

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

理科学习400要诀



## 写在前面

在中学所开设的几门课程中，都有一些必须牢牢记住却往往不易记住的知识，如数学中三角函数公式，化学中元素的化合价，历史上的年代、人名和事件，语文中难分辨的字词，地理中的气候类型、地形特点等等，为了帮助同学们掌握并牢记这些知识，我们选编了这本歌诀（分文科和理科两集）。

歌诀、顺口溜的特点是通俗易懂，言简意赅，而且句式整齐，大体押韵，读起来琅琅上口，便于记忆。可以说，熟记歌诀是一种很好的辅助学习的方法。但是，歌诀只是一种对知识的最简要的概括，它还不能代替课本，要想真正掌握所学的知识，必须首先弄清课本知识，在理解的基础上背歌诀，只有这样，才能有助于学习，加深对已学知识的记忆。

这里，我们收集整理了散见于许多辅导材料、报刊中以及广大中学师生收集和创作的各科学歌诀共 400 首，其中包括语文、历史、地理、英语（文科册），数学、物理、化学、生物（理科册）等各种需要熟练掌握并记忆的知识，并力求删繁就简，便于同学们记忆。

由于编者的水平有限，收集也不尽全面，编排中有不准确的地方在所难免，请读者批评指正。

## 理科学习 400 要诀

## 一、数学部分 (36首)

### “1”的自述

我的名字叫做“1”，  
自然数中是小弟；  
正弦、余弦我最大，  
真分数永远比我低。  
禀性忠厚又老实，  
“乘以”、“除以”没关系。  
两数之积若是我，  
互为倒数无置疑。  
同学莫把我藐视，  
我的作用妙无比。

说明：在恒等变形时，巧用1（如将1与 $\text{tg}45^\circ$ ， $\text{tg} \cdot \text{ctg}$ ， $\sin^2 + \cos^2$ ， $\lg 10$ ， $a^0$ （ $a \neq 0$ ）， $x/x$ ， $x \cdot 1/x$ 互化）（ $x \neq 0$ ）可使解法简便。

### 式子无意义三诀

分母不得为零，  
偶次方根为负，  
零负没有对数。

注：开偶次方时，根号中式子的值为负数时，没有意义。

### 多个有理数相乘符号法则歌

多个有理数相乘，  
负号当家起作用；  
奇负偶正规律定，  
一数为0必得0。

说明：几个不等于0的有理数相乘，积的符号由负因数的个数决定（“负号当家起作用”）。当负因数有奇数个时，积为负；当负因数有偶数个时，积为正。几个有理数相乘，其中若有一个因数为0，则积为0。

### 常用速算口诀（三则）

#### （一）十几与十几相乘

十几乘十几，  
方法最容易，

保留十位加个位，  
添零再加个位积。

证明：设  $m$ 、 $n$  为 1 至 9 的任意整数，则

$$\begin{aligned} & (10+m)(10+n) \\ &= 100 + 10m + 10n + mn \\ &= 10[10 + (m+n)] + mn。 \end{aligned}$$

例： $17 \times 16$

$$\begin{aligned} & 10 + (7+6) = 23 \text{ (第三句)}， \\ & 230 + 7 \times 6 = 230 + 42 = 272 \text{ (第四句)}， \\ & 17 \times 16 = 272。 \end{aligned}$$

## (二) 十位数字相同、个位数字互补 (和为 10) 的两位数相乘

十位同，个位补，  
两数相乘要记住：  
十位加一乘十位，  
个位之积紧相随。

证明：设  $m$ 、 $n$  为 1 到 9 的任意整数，则

$$\begin{aligned} & (10m+n)[10m+(10-n)] \\ &= 100m(m+1) + n(10-n)。 \end{aligned}$$

例： $34 \times 36$

$$\begin{aligned} & (3+1) \times 3 = 4 \times 3 = 12 \text{ (第三句)}， \\ & \text{个位之积 } 4 \times 6 = 24， \\ & 34 \times 36 = 1224。 \text{ (第四句)} \end{aligned}$$

注意：两个数之积小于 10 时，十位数字应写零。

## (三) 用 11 去乘其它任意两位数

两位数乘十一，  
此数两边去，  
中间留个空，  
用和补进去。

证明：设  $m$ 、 $n$  为 1 至 9 的任意整数，则

$$(10m+n) \times (10+1) = 100m + 10(m+n) + n。$$

例： $36 \times 11$

$$\begin{aligned} & 306 + 90 = 396， \\ & 36 \times 11 = 396。 \end{aligned}$$

注意：当两位数字之和大于 10 时，要进到百位上，那么百位数数字就成为  $m+1$ ，

如：

$$\begin{aligned} & 84 \times 11 \\ & 804 + 12 \times 10 = 804 + 120 = 924， \end{aligned}$$

$$84 \times 11 = 924。$$

### 奇数连加法

从 1 开始连续奇数加，  
其中自有妙算法，  
1 加末数除以 2，平方得数即是它。

$$\begin{aligned} \text{举例：} & 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 21 \\ & = \{ (1 + 21) \div 2 \}^2 \\ & = 11^2 \\ & = 121。 \end{aligned}$$

### 合并同类项法则

合并同类项，  
法则不能忘；  
只求系数代数和，  
字母、指数不变样。

### 分解因式歌

首先提取公因式，  
然后考虑用公式。  
十字相乘试一试，  
分组分得要合适。  
四种方法反复试，  
分解完成连乘式。

### 算术根运算法则歌

绝对值，算术根，  
永不为负记在心。  
两个好像亲姐妹，  
形影相随不离分。  
两人一旦分了手，  
谬误可能就降临。

说明：绝对值和算术根都是非负数。对于算术根的运算，一般是先化成绝对值的形式，再根据绝对值的概念，化去绝对值符号，这样可以减少差错。

### 二元二次方程组一般解法

未知项，成比例，

消元降次都可以。  
 方程一边等于零，  
 因式分解再降次。  
 方程缺了一次项，  
 常数消去再求解。

### 一元一次不等式的解法

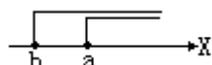
如有分母，去分母；  
 如有括号，去括号。  
 常数都往右边挪，  
 未知都往左边靠。（注）如有同类须合并，  
 化为标准再求解。  
 注：未知指未知数。

### 一元一次不等式组的四种情况

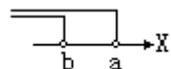
大大取较大，  
 小小取较小，  
 小大，大小中间找，  
 小小，大大解不了。

说明：  

$$\begin{cases} x > a & \text{若 } a > b, \text{ 则 } x > a. \\ x > b \end{cases}$$

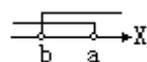


$$\begin{cases} x < a & \text{若 } a > b, \text{ 则 } x < b. \\ x < b \end{cases}$$



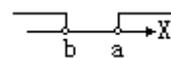
$$\begin{cases} x < a & \text{若 } a > b, \text{ 则 } b < x < a. \\ x > b \end{cases}$$

即x为小于大数，大于小数之间的数。



$$\begin{cases} x > a \\ x < b & \text{若 } a > b \end{cases}$$

则x无解。



### 不等式解集的几种情况

两大从大，  
 两小从小，  
 一大一小就相连，

不能相连是空集。

### 取对数口诀

已知真数求对数，  
首数尾数分别求，  
根据位数定首数，  
再用数表查尾数。

### 取反对数口诀

已知对数求真数，  
定数定位两步走，  
先用数表查数字，  
再用首数定位数。

### 巧背圆周率

解放前，江南某处山下有一所学校，山巅有一座寺庙。一天，教师上山同和尚对饮，临走时布置学生背圆周率，要求背到小数点以后 22 位。学生背诵终日，还是记不住。眼看就要日落西山，有个学生灵机一动，把老师上山喝酒的事编成一段顺口溜：

山巅一寺一壶酒，（3，14159）  
尔乐苦煞吾。（26535）  
把酒吃，酒杀尔，（897932）  
杀不死，乐尔乐。（384626）

### 求积顺口溜

周长除以 得直径，  
直径除以 2 得半径。  
半径平方乘 等于圆面积，  
外圆内圆面积相减求环形。  
扇形面积是  $\frac{\pi r^2}{360}$  乘以圆心角，  
圆柱侧面积是底面周长乘以高。  
圆柱表面积两底加一侧，  
圆柱体积底面积乘高。  
套管体积外圆柱减内圆柱，  
圆锥体积底面积乘高再三等分。

### 面积公式歌

正方长方最简单，  
要知面积长乘宽；  
平行四边底乘高，  
三角乘后再折半；  
梯形上底加下底，  
乘高除二便算完；  
知道直径就知周，  
圆形面积也好求，  
直径折半自相乘，  
再乘 3.1416。  
遇到奇形与怪状，  
先截后算莫慌张，  
能截三角截三角，  
能截方来就截方，  
大块小块加一起，  
整个面积就知详。

### 几种体积的计算

长方形体积如何求？  
长乘宽来再乘高。  
正方形体积如何求？  
就是棱长三次方。  
圆柱体体积如何求？  
圆底面积乘以高。  
圆锥体体积如何求？  
先把底面积乘以高，  
然后再乘三分之一，  
这步千万别忘了。

### 角的集合

数学里面角很多，  
组成一个大集合。  
射线绕着端点转，  
生成一个平面角。  
转一圈，叫周角，  
转半圈，叫平角。  
顺时针转，叫负角，  
逆时针转，叫正角。  
绕着端点不断转，  
生成终边相同的角。  
90°角是直角，  
还有锐角和钝角。

两角之和为直角，  
它们互相称余角；  
两角之和为平角，  
它们彼此称补角。  
许多角和圆有关：  
圆心角，圆周角，  
圆内角，圆外角，  
还有一个弦切角。  
搞测量，也要角，  
望物体，称视角，  
测目标，方位角，  
向上看，叫仰角，  
向下瞧，是俯角。  
就是划分经纬度，  
处处也要用到角。  
一条直线有倾斜角，  
两条交成对顶角。  
三条直线若相交，  
还会构成许多角：  
同位角，内错角，  
同旁内角和外角。  
多边形，有顶角，  
相似就有对应角。  
有内角，有外角，  
外角角和为周角。  
内外两角若相邻，  
彼此互为邻补角。  
若是等腰三角形，  
顶角之外叫底角。  
圆的内接四边形，  
外角等于内对角。  
扇形有个中心角，  
还可定义新的角。  
就是平日解题目，  
也常设个辅助角。  
记住上面种种角，  
科学研究唱主角。

### 几何证明题歌诀

几何证明并不难，  
首先过好审题关。  
字斟句酌细琢磨，  
命题反复看几遍。

画图正确利思考，  
已知求证要写全。  
知识联想更重要，  
紧扣题意再“优选”。  
分析途径是逆转，  
根据结论寻条件。  
字迹工整层次清，  
论证步骤写周全。

### 证明两线垂直或平行

欲证垂直、平行线，  
多依定理来判断。  
平行、垂直常互变，  
其中直角是关键。  
四点共圆很有用，  
找角相等极方便。  
如有公用一斜边，  
证出直角不为难。  
若用中点证平行，  
常常利用中位线。  
如能找到弦中点，  
连接中心即垂线。  
若知两圆相外切，  
必有一外公切线。  
连接切点必垂直，  
再做一个公切线。  
内外公切线相交，  
连线也能成垂直。  
平行、垂直挺有用，  
证明常添辅助线。  
只要规律掌握好，  
平行、垂直题得证。

### 证明成比例（成等积）线段

证明比例是重点，  
掌握规律并不难。  
比例等积可互换，  
先把定理牢记全。  
射影定理分角线，  
圆幂定理平行线。  
若无定理可引用，  
相似定理排里边。

相似不行也好办，  
只寻等比或等线。  
再用定理或相似，  
找到等比好代换。  
条件一定要认准，  
常常需添辅助线。

### 平面几何辅助线一般添加法

角之关系要细辨，  
构造等、差、倍、半是关键。  
比例线段平行线，  
构造相似三角形也常见。  
比例线段中有和差，  
延截相等线段好办法。  
诸圆相交公共弦，  
有时得用连心线。  
诸圆相切公切线，  
切点圆心还需连。  
直角相对想共圆，  
互补二角共弦想共圆，  
四边形外角等于不相邻内对角想共圆。  
若遇中点找中点，  
两点相连平行线。  
角之平分线遇垂线，  
延长垂线得等边。

### 圆的辅助线之歌

三圆和两圆，  
圆心紧相连；  
两圆紧为伴，  
必连公切线；  
两圆扣成环，  
必连公共弦。

说明：几何题目涉及两圆、三圆的问题，常常把它们的圆心连起来。两圆若外切和内切要作出它们的公切线；两圆若相交要作出其公共弦。

### 30°、45°、60°的三角函数值

1、2、3，  
3、2、1；  
相除等于正切值，

余切值是倒数。

注： $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 角的正弦函数值分别是 $\frac{1}{2}$  ( $\frac{\sqrt{1}}{2}$ )、 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ，分母都是2，区别在分子，分子分别是 $1$  ( $\sqrt{1}$ )、 $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 。可以只记被开方数1、2、3。

这三个角的余弦函数值分别是 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ， $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ， $\frac{1}{2}$ ，同样可记作3、2、1。

正弦值除以余弦值等于正切值，如 $\sin 30^\circ / \cos 30^\circ = \frac{1}{2} / \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \text{tg} 30^\circ$ 。

余切值等于正切值的倒数。

## 三角函数值在象限内的符号

### 郑玄吃鱼

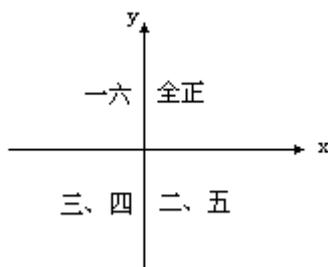
说明：郑玄是我国三国时的一位数学家。“郑玄吃鱼”可以帮助记忆六个三角函数在四个不同象限内的符号。“郑”，( )中皆为正(音同郑)；“玄”，( )只有正弦(音近弦)和它的倒函数余割为正；“吃”，( )中只有正切(音近切)和它的倒函数余切为正；“鱼”，( )只有余(音同鱼)弦和它的倒函数正割为正。

## 三角函数符号、互倒及奇偶性记忆法

如果将三角函数按顺序编号，正弦函数为一，余弦函数为二，正切函数为三，余切函数为四，正割函数为五，余割函数为六，那么可以熟记下面的口诀：

全正；一、六；  
三、四；二、五；  
二、五不变。

说明：在第一象限六个函数都为正，第二象限一、六为正(即正弦，余割函数为正，其余四个函数都为负)；第三象限三、四为正(即正切，余切为正，其它为负)；第四象限二、五为正(即余弦、正割为正，其余为负)。二、五不变，是说余弦，正割为偶函数[ $\cos(-x) = \cos x$ ， $\sec(-x) = \sec x$ ]，其余四个函数均为奇函数。并且一、六，三、四，二、五互为倒数关系(即 $\sin \cdot \csc = 1$ ， $\text{tg} \cdot \text{ctg} = 1$ ， $\cos \cdot \sec = 1$ )。简写为



记忆诱导公式

关于  $180^\circ \pm$  ,  $360^\circ \pm$  ,  $-$  的诱导公式口诀为：

函数名不变，  
符号看象限。

关于  $90^\circ \pm$  ,  $270^\circ \pm$  的诱导公式口诀为：

函数名改变，  
符号看象限。

说明， 不管 是什么样的角，都把它看作锐角来确定诱导公式中角所在的象限，从而确定它的符号。

符号的确定，是由原来函数的角所在象限决定的。

函数名改变，指正弦、余弦互变，正切、余切互变，正割、余割互变。

### 三角函数诱导公式的共同特点

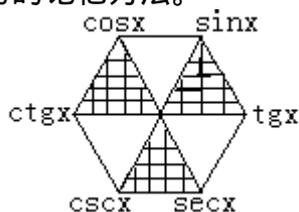
奇变偶不变  
符号看象限

说明：这两句口诀概括了54个三角函数诱导公式的共同特点。角  $n\frac{\pi}{2} \pm$  中，n为奇数时，它的三角函数值等于 的相应的余函数的值，符号看象限。如  $n=3$  ,  $\sin(270^\circ + ) = -\cos$  。若n为偶数，它的三角函数值等于 的同名函数值，符号看象限。如  $n=6$  ,  $\text{tg}(540^\circ - ) = -\text{tg}$  。

### 通过正六边形记三角公式

记忆三角公式，有一张图形会对我们有所帮助：

在这个六边形中，位于对角线两端的两项乘积均为1，即： $\text{tg} \cdot \text{ctg} = 1$  ,  $\sin \cdot \text{csc} = 1$  ,  $\cos \cdot \text{sec} = 1$  , 共三个公式。画有格线的三角形中，肩上两角两项的平方和等于下面一项的平方，即  $\sin^2 + \cos^2 = 1$  ,  $\text{ctg}^2 + 1 = \text{csc}^2$  ,  $\text{tg}^2 + 1 = \text{sec}^2$  , 共三个公式。相邻三个顶点的外项乘积等于中间一项，即： $\sin = \cos \cdot \text{tg}$  ,  $\cos = \sin \cdot \text{ctg}$  ,  $\text{tg} = \sin \cdot \text{sec}$  .....共六个公式。该图形中，正弦、正切、正割依次位于六边形右侧，而余弦、余切、余割位于左侧，易于记住。记住一个图形即可记起十几个公式，确是一种经济省力的记忆方法。



## 积化和差公式

正弦 · 余弦  $( = \frac{1}{2} )$  正加正。

余弦 · 正弦  $( = \frac{1}{2} )$  正减正。

余弦 · 余弦  $( = \frac{1}{2} )$  余加余。

正弦 · 正弦  $( = - \frac{1}{2} )$  余减余，

负号别忘记。

系数二分之一要牢记。

角角关系变和差。

简记为：

$$S \cdot C = \frac{1}{2} (S + S)$$

$$C \cdot S = \frac{1}{2} (S - S)$$

$$C \cdot C = \frac{1}{2} (C + C)$$

$$S \cdot S = - \frac{1}{2} (C - C)$$

$$\text{如：} \sin \cdot \cos = \frac{1}{2} [ \sin ( + ) + \sin ( - ) ]$$

## 和差化积公式

和差化积需同名，

变量置换要记清；

假若函数不同名，

互余角度换名称。

简记为：

$$S + S = 2S \cdot C$$

$$S - S = 2C \cdot S$$

$$C + C = 2C \cdot C$$

$$C - C = - 2S \cdot S$$

注：变量置换：如公式  $\sin + \sin = \frac{1}{2} \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$ ，左边的角分别为、，

到右边角度变为  $\frac{\alpha + \beta}{2}$ 、 $\frac{\alpha - \beta}{2}$ 。

互余角度换名称，如将  $\sin \alpha + \cos \alpha$  化为乘积形式，则需先变为  $\sin \alpha + \cos \alpha = \sin \alpha + \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)$  再化，因  $\alpha$  与  $\frac{\pi}{2} - \alpha$  互为余角。

### 公式符号记忆法

一减余弦想正弦，  
 一加余弦想余弦，  
 异名减，同名加，  
 幂高一次角减半。

公式：

$$\frac{1 - \cos 2\alpha}{2} = \sin^2 \alpha, \quad \frac{1 - \cos \alpha}{2} = \sin^2 \frac{\alpha}{2};$$

$$\frac{1 + \cos 2\alpha}{2} = \cos^2 \alpha, \quad \frac{1 + \cos \alpha}{2} = \cos^2 \frac{\alpha}{2}.$$

### 三倍角正弦与余弦函数公式

三倍角正弦：3 减 4<sup>3</sup>。  
 三倍角余弦：4<sup>3</sup> 减 3。  
 系数后面很好记，  
 都是单角的同名函数。

公式：

$$\sin 3\alpha = 3\sin \alpha - 4\sin^3 \alpha。$$

$$\cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha。$$

## 二、物理部分 (19首)

### 力的图示法口诀

你要表示力，  
办法很简单。  
选好比例尺，  
再画一段线，  
长短表大小，  
箭头示方向，  
注意线尾巴，  
放在作用点。

### 物体受力分析

施力不画画受力，  
重力弹力先分析；  
摩擦力方向要分清，  
多、漏、错、假须鉴别。

### 牛顿定律的适用步骤

画简图、定对象、  
明过程、分析力；  
选坐标、作投影、  
取分量、列方程；  
求结果、验单位、  
代数据、作答案。

### 不等臂天平称量法

天平两臂不相等，  
待测物体左右称；  
物体质量是多少？  
两数积的算术根。

### 匀速圆周运动

“匀速圆周”并不匀，  
速度方向变不停，  
加速度，向圆心，  
速度平方比半径。

## 功和能的区别和联系

状态定，能量定，  
状态能量两对应，  
状态变化能量变，  
做功传热是过程。

## 关于密度的计算

密度单位要注明，  
气体、溶液必须清，  
体积换算勿遗忘，  
立方厘米对毫升。

说明：气体密度单位常用“克/升”，液体密度单位常用“克/（厘米）<sup>3</sup>”，体积换算时，1（厘米）<sup>3</sup> = 1 毫升。

## 液体内部的压强公式

不管容器粗和细，  
哪怕管子斜又曲，  
液体压强真稀奇，  
只看  $\rho \cdot g$  和  $h$ 。

注：液体内部的压强公式： $P = \rho gh$ 。

## 凸透镜成像规律

实像倒，虚像正，  
焦距内外分虚实，  
二倍焦距物像等，  
放大缩小要分清。

## 氢原子光谱规律

一二三四五，  
赖巴帕布普；  
二三四五六，  
依次记光谱。

说明：氢原子光谱的公式为  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$ ，前两句指公式中  $n_1 = 1, 2, 3, 4, 5$  时，光谱分析为赖曼系、巴耳末系，帕邢系、布喇开系、普芳德系。后两句是指公式中  $n_2 = 2, 3, 4, 5, 6$  分别与  $n_1 = 1, 2, 3, 4, 5$  相对应。

## 电动势 · 电压 · 电流

电源有个电源力，  
推动电荷到正极，  
正负极间有电压，  
电路接通电荷移。

## 直流电路等效图

无阻导线缩一点，  
等势点间连成线；  
断路无用线撤去，  
节点之间依次连；  
整理图形标准化，  
最后还要看一遍。

## 安培定则歌

导线周围的磁力线，  
用安培定则来判断。  
判断直线用定则一，  
让右手直握直导线。  
电流的方向拇指指，  
四指指的是磁力线。  
判断螺线用定则二，  
让右手紧握螺线管。  
电流的方向四指指，  
N 极在拇指指那端。

## 安装电灯要点

火地并排走，  
地线进灯头，  
火线进开关，  
开关接灯头。

## 安全用电顺口溜

电灯离地六尺高，  
固定安装最重要。  
广播碰到电力线，  
喇叭怪叫要冒烟。  
如果有人触了电，

切断电源莫迟延。  
电线要是着了火，  
不能带电用水泼。

## 初中物理实验口诀（四则）

### （一）调节天平横梁平衡

物理天平进行称量之前，指针应指在刻度中央。若指针偏在标尺左侧，将横梁左端螺丝向左调，或将横梁右端螺丝向左调，均能使指针回到标尺中央。当指针向右偏时，横梁螺丝（不论左端或右端的螺丝）应向右调，横梁螺丝调节方向可概括为：

左偏左调，或者    左—左，  
右偏右调。        右—右。

托盘天平的指针在横梁上方，故横梁螺丝的调节方向跟物理天平相反。只要熟记物理天平的口诀，联想记忆托盘天平螺丝要反调，就不会混淆了。

### （二）滑动变阻器的使用

滑动变阻器分上下两层，上层钢杆和下层电阻丝各有两个接线柱，为了变阻，使用时应上下各用一个接线柱。可简记为：

一上一下，  
各用一个。

根据这一接法，连接实物时就不必拘泥于电路图中滑动变阻器的接线方向，从而选择短距离，避免交叉的布线方式。

### （三）连接电路的入门方法

连接含有并联电路的回路时，可先只连接并联导体中的一个导体，伏特表也暂不接入电路，即首先连接一个串联回路，然后再把并联的导体和伏特表接入电路，这种入门的方法叫

先串后并。

这样做，对初学者能起到化难为易的作用。

### （四）防止读错数据的一种方法

物理量具的刻度方向不尽相同。量筒和温度计的上刻度值比下刻度值大，而弹簧和比重计则相反。再如 0.6 安培表，每小格刻度值是 0.02

安培。当指针指在没有标值的地方时，粗心的同学常会读错数据。为防止读错，可以记住这样一个口诀：

匀中助读。

意思是说，可以先把指针相邻的两个标度值中点的值读出来，再读指针处的数据。

### 三、化学部分 (100首)

#### 化学元素符号歌(一)

元素符号有来由，  
拉丁名称取字头；  
第一个字母要大写，  
附加字母小写后。  
对比碳 C，铜 Cu，  
N 氮、P 磷、S 硫；  
Si 硅、氧是 O，  
铝 Al、铅 Pb；  
Ba 钡、钨 W，  
Ag 是银、Zn 锌；  
I 碘、K 钾、Br 溴，  
H 是氢、U 是铀；  
Fe 铁、Na 钠，  
Mg 镁、Ca 钙；  
Hg 汞、金 Au，  
Sn 锡、Sb 锑；  
Cl 氯、Co 钴，  
元素符号要熟记。

#### 化学元素符号歌(二)

(外文按英语字母发音读)

碳是 C，磷是 P，  
铅的符号是 Pb。  
Cu 铜，Ca 钙，  
钨的符号 W。  
H 氢，S 硫，  
硅的符号 Si。  
金 Au，银 Ag，  
镁的符号 Mg。  
钠 Na，氖 Ne，  
汞的符号 Hg。  
硼是 B，钡 Ba，  
铁的符号 Fe。  
锌 Zn，锰 Mn，  
锡的符号 Sn。  
钾是 K，碘是 I，  
氟的符号是 F。

氧是 O，氮是 N，  
溴的符号是 Br。  
Al 铝，Cl 氯，  
锑的符号 Sb。

### 常见元素符号名称歌

(可边写边读)

(写) C H O N Cl S P，  
(读) 碳氢氧氮氯硫磷。  
(写) K Ca Na Mg Al FeZn，  
(读) 钾钙钠镁铝铁锌。  
(写) Br I Mn Ba Cu Hg Ag，  
(读) 溴碘锰钡铜汞银。  
(写) Sb Si Sn Pb W 和 Au，  
(读) 锑硅锡铅钨和金。

### 元素周期表歌

氢锂钠钾铷铯钫，  
铍镁钙锶钡镭双，  
硼铝镓铟铊为三，  
四族碳硅锗锡铅。  
氮磷砷锑铋是五，  
六族氧硫硒碲钋。  
氟氯溴碘砹七纵，  
氦氖氩氪氙氡零。  
第一副族尚未完，  
钪钇镧“两集团”。  
第四副族钛锆铪，  
第五副族钒铌钽。  
第六副族铬钼钨，  
锰锝铼在七副族。

### 空气成分歌

氮七八，  
氧二一，  
零点九四是惰气，  
还有两个点零三，  
二氧化碳和杂气。  
百分体积须记清，  
莫与质量混一起，  
化学计算常用到，

“空气成分”要牢记。

### 化学分子式写法

正价在左，  
先念后写，  
元素标价，  
化简交叉。

说明：如果是原子团如  $\text{OH}^-$ ， $\text{NH}_4^+$  等，则标明根价。如  $\text{CaOH}$      $\text{Ca}^{+2}\text{OH}^{-1}$      $\text{Ca}^{+2}$   
 $(\text{OH})_2^{-1}$

### 分子式的写法和读法

金、氢左，  
非金右，  
(正价左，负价右；  
氧化物，氧在后。)  
后念先，  
先念后，  
中间“化”不可丢。  
(有角码，要先读。)

注：如  $\text{NaCl}$ ，读作“氯化钠”，先读氯，后读钠，写分子式时，则先写钠，后写氯。

如  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ，读为“四氧化三铁”。

### 有关分子式的计算

分子式不错，  
原子量求和，  
系数写在前，  
乘除两不惑。

说明：如要求含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  85% 的赤铁矿 200 吨中的含铁量，要先计算  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  中 Fe 的百分含量：

$$\text{Fe}\% = \frac{2\text{Fe}}{\text{Fe}_2\text{O}_3} \times 100\% = \frac{2 \times 56}{2 \times 56 + 3 \times 16} \times 100\% = 70\%$$

则 200 吨赤铁矿中含铁为：

$$200 \times 85\% \times 70\% = 119 \text{ (吨)}。$$

注意：不能用 200 除以 85% 和除以 70%。

### 化学方程式配平歌

左写反应物，  
产物放右边；  
写完分子式，  
再把系数添；  
配平连等号，  
最后加条件，  
生成物状态，  
箭头来表现；  
沉淀箭（）朝下，  
气体箭（）向天。

### 化学方程式配平歌

（观察法）

有氢以氢作标准，  
无氢以氧为准绳，  
氢氧全无找一价，  
变单成双求配平。  
调整只能改系数，  
原子个等就配平；  
配平系数现分数，  
必乘最小公倍数。

### 有关化学方程式的计算

紧扣题意设想清，  
化学式子要配平，  
关系式下分子量，  
式前系数应相乘，  
左右单位要相应，  
已知未知对分明，  
代入纯量仔细算，  
写明答案才完成。

说明：以上歌诀又可概括为六个字：设、式、量、比、解、答。

### 根据化学方程式计算

化学式子要配平，  
换算纯量代方程；  
质量单位直接用，  
上下单位应相同。

遇到两个已知量，  
应照不足来进行；  
遇到气体求体积，  
“克”重必须对应“升”。

### 关系式法解题要领

关系式，  
关系量，  
这是根据不能忘；已知未知是条件，  
条件对准关系量；上下相比列比例，  
求得未知即完毕。

注意：使用关系式时，已知数与未知数各有固定位置，既要对准它们各自相关的量，且单位要相同。

### 电子式写法

#### 四面八方

说明：写电子式时，把元素符号用方框罩住，如 Cl，方框的一边为一面，因为原子最外层最多只能容纳八个电子，所以每一边可画两个“·”或“×”表示电子。一个电子占一个位置，八个电子占“八方”。

### 元素化合价

#### (一) 金属元素 (常为正价)

一价钾钠“铵”和银，  
二价镁钙钡和锌；  
铜二铁三为高价，  
铜一铁二均为“亚”；  
铝三锡铅有二、四，  
铬六锰七高价数。

#### (二) 非金属元素 (常为负价)

一价氟氯溴碘氢，  
二氧、碳硅四价并，  
负二正六硫常见，  
负三正五氮和磷。

### 判断化合价正负

金属正，非金属负，  
酸根负价要记住，  
跟氢化合氢为正，  
跟氧化合氧为负，  
氢根正、氢氧根负，  
正负价数总相等。

注： 不考虑金属氢化物。  
指绝对值。

### 常见根价口诀

一价铵根硝酸根，  
氢卤酸根氢氧根，  
高锰酸根氯酸根，  
高氯酸根醋酸根；  
二价硫酸碳酸根，  
氢硫酸根锰酸根，  
除了铵根均负价，  
负三价有磷酸根。

### 常用元素化合价歌（一）

氟氯溴碘负一价，  
正一氢银和钾钠；  
氧二硅四铁二三，  
二四六硫二四碳；  
三五氮磷四七锰，  
正二钡钙镁锌铜；  
铝三正一铵铜汞，  
氮正五价单质零。

注： 数字下加“·”，表示该元素的负化合价的价数。

### 常用元素化合价歌（二）

一价氟氯溴碘氢，  
还有锂钠钾铜银；  
二价氧铜铅汞镁，  
外加钡钙铁铍锌；  
三价元素铁硼铝，  
三五有磷砷锑铋；  
二四六硫，二四碳，

一至五价都有氮，  
锡铅硅四钨有六，  
锰二四六七快记熟。

### 常用元素化合价歌（三）

一价氯、氢、钾、钠、银，  
二价氧、钙、镁、钡、锌。  
二铜三铝，四、七锰，  
二、三价铁要记清。  
二、四、六硫，二、四碳，  
三价、五价氮与磷。  
单质规定为零价，  
负价氯 ( $\text{Cl}^{-1}$ )、氧、硫 ( $\text{S}^{-2}$ )、氮、磷。

### 常用元素化合价歌（四）

正一铜氢钾钠银，  
正二铜镁钙钡锌。  
三铝四硅四六硫，  
二四五氮三五磷。  
一五七氯二三铁，  
二四六七锰为正。  
碳有正四与正二，  
再把负价牢记心：  
负一溴碘与氟氯，  
负二氧硫三氮磷。

### 主要碱、盐溶解性口诀

钾、钠、铵、硝、溶  
(钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐全溶)  
盐酸除银、汞 ( $\text{Hg}^+$ )，  
(盐酸盐中  $\text{AgCl}$  和  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  不溶)  
硫酸不溶有钡、铅，  
(硫酸盐中  $\text{BaSO}_4$  和  $\text{PbSO}_4$  不溶)  
溶碱只有钾、钠、钡、钙、铵。  
[  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  微溶 ]  
(碳酸、磷酸盐、只溶钾、钠、铵)

### 常见物质溶解性（一）

(参见初中化学课本 P273 表)

钾盐铵盐都易溶，  
硝酸盐遇水影无踪。  
硫酸盐不溶钡和铅，  
氯化物不溶银、亚汞。  
其它盐类溶三种，  
沉淀溶于强酸中。  
钾钠钡钙碱可溶，  
其它也溶强酸中。

注：除硝酸盐、硫酸盐、氯化物以外的盐类只有钾、钠、铵盐可溶。氢氧化钙  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  是微溶。

### 常见物质溶解性（二）

钾钠铵盐水易溶，  
硝酸盐类性相同；  
“硫”盐不溶钡与铅，  
“氯”盐不溶银亚汞；  
弱碱和那弱酸盐，  
水中大部分不能溶。

注：“硫”盐，指硫酸盐。  
“氯”盐，指盐酸盐。

### 盐类物质的溶解性

一切钠、钾盐全部溶，  
铵盐、硝酸盐也相同。  
硫酸钡、铅要除外，  
氯化亚汞、银不溶，  
亚硫酸盐、磷酸盐，  
钠、钾、铵溶余不溶，  
碳酸盐和硅酸盐，  
全跟上面相雷同。  
硫化钾、钡、钠、镁溶，  
硫化钙微溶余不溶。

### 盐类溶解性歌

硝酸钾钠溶，  
碳硅和亚硫，  
盐酸除银汞，  
钠后都不溶。

硫酸去钡铅，  
微溶氯化铅，  
磷盐多不溶。  
硫酸钙银汞。

注：溶解性表中钠以后的金属盐都不溶于水。

### 酸碱盐溶解性

钾钠铵盐硝酸盐，  
都能溶于水中间，  
盐酸除了银和汞，  
硫酸难溶是钡铅。  
碳酸磷酸不多溶，  
溶者只有钾钠铵，  
碱有钾钠铵和钡，  
硫化物中加镁盐。  
余者皆是难溶物，  
微溶几个记心间：  
碱中只有钙一个，  
亚汞、钙银是硫酸盐，  
氯化物中仅有铅，  
附着镁是亚硫酸；  
硫化物里有个钙，  
有心记住并不难。

### 酸碱指示剂

石蕊，酚酞，甲基橙，  
“指示”溶液酸碱性。  
溶液性呈酸、中、碱，  
石蕊色变红、紫、蓝。  
溶液从碱到“中”、“酸”，  
酚酞由红变“无色”，  
变化范围 10 至 8，  
碱性“滴”液它直测。  
从酸到碱怎知晓？  
甲基橙显红橙黄；  
变色范围 3 至 4，  
酸性“滴”液它可试。

注：10 和 8 指溶液的 PH 值。

“滴液”指中和滴定达到等当点的溶液。

## 复分解反应

复分解，两边看，  
先顾头，再顾尾。  
顾头先看溶解性，  
酸碱还须看强弱。  
可以反应再看尾，  
生成气体、沉淀、水。  
首尾兼顾方能行，  
交换物地与反应。  
正确书写方程式，  
条件现象要记清。  
区别一般和特殊，  
多用多想记在心。

## 氧化——还原反应

氧化——还原同发生，  
得失电子是根本。  
失升得降价要变，  
得失电子数相等。  
元素价升被氧化，  
还原剂就不用问。  
价数降低被还原，  
氧化剂也分得清。

## 化学反应（两则）

### 1. 复分解反应：

根不变，双交换。

如： $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$

### 2. 氧化——还原反应：

升氧，降还，

剂性一致，

其它相反。

注：“升氧”即化合价升高的物质被氧化，“降还”即化合价降低的物质被还原。

“剂性一致”即氧化剂具有氧化性。

“其它相反”：氧化剂被还原，还原剂被氧化。

## 金属活动顺序表（两则）

（一）

钾、钙、钠、镁、铝，  
锌、铁、锡、铅、氢，  
铜、汞、银、铂、金。

## (二)

钾钙钠镁铝锰锌，  
铬铁镍，  
锡铅氢，  
铜汞银铂金。

### 金属活动顺序表的应用

原子具有还原性，  
由强到弱分得清；  
离子也有氧化性，  
强弱顺序逆着行；  
置换反应前换后，  
氢前金属置换氢。  
氢前金属易锈蚀，  
电化锈蚀最恼人。

### 盐类分解

盐类水解，  
水被“弱”解，  
无“弱”不解，  
两“弱”剧解。

说明：“弱”指弱酸阴离子或弱碱阳离子。

### 摩 尔

一（摩尔）微粒有几多？  
常数“阿佛加德罗”；  
摩尔质量是几何？  
分子（原子）量值单位克；  
一摩气体“升”多少？  
念二二点四标准况；  
摩尔计算变化多，  
质量、体积、微粒数。

### 微观世界

微观世界微粒多，  
主要微粒算六子；  
构成物质有三子，  
分子原子或离子；  
原子结构具三子，  
质子中子和电子；  
核带正电含质子，  
核外出现负电子；  
微观世界变化多，  
微粒竞技显新姿。

### 三酸特性

硝酸盐酸易挥发，  
就数硫酸较稳定。

硝酸见光易分解，  
必须藏在有色瓶。  
浓硝酸、稀硝酸，  
两者都有氧化性。  
浓硫酸有三特性，  
吸水、脱水、氧化性。

### 氢 气

浓、稀盐酸稀硫酸，  
加锌能将“氢”置换；  
点燃先把纯度检，  
氢气燃烧淡蓝焰。

### 氧 气

二氧化锰氯酸盐，  
加热放氧能助燃，  
排水收集把气检，  
余烬木条能复燃。

### 氯 气

二氧化锰浓盐酸，  
加热黄绿气体现，  
“碘淀”试纸把气检，

纸变紫黑碘置换。

注：“碘淀”指碘化钾淀粉试纸。

## 二氧化碳

碳酸钙粒加盐酸，  
二氧化碳气泡观，  
通入澄清石灰水，  
清液变浊见沉淀。

## 卤素

氟氯溴碘称卤族，  
全是典型非金属，  
外层电子都是七，  
结构相同性活泼，  
化性活泼首推氟，  
氯次溴三碘最末，  
变化一、三、五和七，  
负一无正惟独氟。

## 铝

典型两性元素铝，  
第三主族三周期，  
氧化薄膜质致密，  
保护内部不腐蚀，  
与酸与碱均反应，  
各生铝盐放氢气，  
氢氧化铝，氧化铝，  
典型两性“三代”齐。

注：“三代”指铝，氧化铝和氢氧化铝。

## 铁

序数二十六元素，  
八族元素排第一；  
外层电子有两个，  
次层电子能失一；  
遇到强、弱氧化剂，  
形成三价或亚铁；  
棕黄色和浅绿色，

判断铁盐和亚铁；  
硫化钾作试剂，  
三价离子液变赤。

### 苏打辨

大苏打，小苏打，  
纯碱俗名叫“苏打”，  
苏打、苏打混一沓，  
到底谁是真“苏打”？  
阿哥硫代硫酸钠，  
定影“海波”就是它，  
化工、制革、除氯剂，  
它的俗名“大苏打”。  
阿弟酸式碳酸钠，  
重碳酸钠也是它，

灭火、焙粉、抑酸剂，  
俗名叫做“小苏打”。  
纯碱学名碳酸钠，  
它的译名叫“苏打”，  
纺织、造纸、洗涤剂，  
纯碱才是真“苏打”。  
化学世界三“苏打”，  
性质用途有异差，  
认清组成分子式，  
三个“苏打”不打架。

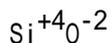
注：大苏打分子式： $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，  
苏打分子式： $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，  
小苏打分子式： $\text{NaHCO}_3$ 。

### 十字交叉法书写步骤

先排列，后标价。  
约最简，再交叉。

说明：这是一种较为简便的书写化合物分子式的方法，其步骤是：

1. 先排列好元素或原子团，一般是正价的写在左边，负价的写在右边。
2. 接着在元素或原子团的右上角标上它们的化合价。
3. 根据有关化合价的绝对值，找出公约数，约为最简数。
4. 将约得的最简数字交叉写在对方元素或原子团的右下角。举例：如硅和氧组成的化合物，硅为正四价，氧为负二价，写作：



4与2的公约数为2,约简后为2和1,交叉将数字写在对方右下角, Si 为1不必写, O为2,即SiO<sub>2</sub>

注意:

1.只有确实知道某种化合物存在,才能用此方法写其分子式。2.本方法只适于初学者写一些简单的无机物的分子式。

## 有机化学系统命名法

最长碳链作主链,  
主链须含官能团;  
支链近端为起点,  
阿拉伯数依次编;  
两条碳链一样长,  
支链多的为主链;  
主链单独先命名,  
支链定位名写前;  
相同支链要合并,  
不同支链简在前;  
两端支链一样远,  
编数较小应挑选。

## 甲烷自述(快板)

我的学名叫甲烷,  
无色气体溶于水;  
体态轻盈密度小,  
我比空气轻一半;  
自然界里分布广,  
四海为家常出现。  
用棍搅动沼池底,  
很多气泡逸水面,  
收集起来叫“沼气”,  
我就躲在那里面。  
煤矿工人多辛苦,  
我也经常去参观;  
有人把我叫“瓦斯”,  
我的威力大无边。  
到处蕴藏着天然气,  
地下深处把身安;  
主要成分也是我,  
中国是发现、使用我的老祖先。  
实验室里需要我,  
用药制取也不难,  
醋酸钠和碱石灰,

混合加热制取咱。  
我的骨架四面体，  
碳氢结（合）成共价键，  
强酸强碱咱不怕，  
高锰酸钾也靠边站。  
我的脾气不大好，  
常使人类很不安，  
点燃我的不纯物，  
发生爆炸很危险。  
点燃以前须牢记，  
我的纯度要检验。  
我的性格很热情，  
见火立刻就能燃，  
发出热量献终身，  
产生蓝色的火焰，  
要问产物是什么？  
生成水和二氧化碳。  
我与氯气起取代，  
生成各种氯代烷；  
高温之下能分解，  
生成氢气和黑炭。  
有机物中我最小，  
能源行列人称赞；  
能开机器能发电，  
能烧开水能煮饭；  
身小志坚决心大，  
要为人类作贡献。

### 烃的衍生物

烃被卤代卤代烃，  
卤烃水解生成醇，  
氧化成醛醇脱氢，  
醛类氧化羧酸成，  
酸醇脱水酯生成，  
酯类水解变酸、醇，〔注〕  
羧酸加氢醛难成，  
醛类还原又成醇，  
氢卤酸中加入醇，  
脱水又成卤代烃。

注：这里的酸是羧酸。

### 醇

卤烃水解生成醇，  
老二乙醇叫酒精，  
羧基不呈酸碱性，  
与钠反应能放“氢”，  
氧化成醛醇脱氢，  
与酸作用酯生成，  
脱水反应显特性，  
羧基存在是内因。

## 醛

加氢还原成为醇，  
氧化成酸闪银镜，  
醛基有个还原氢，  
氢氧化铜红色沉，  
聚合能成高分子，  
醛基结构找原因。

## 有机化学催化剂

烯变醇需稀硫酸，  
炔变醛要硫酸汞，  
醇变醛来灼热铜，  
制酯莫忘醋酸锰。

## 摩尔溶液配制“八步曲”

摩尔溶液处处用，  
配制“八步”记心中；  
第一计算溶质量，  
固算克数液毫升；  
二使计算称量准，  
固用天平液量筒；  
三置溶液于烧杯，  
加水搅动促全溶；  
第四注入容量瓶，  
杯嘴抵棒莫乱行；  
五要两洗杯内壁，  
洗液全部注入瓶；  
第六振荡容量瓶，  
混合均匀要记清；  
七要加水近刻度，  
再用滴管来定容；

第八加塞再摇动，  
反复倒转即成功。

注： 要用蒸馏水洗。

### 离子检验“九字诀”

辨沉淀，  
看气体，  
观颜色。

注： 溶液中含有不同的阴离子，可以加入某种盐溶液（ $\text{AgNO}_3$  或  $\text{BaCl}_2$ ），使之转变成沉淀。根据沉淀物质的颜色，溶解性的不同再进行辨别。溶液中含有不同的阳离子，可以加入某种碱溶液，（ $\text{NaOH}$  或  $\text{KOH}$ ），使之转变成沉淀。根据溶液的溶解性，颜色，稳定性等加以辨别。

溶液里含有不稳定的酸的酸根高子，可以加入一种酸溶液（稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  或  $\text{HCl}$ ），使之变为气体逸出。根据气体的不同性质再进行确定。溶液里若含有  $\text{NH}_4^+$ ，可加入  $\text{NaOH}$  溶液并微热，使被检验的离子变为气体。

溶液中含有碱溶液不易形成沉淀的阳离子，可用焰色反应加以检验。若在溶液里可能含有  $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ ， $\text{Fe}^{3+}$  等离子时，可向溶液里加入显色剂（石蕊或酚酞或硫氰化物等）使溶液显示出一定的颜色而检验之。加入石蕊指示剂，显红色的含有  $\text{H}^+$ ，显蓝色的含有  $\text{OH}^-$ ，加入  $\text{KSCN}$  溶液显血红色的含有  $\text{Fe}^{3+}$ 。

### 氧气实验室制法

二氧化锰氯酸钾，  
混合均匀把热加，  
高锰酸钾易分解，  
都是氧气的制法。  
制氧装置有特点，  
底高口低略倾斜。

### 氢气实验室制法

不纯锌粒硫酸稀，  
加入启普发生器，  
制取氢气不加热，  
点燃检纯莫忘记。

### 收集气体的方法

与水作用排气法，  
根据密度定上下，

不溶、微溶排水法，  
所得气体纯度大。

### 喷泉实验应注意

烧瓶要烧干，  
气体（浓氧化氢气）要充满，  
瓶塞要紧严。

### 使用酒精灯顺口溜

用前检查灯芯平，  
烧焦过长都不行。  
酒精可加三分二，  
烧时不能添酒精。  
点灯要用火柴点，  
不可用灯去点灯。  
用时特别要小心，  
放平搁稳记在心。  
熄灭要用灯帽盖，  
用嘴吹灭祸易生。

### 酒精灯使用方法

灯芯剪平齐，  
加酒不过“肩”。  
灯座须放稳，  
点燃用柴片。  
加热在外焰，  
内焰温度低。  
熄灯用帽盖，  
最忌用嘴吹。

### 给液体加热的方法（三则）

#### （一）试管加热

盛液不过三分（之）一，  
外壁拭干防烧裂。  
木夹持管手握柄，  
45° 倾斜来加热。  
防止暴沸冲液事，  
液面液底匀受热。  
管口对空不对人，

待冷洗净称用毕。

## (二) 烧瓶、烧杯加热

瓶底应固定，  
烧杯要放平。  
底垫石棉网，  
隔网来受热。

## (三) 蒸发皿加热

瓷皿搁铁圈，  
用火直接热。  
防止物下溅，  
干燥用余热。

## 给固体加热方法（两则）

### (一) 试管加热

试管固定铁架台，  
铁夹离口三分（之）一。  
受热试管口下倾，  
免使回水管遭裂。  
固体平铺近管底，  
移动火焰匀受热。  
用毕待冷再拆卸，  
洗净放稳莫着急。

### (二) 坩锅加热

泥三角上放，  
用火直接热。  
热罢用钳取，  
防止骤冷裂。

## 托盘天平的构造和使用方法

托盘天平两托盘，  
指针标尺居中心，  
横梁左右有螺丝，  
刻度尺将游码承。  
用时天平放平处，  
先置游码零点整，

调节螺丝达平衡，  
称量物质合标准。  
左盘放置称量物，  
砝码右盘落户定，  
固体物质纸上搁，  
液体腐蚀容器盛。  
知物求量先放物，  
砝码先大后小放，  
最后移动游码位，  
直到摆动达平衡。  
知量称物先砝码，  
加入之物逐步增，  
切勿加入又取出，  
操作方法有规程。  
取用砝码用镊子，  
用毕放回盒内存，  
勿忘游码回零点，  
娇生惯养天平称。

### 氢气还原氧化铜实验顺序

一通，二点，  
三撤，四停。

说明：做这个实验时要先通氢气，后点火加热。反应完毕，撤去火源，继续通氢，直至冷却再停止通氢。

### 氢气还原氧化铜要注意

为排空气“氢”先通，  
通“氢”片刻再点灯；  
黑粉变红先撤灯；  
试管冷却再停通；  
先点后通要爆炸，  
先停后撤要氧化。

注：“氢”指氢气。 停通指停通氢气。

### 原电池

两种金属作两极，  
浸入一定电解液，  
再用导线来联接，  
产生电流瞬时即，

活泼金属电子失，  
电子流出称负极，  
化学能量变电能，  
原始电池创奇迹。

## 电 极

电池须称正负极，  
电解（池）则称阴阳极。  
电解接负称阴极，  
电子流从阴极出；  
电解接正称阳极，  
离子氧化在阳极。  
氧化、还原在何极？  
正负阴阳均须别。

## 排水法收集气体要领

满水，无泡，倒立水中，  
放空，充气，撤管撤灯。

注： 收集气体用的试管或集气瓶要先充满水，充满水的标准是，当把充有水的试管或瓶子倒立着放进水槽里，试管或瓶里的水面上不再有气泡。

应把管路中的空气排去（放空）再收集产生的气体，实验完了，要先把导管撤出水面再撤酒精灯。

## 化学实验的基本操作

加热 集气 配液  
过滤 蒸发 溶解  
取药 称重 量液  
洗涤 振荡 倾泻

## 化学实验安全操作（快板）

学习化学有特点，  
必须重视做实验。  
实验室规则要遵守，  
违反规则出危险。  
实验课上要安静，  
分组坐好莫乱蹿。  
预先充分准备好，  
胸有成竹心不乱。  
桌上仪器莫乱动，

养成守纪好习惯。  
不要用手摸药品，  
更勿弄进嘴里边，  
取用药品看清楚，  
“虎口”一定对标签。  
瓶口紧挨接受器，  
瓶塞倒放桌上边。  
取固体，用药匙，用镊子，  
用后擦净莫偷懒；  
取液体，用吸管，移液管，  
使用滴管也方便。  
取用药品莫浪费，  
节约美德人称赞。  
万一粗心倒多了，  
使用不完怎么办？  
千万不能倒回去，  
不然原药被污染。  
取完药品放回还，  
下次再取便不乱。  
浓硫酸和烧碱，  
这些药品很危险，  
溅到衣服上，  
衣服就会烂，  
溅到皮肤上，  
痛得直叫唤。  
万一不当心，  
溅到身上怎么办？  
快用清水来冲洗，  
直到不疼才算完。  
实验中，闻气味，  
不能挨着鼻子尖。  
药瓶放在鼻子侧下面，  
打开瓶盖用手轻轻扇。  
气味随着风飘散，  
慢慢传入鼻孔间。  
有的实验须加热，  
用啥东西作热源？  
酒精喷灯、酒精灯，  
使用起来都方便。  
点燃酒精灯，  
怎样才安全？  
用火柴，用灯捻，  
甬用灯焰去点燃。  
万一酒精洒出来，

引起火灾就麻烦。  
试管夹，夹试管，  
不夹下部夹上端。  
加热固体请注意，  
管口朝下倾斜点儿。  
加热液体稍倾斜，  
管口别对人的脸。  
熄灭灯、盖灯焰，  
盖上灯帽放一边。  
不准用嘴吹灯焰，  
大家千万记周全。  
做完实验别乱跑，  
刷好仪器要记牢。  
废液倒入废液缸，  
地上渣滓扫干净。  
洗涤烧杯和试管，  
用水冲洗二三遍。  
试管刷子刷里面，  
洗净放在桌面上。  
试管倒置再晾干，  
桌上仪器放齐崭。  
实验报告认真写，  
当堂交给老师看。  
老师同意再离开，  
这次实验才算完。

## 液体药品取用法（两则）

### 倾倒试剂瓶

瓶塞倒放，标签向上。  
受器倾斜，沿壁流入。  
瓶口刮净，用后盖上。

### 使用滴瓶

排气离瓶，吸液直立。  
四指并用，揸持分别，  
受器持直，给、受分离。

注：用滴瓶上的滴管移取液体，应先将滴管取离液体，再排空胶头内空气。滴管吸入液体后应直立，防止液体流入胶头里。滴管的持和揸应用四指分工，一般中指、无名指持管，拇指揸动胶头。用滴管向试管给液时，一般应持直，滴嘴尖不接触试管内壁。

## 固态物质称量法

托盘天平要放平，  
游码复位再调零。  
放药先将盘衬底，  
左物右码要记清。  
取码用镊手不沾，  
先大后小直到平。  
定码投药又一法，  
近满抖匙准又灵。

## 液体量体积法

量筒量液无别用，  
大小选准又端平。  
液底刻度加热点，  
三点一线成水平。

## 化学实验基本操作歌（五则）

基本操作有五项，  
理化意义要弄清；  
取药加热及过滤，  
外加装配和洗涤。

### （一）取药

取药切忌触、嗅、尝，  
量取药品按规定。  
称量药品要垫纸，  
量取液品视凹平。  
粒状用镊粉用匙，  
倾斜试管放入底。  
量取液体有规定，  
对、倒、靠、放还注意。  
尤其浓酸和浓碱，  
更要特别加小心。

注：指虎口对准标签，瓶塞倒置，瓶口靠拢，放回原处，注意盖好瓶盖，标签朝外。

### （二）加热

用酒精灯，千万当心，  
酒精勿满，灯芯要平。  
严禁对点，忌用口吹，  
利用外焰，用后加盖。  
加热液体，管瓶杯皿，  
液体用量，三分之一。  
防止沸溅，受热均匀，  
管口避人，千万小心。  
加热固体，玻器、瓷皿，  
冷却缓慢，道理记清。

### (三) 过滤

液体过滤，准备纸斗，  
纸要四折，低于斗口。  
润湿贴紧，排出气泡，  
调整仪器，即可进行。

### (四) 装配

装配仪器，看清图纸，  
仪器连接，物理原理。  
还要注意，检查气密。

### (五) 洗涤

玻璃仪器，必须洗涤，  
根据污物，洗涤溶剂。  
壁不挂水，即为干净，  
倒置放好，才算完毕。

## 化学实验口诀（三则）

### (一) 实验基本操作

加热，集气，配液，  
过滤，蒸发，溶解，  
取药，称重，量液，  
简单仪器连接，  
洗涤，振荡，结晶，  
中和，滴定，倾泻。

### (二) 易变药品

钾钠溴碘和白磷，  
浓酸、浓碱、硝酸银，  
氯水，电石和碳铵，  
这些可要妥保存。

### (三) 部分药品保存

金属钠存煤油中，  
溴、碘容器石蜡封，  
氢氟酸装塑料瓶，  
浓硝酸盛棕瓶中，  
白磷放入冷水里，  
固体烧碱须密封。

#### 托盘天平的称量操作（一）

一放平，二调零，  
三放垫纸（腐蚀性药品除外），四进行，  
五作记录，六使仪器复原形。

#### 托盘天平的称量操作（二）

称量药品用天平，  
先把指针调“0”上。  
左物、右码须分清，  
两盘垫纸防盘脏。  
砝码不许下手抓，  
应用镊子轻轻放。  
称准及时记重量，  
免得错记或遗忘。

#### 取药品时注意事项（三则）

##### 取固体时

固块用镊夹，不能用手抓，  
送往试管中，倾斜向下滑。

##### 取粉末时

取粉用药勺，用纸叠成槽，  
轻轻往下送，药品管底着。

##### 取液体时

取液手不抖，标签对虎口，  
顺壁往下滑，眼把量来瞅。

### 闻气体

有的气体特呛人，  
所以不可傻愣闻。  
右手向鼻轻轻煽，  
闻不到时慢接近。  
无味  $H_2$ ， $O_2$ ， $N_2$ ， $CO$ ， $CO_2$ ， $CH_4$ ，  
刺味  $Cl_2$ ， $NH_3$ ， $HCl$ ， $SO_2$ ， $NO_2$ 。  
 $H_2S$  味如臭鸡蛋，  
注意一一分辨清。

### 仪器连接和拆卸

装配仪器先审图，  
选好仪器放停当。  
打孔插管要小心，  
别让玻璃扎手掌。  
塞实、连好、夹持紧，  
手捂容器看气胀：  
冒泡说明气密好，  
实验成功有保障。

拆卸仪器有先后，  
善始善终计划强。  
刷洗仪器手要轻，  
注意刷把勿过长。  
油污可加去污粉，  
刷到水不成“流儿”淌。  
管口朝下来晾干，  
井然有序放架上。

### 实验观测记录

液体要用量筒量，  
量筒一定要直放，  
两眼平视看凹面，  
体积随手来记上。  
前三手指拿试管，  
要掐试管靠上方，

转动手腕轻振荡，  
同时注意看现象。

### 温度计的使用

温度计把温度量，  
它的装法有文章：  
反应温度要伸入，  
沸点放在液面上，  
蒸馏放在出气口，  
注意限度别乱量。

### 启普发生器工作原理

扭开活塞，导出氢气；  
酸降遇锌，反应继续，  
关闭活塞，容器储气；  
压酸上升，锌酸分离。

### 过滤器的准备和过滤

过滤先备过滤器，  
圆形滤纸折四分，  
打开形成圆锥体，  
放入漏斗去校正。  
锥尖对准漏斗角，  
漏斗内壁紧贴身，  
湿润滤纸要粘紧，  
不留气泡要谨慎。  
铁圈搁置过滤器，  
下放容器把液盛。  
过滤之液上倒下，  
玻棒用作引流绳。  
一角二低三紧碰，  
过滤必须要遵循。

### 加速溶解方法

物质溶解先研磨，  
碎成粉末就好办。  
物质充分去碰撞，  
增加它们接触面。  
小口容器要振荡，  
大口容器请搅拌。

## 颜色反应口诀

紫红浅紫锂钾呈，  
铷呈紫色铯洋红，  
砖红黄色钙和钠，  
钡色黄色绿色铜。

## 四、生理卫生、生物部分

(45首)

### DNA 分子结构歌

磷酸根，五碳糖，  
构成主链在两旁，  
碱基配对作横档，  
向右盘绕螺旋状（右手螺旋），  
核苷酸按顺序排，  
遗传信息里边藏。

### 构成细胞的十二种主要元素

碳、氢、氧，  
氮、磷、钾，  
硫、磷、钙，  
铁、镁、钠。

### 内脏器官

内脏装在胸腹腔，  
分别一一说细详。  
消化系统管消化，  
夹道关卡是口腔。  
食物顺着食道走，  
一直走到胃和肠。  
消化主要靠肠胃，  
肝胆胰脏也帮忙。  
肝脏分泌消化腺，  
胰胆分解糖、脂肪。  
呼吸系统保通气，  
从鼻到肺气流畅。  
气体到肺相交换，  
呼废吸氧保健康。  
泌尿系统管代谢，  
肾和尿道加膀胱。  
及时排出体内尿，  
人体水份保正常。

### 人体器官歌

人分头体两大腔，

体腔由膈分二房，  
胸腔、腹腔加盆腔。  
右三肺，左二肺，  
左中下有心和胃，  
肝胆给胃当门卫，  
肾脾藏在背后睡。  
小肠、大肠住下房，  
整天忙着吸营养，  
送给细胞去品尝。

注： 右三叶肺，左二叶肺。  
肺中间有心，肺中间下面有胃。  
下房指腹腔下部。

## 人体歌

人体共有三个腔，  
颅腔体腔脊骨腔。  
膈将体腔分为二，  
上胸腔，下腹腔。  
腹腔肠胃胰脾肾，  
肝胆子宫和膀胱。  
胸腔脏器种类少，  
左右两肺夹心脏。  
人体复杂是整体，  
协调活动保健康。

## 肺泡的构造和生理功能

肺泡构造实在巧，  
上皮细胞用不少，  
外面缠着毛细血管网，  
弹性纤维更是宝，  
能扩大，能缩小，  
气体交换条件好。

## “条件反射”和“非条件反射”

刺激反应叫反射，  
对内对外都一般。  
先天性反射非条件，  
条件反射属后天。  
人和动物有区别，  
语言文字信号传。

感、入、枢、出、效，  
反射弧儿叫。  
划个模式图，  
人人要知道。

注：指生物体内各器官与神经系统之间的关系，生物体受外界各种刺激的关系。  
分别指感受器、输入神经、神经中枢、输出神经和效应器。

### “骨”的口诀

四肢：上带双锁双肩胛，  
肱骨下面有尺桡，  
腕掌指骨属手骨；  
骶尾双髌围骨盆，  
股骨膝下为腓胫，  
跗跖趾骨是足骨。  
胸廓：十二胸椎肋骨生，  
廿四肋骨左右横，  
七真五假有浮二，  
胸骨似剑在当中。  
脊柱：七颈五腰十二胸，  
骶五尾四连一起，  
脊椎结构很科学，  
颈胸腰骶四弯曲。

### 动物的分类

动物可分两大类，  
就是脊椎与无脊椎。

脊椎其中分五类：  
生在水中是鱼类，  
青蛙水陆两栖类，  
陆上生活是爬行类，  
能够飞翔是鸟类，  
居于优势是哺乳类。

无脊椎分四大类：  
一个细胞叫原生，  
两层细胞腔肠类，  
分成环节、节肢类，  
另有贝壳软体类。

## 青 蛙

皮肤裸露粘液多，  
青蛙口阔有长舌，  
幼体像鱼用鳃尾，  
成体肺肢两生活。（注）

注：蝌蚪长成青蛙后，样子不再像鱼，有宽嘴巴和长舌头，还长出了四肢，趾间有蹼，并且改用肺呼吸，既可在水里生活，又能在陆上生活，成了两栖动物。

## 猫头鹰

有益鸟，猫头鹰，  
大瞳孔，大眼睛，  
强光下面看不准，  
倒是夜间看得清。  
钩爪锐利足强健，  
耳孔很大听觉灵；  
羽毛柔软又轻松，  
夜里飞翔不出声。  
白天隐藏不见面，  
晚上捕鼠显神通。

## 野 鸭

野鸭身像平底船，  
善于游泳浮水面。  
后肢短小趾有蹼，  
划水前进能转弯。  
尾部有个尾脂腺，  
经常涂脂羽上边。  
绒羽密生脂肪厚，  
体温恒定不会变。  
喙扁平，易滤食，  
冬南春北善移迁。

## 共栖和共生

海葵固着寄居蟹，  
共栖关系很密切。  
蟹移动，葵保护，  
御敌觅食靠互助。  
大豆根系长根瘤，  
瘤菌固氮供吸收。

大豆制造有机物，  
再来营养小根瘤。

## 《动物学》歌诀（十七则）

### （一）原生动物歌

原生动物身体小，  
疟原变形草履虫。  
结构简单一细胞，  
最原始来最低等。

### （二）腔肠动物歌

腔肠动物多细胞，  
水螅海蜇珊瑚虫。  
辐射对称生水中，  
内外中腹构成腔。

### （三）扁形动物歌

涡虫绦虫吸血虫，  
身体背腹扁又平。  
左右对称三胚层，  
自由生活或寄生。

### （四）线形动物歌

线形动物钩蛔虫，  
身体细长角质层。  
前端有口后肛门，  
体消之间原体腔。

### （五）环节动物歌

环节动物有沙蚕，  
多生体节身体圆。  
还有蚯蚓和水蛭，  
水陆生活体腔真。

### （六）软体动物歌

软体动物体柔软，  
河蚌乌贼和蜗牛。

身体表面外套膜，  
套膜外面有贝壳。

### (七) 节肢动物歌

节肢动物有四样，  
昆甲蛛形多足纲。  
身体多节又分部，  
骨骼触足体外长。

### (八) 昆虫纲歌

蝗虫蜜蜂和蚊蝇，  
身体分为头腹胸。  
触复一对翅两双，  
胸足三对口一张。

### (九) 甲壳纲歌

对虾河蟹寄居蟹，  
头胸外包头胸甲。  
触四鳃呼水中生，  
身体二部头、腹胸。

### (十) 多足纲歌

蜈蚣马陆和蛐蜒，  
身分头部和躯干。  
头部一对触角长，  
每节步足分两旁。

### (十一) 蛛形纲歌

圆蛛棉蛛和蝎子，  
四对步足是分节。  
眼单无复陆生活，  
头胸腹分或愈合。

### (十二) 棘皮纲歌

海胆海参海盘车，  
体表有棘和水管。  
成体辐射又对称，  
长有管足海中生。

### (十三) 鱼纲歌

乌比鲨肺 鲤鲫，  
外有鳞片鳃呼吸。  
有一心房和心室，  
靠鳍游泳去觅食。

### (十四) 两栖纲歌

青蛙蟾蜍和大鲵，  
皮肤裸露水中生，  
幼小鳃呼吸成水陆，  
呼吸肺皮共完成。

### (十五) 爬行纲歌

蜥蜴乌龟扬子鳄，  
体内受精硬卵壳。  
体表角质鳞片甲，  
肺呼心室有隔膜。

### (十六) 鸟纲歌

野鸭猫喙家鸠鸽，  
卵生被毛没有牙。  
前肢为翼角质喙，  
体温恒定心四腔。

### (十七) 哺乳纲歌

家兔虎豹猪牛羊，  
胎生哺乳是专长。  
牙有门犬臼分化，  
体温恒定脑发达。  
体外有毛内有隔，  
体腔胸腹隔分开。  
哺乳脊椎最高级，  
心脏四腔肺呼吸。

### 植物类群歌

植物种类千千万，  
六大类群要分清。

藻类植物较简单，  
自养生活在水中。  
菌类植物处处有，  
异养分析海陆空。  
地底植物特殊体，  
常常开路打先锋。  
苔藓植物似地毯，  
靠水才有新生命。  
蕨类植物地下茎，  
有根有叶遍地生。  
种子植物结种子，  
裸子被子两大宗。

## 花

倭瓜花是单性花，  
雌蕊雄蕊两分家。  
茄子花是两性花，  
雌蕊雄蕊在一朵花。  
小麦花是风媒花，  
雌蕊柱头有分叉，  
粘液多，色不佳，  
轻小花粉随风刮。  
桃杏花是虫媒花，  
鲜艳花冠人人夸，  
芳香的花粉和花蜜，  
招引昆虫来采花。

## 植物叶子横切面的构造

上下表皮，  
气孔、叶脉，  
栅栏、海绵，  
叶肉一块，  
保卫细胞，  
色素例外。

## 开花植物分类特征

### (一) 十字花科

十字花科蔬菜多，  
白菜甘蓝和萝卜。  
花瓣四瓣两相对，

四强雄蕊结角果。

## (二) 蔷薇科

蔷薇科中水果多，  
樱桃山楂梨苹果。  
辐射对称两性花，  
萼片花瓣各五个。

## (三) 锦葵科

棉花麻类锦葵科，  
纤维植物占数多，  
花的外面有包片，

单体雄蕊结蒴果。

## (四) 豆 科

大豆菜豆属豆科，  
花冠全形象蝴蝶。  
二体雄蕊最显著，  
果实结的是荚果。

## (五) 菊 科

菊花特征要记牢，  
头状花序有总苞。  
花药合生雄蕊五，  
瘦果类型莫忘掉。

## (六) 茄 科

蕃茄辣椒属茄科，  
花萼五裂占数多，  
花冠合瓣裂片五，  
雌蕊一枚多浆果。

## (七) 葫芦科

葫芦科中瓜类多，  
黄瓜西瓜和南瓜。  
花冠合生花单性，  
果实多数是瓠果。

## (八) 芸香科

柑桔柠檬芸香科，  
体内含油香气多。  
花瓣分离萼合生，  
果实多数是柑果。

## (九) 禾木科

禾木科来是粮仓，  
麦稻玉米和高粱。  
风媒花被多退化，  
开口叶鞘包茎上。  
花有内桴和外桴，  
浆片两个基部藏。  
雄蕊三枚或六枚，  
硕果特征切莫忘。

## (十) 百合科

玉簪黄精百合科，  
名花良药数量多。  
大蒜洋葱供食用，  
百合鳞茎淀粉多。  
花被六片排两轮，  
大多都是两性花。  
雌蕊一枚雄蕊六，  
果实结的是蒴果。

## 花卉谚语

正月梅花香又香，  
二月兰花盆里装，  
三月桃花红十里，  
四月蔷薇靠矮墙，  
五月石榴红似火，  
六月荷花满池塘，  
七月栀子初开放，  
八月丹桂横枝黄，  
九月菊花初开放，  
十月芙蓉正上妆，  
十一月水仙供上案，  
十二月腊梅雪里香。

## 森林的美称

森林是人类的摇篮；  
森林是绿色的金库；  
森林是永续的能源；  
森林是雨量的调度员；  
森林是防风固沙的勇士；  
森林是天然的蓄水池；  
森林是空气的过滤器；  
森林是自然的制氧机；  
森林是杀菌素的制造厂；  
森林是天然的吸毒器；  
森林是噪声的消声仪；  
森林是“天然疗养院”；  
森林是大气污染的“监测器”；  
森林是生态平衡的中转站；  
森林是建材的好苗圃；  
森林是土壤的保育员；  
森林是美化环境的化妆师；  
森林是煤炭的鼻祖；  
森林是人类生活的物质资源。

