

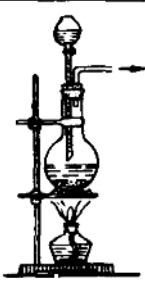
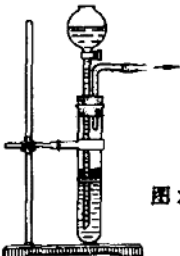
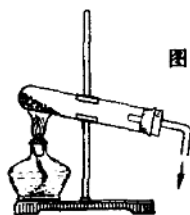
元素周期表

原子序数: **92 U**
 元素符号: U
 元素名称: 铀
 相对原子质量: 238.0
 元素类别: 放射性元素

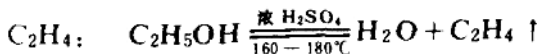
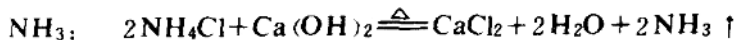
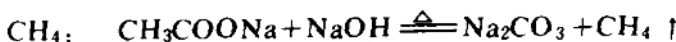
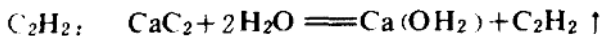
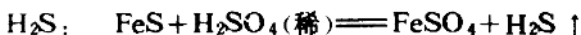
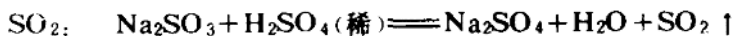
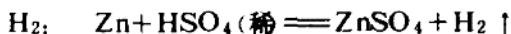
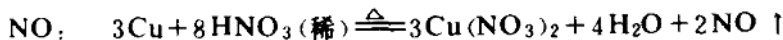
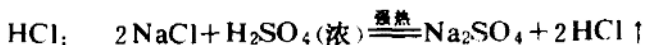
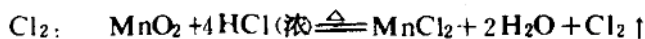
s区 p区
 d区 f区

序 号	IA	IIA	过渡元素										IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0	电子层数	0族元素	
1	H	He											B	C	N	O	F	Ne	2	He	
2	Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar	10	Ne	
3	Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	18	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	36	Kr	
5	Rb	Sr	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	54	Xe	
6	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	86	Rn	
7	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Ts	Og	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	118	Lr	
57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu						1	
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr						2	

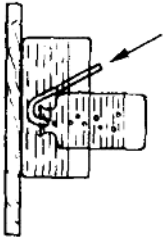
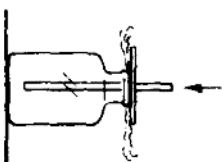
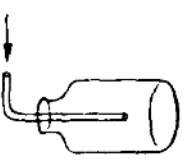
注:
 1. 原子序数自1917年起按原子序数, 中全部取四位有效数字。
 2. 原子序数加底序数即为放射性元素的半衰期最长的同位素的半衰期数。

反应物状态	反应条件	举例	装置图
固+液	加热	Cl ₂ HCl NO	 <p>图 1</p>
固+液	不加热	H ₂ CO ₂ SO ₂ H ₂ S C ₂ H ₂	 <p>图 2</p>
固+固	加热	O ₂ CH ₄ NH ₃	 <p>图 3</p>
液+液	加热	C ₂ H ₄	如图 1 或图 2

附反应方程式:



气体的收集

适用条件	方法	举例	装置图
收集难溶于水的气体	排水集气法	O ₂ NO C ₂ H ₄ C ₂ H ₂ (H ₂) (CH ₄)	
收集密度比空气大的气体	向上排气集气法	HCl Cl ₂ H ₂ S CO ₂ (O ₂)	
收集密度比空气小的气体	向下排气集气法	H ₂ NH ₃ CH ₄	

一、金属活动顺序和金属得失电子的关系

5

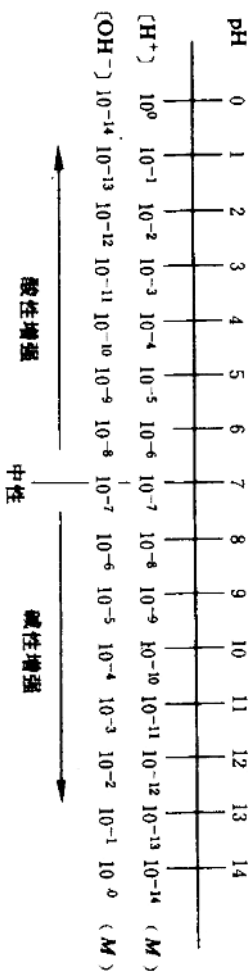
K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Sn	Pb	(H)	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

金属原子失电子能力减弱

金属阳离子得电子能力减弱

二、pH 值

$\text{pH} = -\lg(\text{H}^+)$ $[\text{H}^+]$ 和pH值的对照关系:



常见气体的检验方法

6

气体	检验方法	主要现象
O_2	放入带余烬的木条	能复燃
H_2	按住试管口，倒着移近火焰	有“噗”声，是纯 H_2
Cl_2	放入湿的淀粉 KI 试纸	试纸变蓝
HCl	用沾有浓氨水的玻璃棒靠近	冒白烟
CO_2	通入澄清的石灰水中	变浑浊
SO_2	放入湿的一品红试纸	试纸褪色
H_2S	放入湿的 $Pb(NO_3)_2$ 试纸	试纸变黑
NH_3	用沾有浓盐酸的玻璃棒靠近	冒白烟
C_2H_4	通入溴水或 $KMnO_4$ 溶液中	都褪色
C_2H_2		
CH_4	点燃 通入 $KMnO_4$ 溶液中	有无色火焰 不褪色

常见离子的检验(一)

7

离子	外观效果	所用试剂及操作	主要现象
Na^+	焰色反应	用铂丝或镍铬丝蘸取少量溶液在无色火焰上灼烧	火焰呈亮黄色
			火焰呈紫色(透过蓝色钴玻璃)
K^+	有气体逸出	和强碱共热	火焰呈砖红色
Ca^{2+}			NH_3 气逸出
NH_4^+			CO_2 气逸出
CO_3^{2-}			NO_2 气逸出
NO_3^-	溶液变色	和无色 KCN 溶液	变血红色
Fe^{3+}			变红或不变色
H^+			变蓝或变红
OH^-		同上	

常见离子的检验 (二)

离子	外观效果	加入试剂及操作	主要现象
Cl ⁻		AgNO ₃	有白色沉淀, 且不溶于稀硝酸
			有淡黄色沉淀, 其它同上
			有黄色沉淀, 其它同上
I ⁻		BaCl ₂	有白色沉淀, 且不溶于盐酸或稀硝酸
			有棕黑色沉淀
SO ₄ ²⁻		Pb(NO ₃) ₂	有蓝色胶状沉淀, 加热后有黑色沉淀 (CuO)
			加 NaOH 后, 再加热
Cu ²⁺		加 NaOH 并过量	有白色絮状沉淀, NaOH 过量后沉淀消失
			有黄色沉淀, 溶于硝酸
Al ³⁺		AgNO ₃	有白色絮状沉淀, NaOH 过量后沉淀消失
			有黄色沉淀, 溶于硝酸
PO ₄ ³⁻		AgNO ₃	有白色絮状沉淀, NaOH 过量后沉淀消失
			有黄色沉淀, 溶于硝酸

一、求分子量

1. 物质的分子量 = 各元素原子量之和

$$2. M_A = M_B \times D$$

(A 气体分子量) (B 气体分子量) (A 气体对 B 气体的相对密度)

3. 气体的摩尔质量 = 22.4 升/摩 \times d 克/升

(气体的摩尔质量在数值上等于分子量)

$$4. M = \frac{W RT}{pV}$$

注意: R 和 p、V 的单位要统一

二、求某元素(R)在化合物中的质量百分比

$$R\% = \frac{R \text{ 元素原子量之和}}{\text{化合物的分子量}} \times 100\%$$

三、求溶解度

$$1. \text{溶解度} = \frac{\text{溶质的克数} \times 100 \text{ 克溶剂}}{\text{溶剂的克数}}$$

2. 溶解度 = 饱和溶液的质量 - 100 克溶剂

$$3. \text{气体溶解度} = \frac{\text{气体体积}}{1 \text{ 体积溶剂}} \quad (\text{标准状况})$$

四、求摩尔数

$$1. \text{物质的摩尔数}(n) = \frac{\text{物质的质量(克)}}{\text{物质的摩尔质量(克/摩尔)}}$$

$$2. \text{气体的摩尔数}(n) = \frac{\text{气体体积}}{\text{气体的摩尔体积}} \quad (\text{标准状况})$$

五、溶液浓度

$$1. \text{质量百分比浓度} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\%$$

$$2. \text{摩尔浓度}(M) = \frac{\text{溶质的摩尔数}}{\text{溶液的体积(升)}}$$

$$3. \text{当量浓度}(N) = \frac{\text{溶质的克当量数}}{\text{溶液的体积(升)}}$$

4. 溶液的稀释(或浓缩)

稀释(浓缩)前溶质的质量 = 稀释(浓缩)后溶质的质量

(1) 质量百分比浓度稀释(或浓缩)

$$W_A \times A\% + W_B \times B\% = (W_A + W_B) \times C\%$$

(2) 摩尔浓度稀释(或浓缩) $M_1V_1 = M_2V_2$ (3) 当量浓度稀释(或浓缩) $N_1V_1 = N_2V_2$ (即当量定律)

5. 溶液浓度换算

(1) 质量百分比浓度和摩尔浓度(或当量浓度)换算

$$M(\text{或} N) \cdot VE = v \cdot d\%$$

V : 溶液体积(升) E : 摩尔质量或克当量

v : 溶液的体积(毫升)

(2) 摩尔浓度和当量浓度的换算

$$nM = N$$

六、求克当量

$$\text{酸的克当量} = \frac{1 \text{ 摩尔酸的质量}}{1 \text{ 摩尔酸所提供 } \text{H}^+ \text{ 的摩尔数}}$$

$$\text{碱的克当量} = \frac{1 \text{ 摩尔碱的质量}}{1 \text{ 摩尔碱所提供 } \text{OH}^- \text{ 的摩尔数}}$$

$$\text{盐的克当量} = \frac{\text{盐的摩尔数}}{\text{金属元素的化合价} \times \text{金属原子个数}}$$

七、求克当量数

$$\text{克当量数} = \frac{\text{物质的质量(克)}}{\text{克当量}}$$

八、求平衡常数

对可逆反应 $m\text{A} + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C} + q\text{D}$

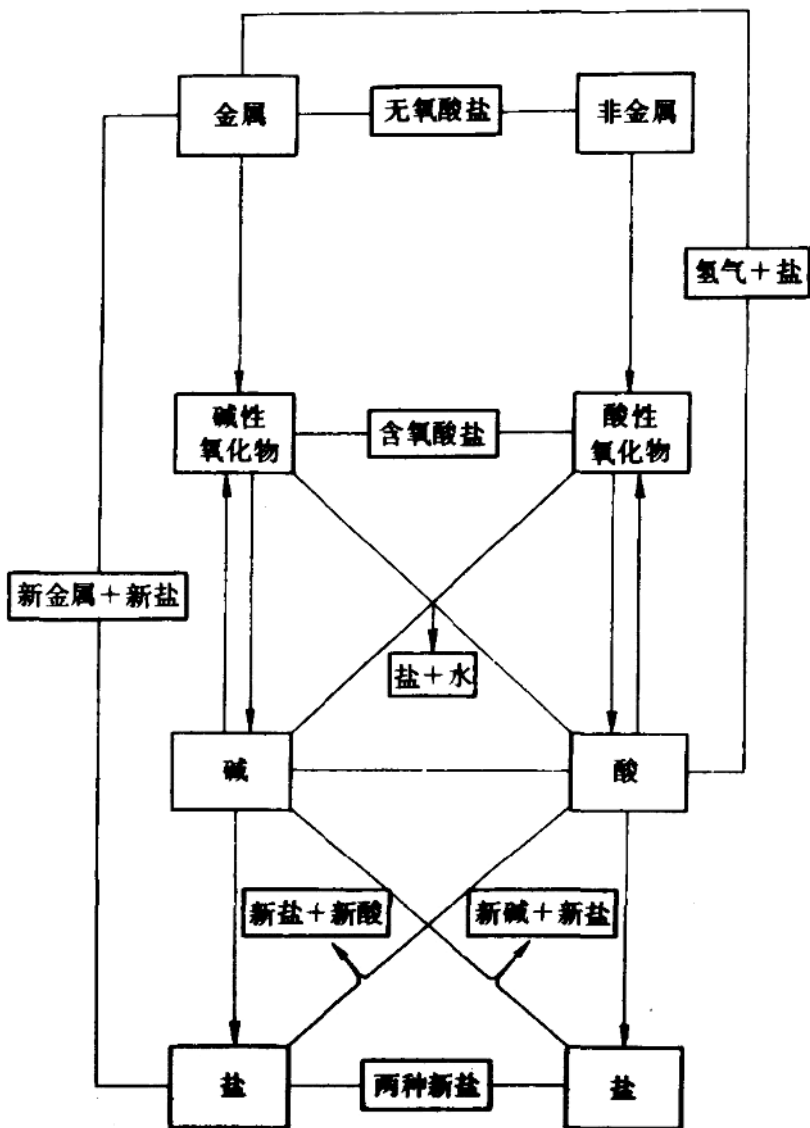
$$K_c = \frac{[\text{C}]^p [\text{D}]^q}{[\text{A}]^m [\text{B}]^n}$$

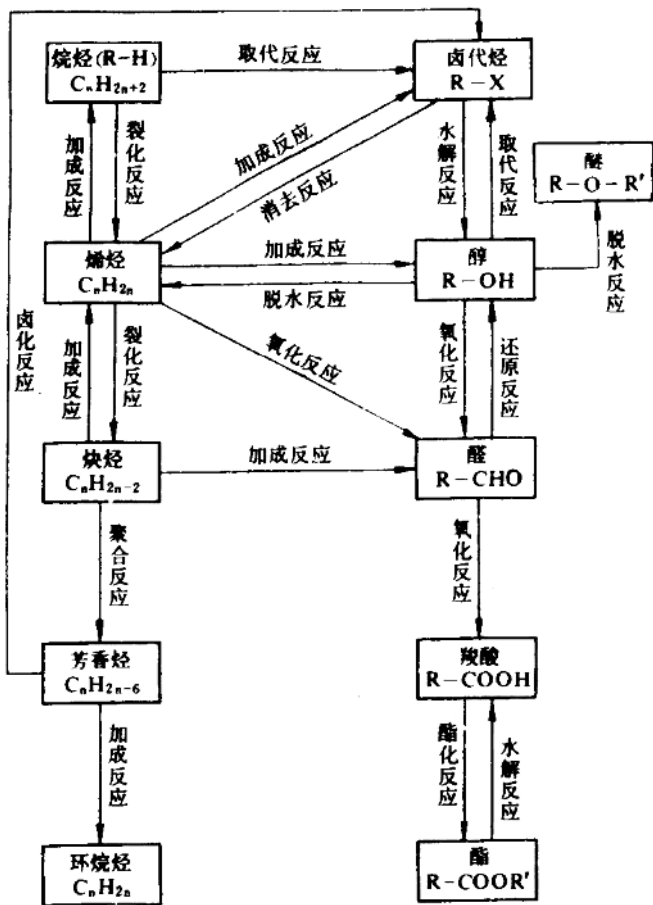
九、求电离度

$$\text{电离度 } (\alpha) = \frac{\text{已电离的电解质分子数}}{\text{溶液中原有电解质分子的总数}} \times 100\%$$

十、稀释定律

$$K_{\text{电离}} = \frac{ca^2}{1-a} \quad \text{或} \quad a = \sqrt{\frac{K_{\text{电离}}}{c}}$$



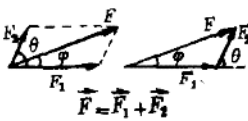
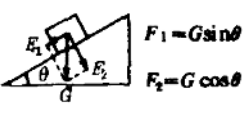
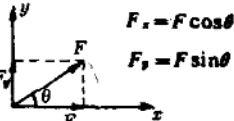
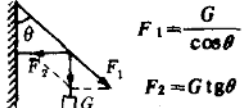


阴离子 阳离子	OH	NO ₃	Cl	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻
H ⁺		挥	挥		挥	挥	挥		
NH ₄ ⁺	挥								
K ⁺									
Na ⁺									
Ba ²⁺									
Ca ²⁺									
Mg ²⁺									
Al ³⁺					—	—	—		
Mn ²⁺									
Zn ²⁺									
Cr ³⁺					—	—	—		
Fe ²⁺									
Fe ³⁺					—	—			
Sn ²⁺						—	—	—	
Pb ²⁺									
Bi ³⁺			—					—	
Cu ²⁺									
Hg ⁺	—							—	
Hg ²⁺	—							—	
Ag ⁺	—								

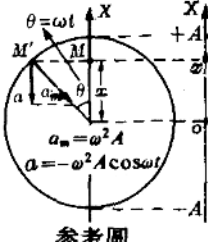
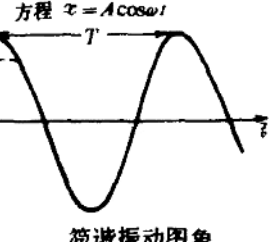
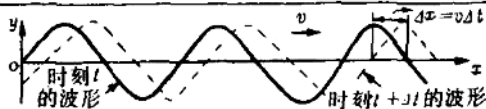
说明 溶于水, 微溶于水, 挥 挥发性, 不溶于水,

“—”不存在或遇水分解。

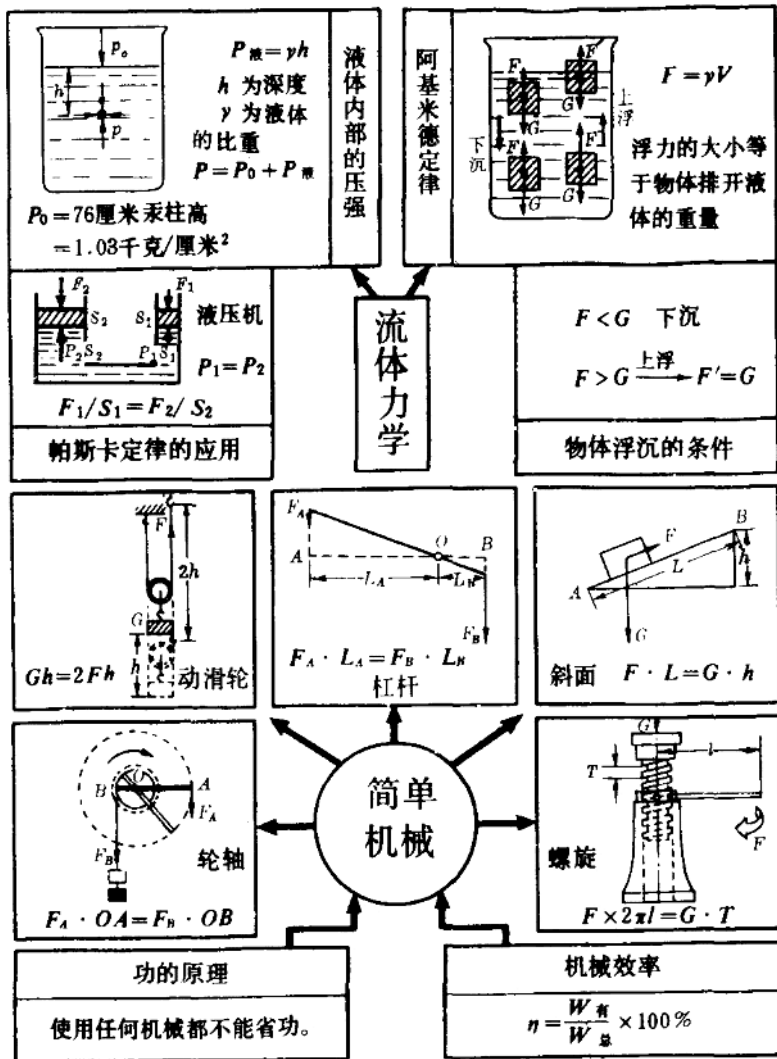
1. 静力学

力的合成	力的分解	正交分解法
 $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$	 $F_1 = G \sin \theta$ $F_2 = G \cos \theta$	 $F_x = F \cos \theta$ $F_y = F \sin \theta$
$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$ $\tan \theta = \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta}$	 $F_1 = \frac{G}{\cos \theta}$ $F_2 = G \tan \theta$	$F = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_y^2}$ $\tan \theta = \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}$

常见的力	物体间的相互作用	物体的平衡
重力 $G = mg$ 弹力 $F = -Kx$ K 倔强系数 摩擦力 $f_{\text{静}} = \mu N$ $f_{\text{动}} = \mu N$		共点力 $\Sigma \vec{F} = 0$ $\Sigma F_x = 0$ $\Sigma F_y = 0$
万有引力 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{牛} \cdot \text{米}^2}{\text{千克}^2}$		固定轴 $\Sigma M = 0$ $M = FL$
		一般物体 $\Sigma \vec{F} = 0$ $\Sigma M = 0$

简谐振动	参考圆	简谐振动图象
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ $E = \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} K x^2 + \frac{1}{2} m v^2$ 单摆 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	 $\theta = \omega t$ $x = A \cos \theta$ $a = -\omega^2 A \cos \omega t$	$\text{方程 } x = A \cos \omega t$ 
波长 频率 波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$		

2. 力学



3. 运动学基本公式

匀速直线运动

$$a = 0$$

匀加速运动

$$a > 0$$

匀减速运动

$$a < 0$$

自由落体

$$a = g$$

$$v_0 = 0$$

$$S = h$$

竖直上抛

$$a = -g$$

$$v_0 \neq 0$$

$$S = h$$

平抛运动

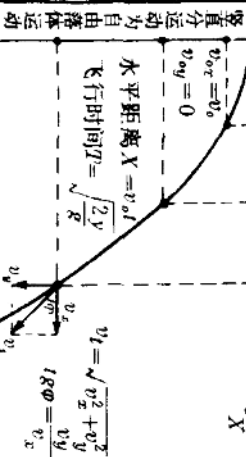
$$x = v_0 t$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

水平分运动为匀速运动

水平距离 $X = v_0 t$

$$飞行时间 T = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

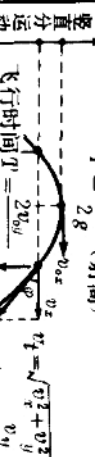


斜上抛运动

$$x = v_0 \cos \theta t$$

$$y = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$Y = \frac{v_{0y}^2}{2g} \quad (\text{射高})$$



竖直分运动为自由落体运动

飞行时间 $T = \frac{2v_{0y}}{g}$

$$射程 X = v_0 \cos \theta t$$



运动学基本公式

$$v_t = v_0 + at$$

$$S = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

$$a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

$$v = S/t$$

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

(匀变速运动适用)

