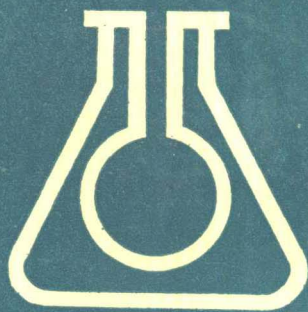


初等化学手册

CHUDENGHUAXUESHOUCE

路群祥 马得民 编著



河南大学出版社

初等化学手册

路群祥 马得民

河南大学出版社

《豫)新登字第09号

初等化学手册

路群祥 马得民

责任编辑 马尚文

河南大学出版社出版

(开封市明伦街85号)

河南省新华书店发行

中国科学院开封印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 9.125 字数: 198千字

1993年6月第1版 1993年6月第1次印刷

印数: 1—4000 定价: 4.60元

ISBN7-81018-914-X/O·56

内 容 简 介

本书内容以初等化学为主,适量增加一些较高要求的内容。全书共分三编,第一编为初等化学计算公式;第二编为初等化学基础知识、基本概念、化学实验和化学常识等。为使知识系统化,便于学习和掌握,本编全部采用图表形式;第三编为化学反应方程式,分为无机化学反应方程式和有机化学反应方程式两部分。

本书既可供中学生和知识青年学习使用,又可供中学化学教师 和实验员参考。也可供即将走上教师岗位的中、高等师范院校化学专业学生使用。

编 排 说 明

一、本手册以中学化学内容为主,并结合日常生活、生产和科研实际进行适当扩充.内容主要包括初等化学的基础理论、基础知识、基本计算和基本实验技能.上述内容主要以图、表形式列出,但对能以化学语言表达的化学反应方程式均用化学式表示.并按有关原则(见下面)排列.

二、本手册共分三编,第一编为初等化学计算公式;第二编为初等化学的基础理论、基础知识(含基本概念)、化学实验和化学常识;第三编为化学反应方程式.

三、化学反应方程式分无机化学反应和有机化学反应两大类.对无机化学反应方程式是按反应物的化学式的英文字母顺序进行编排.其具体做法遵循以下原则.

1. 反应方程式中反应物的化学式,以元素符号的英文字母顺序为主线依次编排.如Ag, Al, ..., B, Ba, ...;

2. 若化学式中第一个字母相同,则按第二个字母的顺序排列,其余类推;

3. 若反应物参与多种化学反应,对参与反应过程的其余反应物也按上述原则编排.

对有机化学反应方程式则按有机化合物的类别进行编排.本书列出:烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醛、

酮、羧酸、酯、糖类、氨基酸和蛋白质共 14 类。每类选出若干代表物以示一般。

四、以下几点需要特别说明：

1. 若某化学反应又是离子反应和(或)氧化还原反应，则三(或二)种化学反应式同时列出；

2. 若反应过程中可有多种产物生成，则在各个反应式后用①、②、③、…标出以示区别；

3. 凡能和水反应的物质，一般也和酸反应，书中只列出前者，后者可类推之；

4. IA 的钠和钾、VII A 的氯、溴和碘，它们各自的单质和化合物的性质极为相似，书中只列出钠、氯的有关反应，钾、溴和碘的反应可仿照进行，为节省篇幅书中从略；但钾、溴和碘的独特反应仍照样列出。

五、为使读者能方便地查阅化学反应方程式，书末给出了化学反应方程式中反应物的化学式索引。

目 录

第一编 化学计算公式

一、有关气体的计算公式	(3)
二、有关物质的量的计算公式	(4)
三、百分含量和百分率的计算公式	(4)
四、有关溶液的计算公式	(5)
1. 溶液浓度的计算公式	(5)
2. 溶解度、电离度和 pH 值的计算公式	(6)
3. 溶液的浓度和溶解度间的相互换算公式	(7)
4. 溶液稀释公式	(8)
5. 两种溶液(同溶质)混合的计算公式	(8)
五、有关当量和克当量的计算公式	(9)
六、其它计算公式和等量关系式	(11)

第二编 化学图表

一、元素、单质和化合物	(15)
1. 化学元素名称读音表	(15)
2. 国际原子量表	(17)
3. 碱金属元素的原子结构和性质	(20)
4. 卤素原子结构和性质	(20)
5. 氧族元素的单质和化合物	(22)

6. 氮族元素的单质和某些化合物	(22)
7. 碳族元素的单质和某些化合物	(24)
8. 硼族元素的单质及含氧化合物	(24)
9. IA 和 IB 族元素结构和性质比较	(26)
10. IIA 和 IIB 族元素结构和性质比较	(27)
11. 初等化学中常见元素的同位素及百分含量	(28)
12. 主族及零族元素单质的晶体类型	(30)
13. 白磷和红磷的比较	(31)
14. 金刚石晶体和石墨晶体的比较	(31)
15. 氮的几种氧化物的制备和性质	(32)
16. 无机化合物的分类	(32)
17. 有机化合物的分类	(33)
18. 有机化合物和无机化合物的性质比较	(34)
19. 几种单质和无机化合物的工业制备反应	(35)
20. 部分有机化合物的工业制备	(37)
21. 常见化合物的化学名称和俗名(别名)	(44)
22. 各类化合物的颜色	(47)
23. 某些物质在水中的溶解度	(51)
24. 酸、碱和盐的溶解性(20℃)	(55)
25. 酸、碱、盐、氧化物的组成和命名	(56)
26. 络合物的组成和命名	(57)
27. 氢化物的类别和特性	(58)
28. 几种现象的比较	(58)
29. 物质的基本属性	(60)
30. 几种剂的含义和应用	(62)
二、基本概念和基本理论	(64)
1. 几个基本定律的基本内容	(64)
2. 无机化学反应类型 I	(65)
3. 无机化学反应类型 II	(67)

4. 各类无机物之间的相互关系	(70)
5. 常用氧化剂、还原剂及其反应产物	(71)
6. 几种原子团(根)的结构和化合价	(71)
7. 水化、水合和水解的区别	(74)
8. 强电解质和弱电解质	(75)
9. 盐类的水解	(76)
10. 化学腐蚀和电化腐蚀	(76)
11. 电离和电解	(77)
12. 原电池和电解池	(78)
13. 四类晶体的结构与性质	(78)
14. 主要化学键	(79)
15. 分子极性与键的极性、分子构型的关系	(80)
16. 几种络离子的价键结构	(81)
17. 硝基化合物和硝酸酯	(81)
18. 二氧化氮、亚硝酸根和硝基	(82)
19. 胺、氨和铵	(83)
20. 酯、脂及油	(84)
21. 外界条件对化学反应速度和化学平衡的影响	(84)
22. 几种动态平衡的比较	(86)
23. 物质的量关系图	(88)
24. 近似能级值的简易计算	(89)
25. 有关原子结构的几种常见表示式	(90)
26. 常见元素的电负性	(91)
27. 电负性差值与键的极性	(91)
28. 金属活动性顺序和金属化学性质的关系	(92)
29. $[H^+]$ 、 $[OH^-]$ 、pH 值和溶液酸碱性的关系	(94)
30. 烷烃同分异构体数目	(94)
31. 有机反应的几种类型	(95)
32. 烷烃的几种烃基	(97)

33. 某些常见的取代基	(98)
34. 主要烃类代表物的主要化学性质	(99)
35. 烃的主要衍生物的结构和化学通性	(100)
36. 烃及其衍生物间的关系	(101)
37. σ 键和 π 键	(105)
38. 几种杂化轨道的比较	(105)
三、化学实验和化学常识	(106)
1. 初等化学常用实验仪器	(106)
2. 制备气体的反应物类型和装置	(115)
3. 气体的收集方法和装置	(115)
4. 常见气体的实验室制取、收集和检验	(116)
5. 化学试剂的纯度	(117)
6. 金属的焰色反应	(118)
7. 一些试剂的配制	(118)
8. 几种常用试剂的实验室存放	(120)
9. 几种常用的酸碱指示剂	(120)
10. 水溶液中常见离子的颜色	(121)
11. 常见阴、阳离子的简易鉴别	(122)
12. 常用酸碱溶液的比重和百分组成表	(126)
13. 气体常用的干燥剂	(131)
14. 有机物常用的干燥剂	(132)
15. 常用干燥剂的性能和应用范围	(132)
16. 几种有机物的简易鉴别	(134)
17. 常用有机溶剂的名称、性能和用途	(138)
18. 高压气瓶的全国统一标记	(140)
19. 水泥的抗压强度标准	(140)
20. 水的硬度标准	(141)
21. 水的硬度单位换算表	(141)
22. 物质的颜色和吸收光颜色的关系	(141)

23. 常见的特种钢	(142)
24. 工业上几种重要的合金	(142)
25. 铝合金的分类和特性	(143)
26. 生铁、钢的成分和性能	(143)
27. 常用化肥	(144)
28. 石油分馏的产品和用途	(145)
29. 炼焦的主要产品和用途	(145)
30. 几种重要塑料的性质与用途	(146)
31. 常见合成橡胶的性能和用途	(148)
32. 常见合成纤维的结构、性能和用途	(149)
33. 几种常用塑料的燃烧鉴别法	(151)
34. 常见纤维的燃烧鉴别法	(152)
35. 车间空气中部分有毒气体(或蒸汽)的最高允许浓度	(153)
36. 可燃性气体(或蒸汽)的爆炸范围	(155)
四、国际单位制、物理和化学常数	(156)
1. 我国的法定计量单位	(156)
2. 初学化学常用物理常数	(159)
3. 温标之间的关系	(160)
4. 压力(压强)单位之间的关系	(160)
5. 能量单位之间的关系	(160)
6. 一些物质的临界温度和临界压强	(161)
7. 几种常用电介质的介电常数	(162)
8. 几种燃料的燃烧热	(162)
9. 一些弱酸、弱碱在水中的电离常数(25℃)	(162)
10. 标准电极电位	(164)

第三編 化学反应方程式

一、无机化学反应	(173)
二、有机化学反应	(252)
化学式索引	(269)
后记	(280)

第一编

化学计算公式

原书空白页

一、有关气体的计算公式

1. 气体分子量的计算公式

$$(1) M = 22.4d_0 \quad \left(d_0 = \frac{M}{22.4} \right)$$

M ——气体的分子量； d_0 ——气体的密度。

$$(2) M = M_1 D$$

M ——气体的分子量； M_1 ——参比气体的分子量； D ——相对于参比气体的相对密度。

$$(3) M = 29D_{\text{空气}}$$

M ——气体的分子量； $D_{\text{空气}}$ ——空气的密度；29——空气的平均分子量(常数)。

$$(4) M = \frac{WRT}{PV}$$

M ——气体的分子量； W ——气体的质量；

R ——气体常数； T ——气体的热力学温度；

P ——气体的压强； V ——气体的体积。

2. 气体状态方程式

$$(1) PV = nRT$$

(气体状态方程式中的 P 、 V 、 n 、 R 、 T 分别代表气体的压强、体积、物质的量、气体常数和热力学温度)

$$(2) \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

.. (P₁、V₁、T₁ 为第一种状态时气体的压强、体积和热力学温度；
P₂、V₂、T₂ 为第二种状态时气体的压强、体积和热力学温度。)

二、有关物质的量的计算公式

$$1. \text{物质的量} = \frac{\text{物质的质量(g)}}{\text{摩尔质量(g/mol)}}$$

$$2. \text{物质的量} = \frac{\text{物质的微粒数(个)}}{6.02 \times 10^{23}(\text{个/mol})}$$

$$3. \text{物质的量} = \frac{\text{标准状况下气体的体积(L)}}{22.4(\text{L/mol})}$$

$$4. n = \frac{PV}{RT}$$

n ——气体物质的量，单位：摩尔(mol)；

P ——压强，单位：帕斯卡(Pa)；

V ——气体体积，单位：升(L)；

T ——热力学温度，单位：开尔文(K)；

R ——气体常数。

$$5. \text{物质的量} = \text{物质的量浓度}(c) \times \text{溶液体积}(V)$$

三、百分含量和百分率的计算公式

$$1. \text{物质的纯度} = \frac{\text{纯物质的质量}}{\text{不纯物质的质量}} \times 100\%$$

2. 化合物里某元素的百分含量

$$= \frac{\text{化合物分子中该元素的原子个数} \times \text{原子量}}{\text{化合物的分子量}} \times 100\%$$

3. 化肥的含氮量

$$= \frac{\text{化合物分子中 N 原子个数} \times \text{原子量}}{\text{化合物的分子量}} \times 100\%$$

4. 结晶水含量的百分率

$$= \frac{\text{结晶水分子数} \times \text{水的分子量}}{\text{该结晶水合物的分子量}} \times 100\%$$

5. 原料的利用率(或转化率)

$$= \frac{\text{理论耗用原料量}}{\text{实际耗用原料量}} \times 100\%$$

$$6. \text{产品的产率} = \frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$$

四、有关溶液的计算公式

1. 溶液浓度的计算公式

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

(溶液质量 = 溶质质量 + 溶剂质量)

$$(2) \text{体积比浓度} = \frac{\text{液体(或溶液)的体积}}{\text{水的体积}}$$