

31415161718

[Music] tempo
[Physics] velocity
speed: rate: temp
quick: frozen: fast

LINZHEN MOQIANG

临阵磨枪 中考化学备忘

李 锋 胡新德 张志彪 编著
翁钟贵 主编

湖北教育出版社

前 言

《临阵磨枪》丛书，是依据部颁最新教材和最新中考改革方案，力邀重点中学知名教师撰写而成的精作，旨在使概念系统化，理论条理化，知识层次化，实验简明化，计算技巧化，记忆科学化。在学生考前起到“临阵磨枪，既快又光”的作用。

在编著的过程中，我们既突出各科的特点，又强调各类考试，特别是升学考试的实战性。具体说来，每册书大致由以下几部分组成：

一、“临考备忘”：将所学知识科学总结，巧妙归纳，把完整清晰的知识脉络交给学生，帮学生进行知识过滤和梳理，并教以高效的记忆方法。

二、“实战点拨”：题海无边，但仍有规律可循。我们选了一些巧而不偏的新颖典型例题，教学生如何举一反三和触类旁通。

三、“临考提示”：倾名家毕生的教学经验，通过研究中考不断发展的形势，准确无

误地展示亮点、热点,教你“临门一脚”的真功。

这套丛书相当于名师考前的一次串讲,使学生不致在考前迷失在茫茫题海之中,特别适合学生考前的第二、第三轮复习。

编著这套丛书,得到郑兴国先生的大力支持和真诚帮助,在此致以衷心地谢意。协助本书编写的还有李桂平、罗滋渝和王妮华同志。

由于编写时间仓促,水平有限,错漏难免,敬请读者斧正。

主编 翁钟贵

2003. 12 于武汉

目 录

第一部分 化学基本概念

一、物质的变化和性质	1
二、物质的组成	2
三、物质的分类	7
四、化学反应类型	12
五、化学用语与化学量	16
六、溶液	28

第二部分 化学基本原理与 化学反应规律

一、原子结构的初步知识	44
二、质量守恒定律	47
三、金属活动性顺序	48
四、酸碱盐的溶解性	50
五、复分解反应发生的条件	53
六、单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系	57

第三部分 元素及其化合物

一、空气	72
二、氧气	74
三、水	78
四、氢气	80
五、碳的单质	84
六、二氧化碳	85
七、一氧化碳	87
八、有机化合物	88
九、铁	92
十、氧化物	94
十一、酸	96
十二、碱	99
十三、盐	102
十四、化学肥料	107

第四部分 化学实验

一、常用仪器介绍	118
二、化学实验基本操作	123
三、气体的制取、净化和检验	128
四、物质的分离和提纯	133
五、物质的检验	137

六、物质的推断	146
七、实验方案的评价与设计	154
八、综合实验	160

第五部分 化学计算

一、有关化学式的计算	182
二、有关化学式计算的题型与解法	182
三、有关溶质质量分数的计算	191
四、有关溶质质量分数计算的题型及解法	192
五、有关化学方程式的计算	200
六、根据化学方程式计算的题型与解法	201
七、综合计算	208

第一部分 化学基本概念

【临考备忘】

一、物质的变化和性质

1. 物理变化

没有生成其他物质的变化叫做物理变化。

从微观角度看,由分子构成的物质在发生物理变化时,物质的分子本身没有变化,只是分子间的间隔大小发生了改变。

常见的物理变化有:物质三态的变化(如挥发、蒸发、液化、气化、升华、凝固)、形状的变化(如粉碎)、金属导电、吸附现象等。

2. 化学变化

生成了其他物质的变化叫做化学变化。

由分子构成的物质发生化学变化时,它的分子起了变化,变成了别的物质的分子。

常见的化学变化有:燃烧、呼吸、金属生锈、食物腐败等。

化学变化的特征是:生成了新的物质。这既是物理变化与化学变化的本质区别,也是判断化学变化的唯一依据。

不能仅仅根据物质变化时的现象,来判断该变化属于物理变化,还是化学变化。因为有的物理变化有明显的现象,如灯泡通电时发热发光,而有的化学变化没有明显的现象,如缓慢氧化等。

3. 物理性质

物质不需要发生化学变化就表现出来的性质叫做物理性质,如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、吸附性、挥发性、传热性、导电性等。

4. 化学性质

物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质。如可燃性、氧化性、还原性、酸性、碱性、金属活动性、热稳定性、毒性等。

物质的性质决定物质的用途。

二、物质的组成

1. 元素

元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。

(1)质子数决定元素的种类。

(2)元素用于描述物质的宏观组成,如氧气由氧元素组成,水由氢元素和氧元素组成。

(3)同种元素的原子或离子一定具有相同的质子数,如 Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 质子数相同;具有相同质子数的粒子不一定属于同种元素,如 O_2 与 S , Na^+ 与 NH_4^+ 。

(4)化学反应中,元素的种类不变,元素的质量守恒。

(5)元素存在于单质或化合物中。以单质的形态存在的叫做元素的游离态,以化合物的形态存在的叫做元素的化合态。

(6)元素分为金属元素、非金属元素、稀有气体元素三类。

(7)地壳中元素的含量:氧>硅>铝>铁……其中氧是地壳中含量最多的元素,也是含量最多的非金属

属元素,铝是地壳中含量最多的金属元素。

- (8)有的元素能够形成几种不同的单质,如氧元素能形成氧气(O_2)和臭氧(O_3),磷元素能形成红磷和白磷,碳元素能形成金刚石、石墨、 C_{60} 等。同种元素形成的不同单质间的相互转化属于化学变化,如氧气和臭氧的相互转化、由石墨制金刚石等都是化学变化。

2. 分子

分子是保持物质的化学性质的最小粒子。

- (1)分子只能保持物质的化学性质,不能保持物质的物理性质。

(2)分子的基本性质。

①分子的体积和质量都很小;

②分子在不停地运动;③分子之间有间隔。

(3)分子构成的物质

①非金属单质:如 O_2 、 N_2 、 H_2 、 Cl_2 等。

②非金属氧化物:如 H_2O 、 CO 、 CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 等。

③气态氢化物:如 HCl 、 H_2S 、 HF 、 NH_3 、 CH_4 等。

④含氧酸:如 H_2SO_4 、 HNO_3 、 H_3PO_4 等。

⑤大多数有机化合物:如 CH_4 、 C_2H_5OH 、 CH_3OH 、 CH_3COOH 等。

(4)分子知识的应用

①用于描述某些物质的微观构成。如水是由许许多多的水分子构成的。

②解释某些宏观现象

运用分子运动的知识可解释气味的传播、气体的扩散、物质的溶解等现象。

运用分子间有间隔的知识可解释物质三态的变化、气体易被压缩等现象。

③从微观认识物质的变化

对于由分子构成的物质,如果分子发生了改变,则发生了化学变化;如果分子没有发生改变,则发生物理变化。

④从微观区分混合物与纯净物

由分子构成的物质,如果是由不同种分子构成的就是混合物,由同种分子构成的就是纯净物。

[注意]不能错误地认为纯净物都是由同种分子构成。因为有的纯净物不是由分子构成的,如纯铁就是由铁原子构成的。

3. 原子

原子是化学变化中的最小粒子。

(1)原子在化学变化中不能分,但在其他变化中,原子可以分,原子可分为原子核和电子。

(2)与分子比较,原子跟分子具有一些相似点,如原子可以直接构成物质且保持这种物质的化学性质,原子很小,原子在不停地运动,原子之间有间隔等。

原子与分子最本质的不同是:在化学变化中,分子可分为原子,而原子不可分。

(3)由原子构成的物质

①金属:如 Na、Mg、Al、Fe、Cu、Hg 等。

②稀有气体:如 He、Ne、Ar 等。

③某些非金属:如金刚石、石墨等。

(4)原子知识的应用

①用于描述物质的构成。如金属汞是许许多多汞原子直接构成的。

②用于描述分子的构成。如每个水分子是由二个氢原子和一个氧原子构成。

- ③用于揭示化学反应的实质。化学反应的过程就是参加反应的各物质(反应物)的原子,重新组合而生成其他物质(生成物)的过程。如电解水时,水分子分解为氢原子和氧原子,每2个氢原子结合成1个氢分子,很多氢分子聚集成氢气;每2个氧原子结合成1个氧分子,很多氧分子聚集成氧气。

4. 离子

带电的原子或原子团叫做离子。

- (1)根据离子所带电荷的正、负不同,可分为阳离子和阴离子两类。

带正电的离子叫做阳离子,如 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 等。阳离子中,质子数 $>$ 电子数。

带负电的离子叫做阴离子,如 Cl^- 、 F^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等。阴离子中,质子数 $<$ 电子数。

- (2)同种元素的原子和离子,由于结构不同(特别是最外层电子数不同),它们的性质不同。

- (3)由离子构成的物质

离子化合物是由阴、阳离子构成,具体有以下几类:

- ①大多数盐:如 NaCl 、 ZnSO_4 等。
- ②强碱:如 NaOH 、 KOH 等。
- ③活泼金属氧化物:如 Na_2O 、 CaO 等。

- (4)分子、原子、离子比较

①相同点:

- Ⓐ都是构成物质的粒子;
- Ⓑ都很小;
- Ⓒ都在不停地运动;
- Ⓓ之间都有间隔。

②不同点:

- ⑧电性不同。分子,原子呈电中性,离子带电。
- ⑨存在不同。分子、原子存在于单质或化合物中,离子存在于化合物(或该化合物的溶液)中。
- ⑩在化学反应中的表现不同。分子在化学反应中种类一定发生改变,数目可能改变;原子在化学反应中种类、数目和质量都不变;离子在化学反应中种类和数目都可能改变,也可能不变。

③联系:

- ①分子由原子构成。
- ②原子和离子通过电子得失可以相互转变。

5. 具有相同质子数或电子数的粒子

此处的粒子包括分子、原子和离子。

- (1)原子中质子数等于电子数,原子的质子数或电子数可通过原子序数确定,故必须按顺序熟记1到18号元素。
- (2)分子中质子总数等于电子总数,分子中的质子总数或电子总数等于构成分子的各原子的质子数或电子数之和。
- (3)离子的质子数可由原子的质子数确定,离子的电子数可根据质子数和电荷数共同确定。

(4)10电子粒子

①原子:Ne

②分子:HF、H₂O、NH₃、CH₄

③离子 { 阳离子:Na⁺、Mg²⁺、Al³⁺、
NH₄⁺、H₃O⁺
阴离子:O²⁻、F⁻、OH⁻

(5)具有相同质子数或电子数的粒子

	具有相同质子数的粒子	具有相同电子数的粒子
--	------------	------------

同种原子	Na 与 Na	Cl 与 Cl
同种分子	H ₂ 与 H ₂	O ₂ 与 O ₂
同种离子	Na ⁺ 与 Na ⁺	Cl ⁻ 与 Cl ⁻
不同种原子	$^{12}_6\text{C}$ 、 $^{13}_6\text{C}$ 、 $^{14}_6\text{C}$	^1_1H 、 ^2_1H 、 ^3_1H
不同种分子	HF、H ₂ O、NH ₃ 、 CH ₄	HCl、H ₂ S
不同种离子	Na ⁺ 与 NH ₄ ⁺	F ⁻ 与 OH ⁻
原子与分子	He 与 H ₂	S 与 O ₂
原子与离子	Na 与 Na ⁺	Ne 与 Na ⁺
离子与分子	S ²⁻ 与 O ₂	Na ⁺ 与 H ₂ O

三、物质的分类

1. 混合物

混合物是由两种或多种物质混合而成。对于由分子构成的物质，混合物是由不同种分子构成。如空气、煤、石油、溶液等都是混合物。

混合物里的各种成分之间没有发生化学反应，它们各自保持原来的性质。混合物没有固定的性质。混合物一般没有固定的组成，不能用一个化学式表示混合物。

2. 纯净物

纯净物是由一种物质组成的。对于由分子构成的物质，纯净物是由同种分子构成的。但不能认为纯净物都是由同种分子构成的，因为有的纯净物由原子构成(如金属)，有的纯净物由离子构成(如氯化钠)。

纯净物可分为单质和化合物两大类。任何纯净物都可以用一个化学式表示。

分离混合物可得到纯净物。

3. 单质

由同种元素组成的纯净物叫做单质。

[注意]由同种元素组成的物质不一定是单质。因为由同种元素组成的物质,可能是纯净物(如 O_2),也可能是混合物(如 O_2 和 O_3 的混合气体)。

单质根据组成元素种类及性质,可分为金属、非金属和稀有气体。

4. 化合物

由不同种元素组成的纯净物叫做化合物。

根据化合物的结构,化合物可分为离子化合物和共价化合物。

根据化合物是否含有碳元素,化合物可分为有机化合物和无机化合物。其中无机化合物根据组成和性质可分为氧化物、酸、碱、盐等。

5. 氧化物

在由两种元素组成的化合物中,如果其中一种是氧元素,这种化合物叫做氧化物。

理解氧化物的定义要抓住两点:一是由两种元素组成,二是含有氧元素。不能认为凡是含有氧元素的化合物就是氧化物,例如 H_2SO_4 、 $NaOH$ 、 $CaCO_3$ 中都含有氧元素,但它们分别是酸、碱、盐。

按组成元素分,氧化物可分为金属氧化物和非金属氧化物。

按化学性质分,氧化物可分为酸性氧化物、碱性氧化物和两性氧化物等。

凡能跟碱起反应,生成盐和水的氧化物,叫做酸

性氧化物。如 CO_2 、 SO_2 、 SO_3 等。

凡能跟酸起反应,生成盐和水的氧化物,叫做碱性氧化物。如 MgO 、 CaO 、 CuO 等。

少数氧化物既能跟酸起反应生成盐和水,又能跟碱起反应生成盐和水,这类氧化物叫做两性氧化物。如 Al_2O_3 、 ZnO 等。

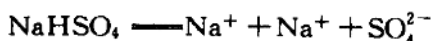
金属氧化物大多数是碱性氧化物,少数是两性氧化物(如 Al_2O_3)或酸性氧化物(如 Mn_2O_7)。

非金属氧化物大多数是酸性氧化物,少数不是酸性氧化物(如 H_2O 、 CO 等)。

6. 酸

电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸。

要注意定义中的“全部”二字,因为有些不是酸的物质电离时也会电离出氢离子。例如硫酸氢钠的电离:



硫酸氢钠电离时生成的阳离子不全是氢离子,所以它不是酸,而是盐(酸式盐)。

酸具有通性,主要是由于酸溶于水时电离出的阳离子全部是氢离子,因此,酸的通性主要体现在氢离子上。

不同的酸的区别,主要是酸根离子不同,因此,由酸根离子表现出的性质就是酸的个性。

酸的分类方法主要有以下两种:

根据酸的分子里是不是含有氧原子,可以把酸分成含氧酸和无氧酸两类。 H_2SO_4 、 HNO_3 、 H_3PO_4 、 H_2CO_3 等是含氧酸, HCl 、 H_2S 等是无氧酸。

根据酸分子电离时所能生成的氢离子的个数，可以把酸分成一元酸、二元酸、三元酸等。例如 HNO_3 、 HCl 是一元酸、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 是二元酸， H_3PO_4 是三元酸。

此外，根据酸性的强弱，可将酸分为强酸和弱酸， H_2SO_4 、 HCl 、 HNO_3 是强酸， H_2CO_3 是弱酸。根据酸是否具有强氧化性，可将酸分为氧化性酸和非氧化性酸，浓硫酸和硝酸是氧化性酸，盐酸、稀硫酸是非氧化性酸。

含氧酸一般命名为“某酸”，如 H_2SO_4 叫硫酸， H_2SO_3 叫做亚硫酸。无氧酸一般命名为“氢某酸”，如 HCl 叫做氢氯酸（俗称盐酸）， H_2S 叫做氢硫酸。

7. 碱

电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱。

与酸的定义类似，碱的定义不可忽视“全部”两字。

碱具有通性，主要是由于碱电离产生的阴离子全部是氢氧根离子，因此碱的通性主要体现在氢氧根离子上。

不同的碱有不同的特性，主要是因为其中金属离子不同，因此，由金属离子表现出的性质就是碱的个性。

根据碱的溶解性不同，碱可分为易溶性碱〔如 KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 〕，微溶性碱〔 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 〕，难溶性碱〔如 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 〕。也可根据碱性的强弱，将碱分为强碱〔如 KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 〕、弱碱〔如

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 】。

碱的命名一般叫做“氢氧化某”，如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 叫做氢氧化铁， $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 叫做氢氧化亚铁。

8. 盐

电离时生成金属离子和酸根离子的化合物叫做盐。

盐中有一类特殊的盐，它们电离时生成铵根离子 (NH_4^+) 和酸根离子，如 NH_4Cl 、 NH_4NO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等，叫做铵盐。

由于盐电离时产生的离子不一定完全相同，因此盐不像酸或碱那样具有明显的通性。

根据组成不同，盐类一般可以分为正盐、酸式盐和碱式盐。

正盐是酸跟碱完全中和的产物，如 NaCl 、 Na_2CO_3 、 CuSO_4 等。其中无氧酸盐命名叫做“某化某”，如 CuCl_2 叫做氯化铜； CuCl 叫做氯化亚铜；含氧酸盐命名叫做“某酸某”，如 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 叫做硫酸铁， FeSO_4 叫做硫酸亚铁。

酸式盐是酸中的氢部分被中和的产物，如 NaHCO_3 。酸式盐的命名是在酸名称后面加个“氢”字，然后再读金属的名称。例如 NaHSO_4 叫做硫酸氢钠， NaH_2PO_4 叫做磷酸二氢钠。

碱式盐是碱中的氢氧根部分被中和的产物，像 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。碱式盐的命名是在正盐的名称前边加“碱式”二字。例如， $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 叫做碱式碳酸铜。

盐还有其他的分类方法，对于含有相同酸根离子或相同金属离子的盐，常给它们一个统称。例如，含有 SO_4^{2-} 的盐（像 Na_2SO_4 、 K_2SO_4 、 CuSO_4 、