

中学基础知识与素质教育

ZHONGXUE JICHU ZHISHI YU SUZHI JIAOYU

丛书主编◎吴万用

初中化学

知识点与能力训练手册

孙秀媛◎主编



ZHISHIDIAN YU NENGLIXUNLIANSHOUCE

大连理工大学出版社

Dalian University of Technology Press

© 孙秀媛 图图猿

图书在版编目 (悦孕)数据

初中化学知识点与能力训练手册 轱孙秀媛主编 援-源坂 援-大连 :
大连理工大学出版社 图图猿
中学基础知识与素质教育
陈岸外陈岸外陈岸外

I 捌 ... II 捌 ... III 圆化学课—初中—教学参考资料 IV 援远源

中国版本图书馆 悦孕数据核字 (圆园园)第 图图猿号

大连理工大学出版社出版

地址 大连市凌水河 邮政编码 图图猿源

电话 图图猿源图图猿 传真 图图猿源图图猿 邮购 图图猿源图图猿

社址 大连市凌水河 图图猿源图图猿 社址 图图猿源图图猿 社址 图图猿源图图猿

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸 图图猿伊图图猿 印张 图图猿 字数 图图猿千字

印数 图图猿~图图猿

图图猿年 苑月第 员版 图图猿年 远月第 源版

图图猿年 远月第 愿次印刷

责任编辑 马英敏

责任校对 孙永强

封面设计 孙宝福

版式设计 宋 蕾

定 价 图图猿元

概 念 篇

第一章 基本理论中的概念	1	第三章 化学计算中的概念	60
知识点剖析	1	一、关于化学式的计算	60
品牌题解析	8	知识点剖析	60
品牌题训练	10	品牌题解析	61
参考答案与提示	22	品牌题训练	63
第二章 元素化合物中的概念	24	参考答案与提示	65
一、氧、氢、碳、铁及其化合物	24	二、关于溶液的计算	66
知识点剖析	24	知识点剖析	66
品牌题解析	28	品牌题解析	66
品牌题训练	30	品牌题训练	69
参考答案与提示	37	参考答案与提示	72
二、酸、碱、盐	39	三、关于化学方程式的计算	72
知识点剖析	39	知识点剖析	72
品牌题解析	44	品牌题解析	73
品牌题训练	47	品牌题训练	75
参考答案与提示	57	参考答案与提示	78

规 律 篇

第一章 关于质量守恒定律	81	品牌题训练	83
知识点剖析	81	参考答案与提示	87
品牌题解析	82	第二章 e 关于金属活动性顺序	88

知识点剖析	88
品牌题解析	88
品牌题训练	89
参考答案与提示	92
第三章 关于化合价	93
知识点剖析	93
品牌题解析	94
品牌题训练	95
参考答案与提示	97
第四章 关于复分解反应条件	98

知识点剖析	98
品牌题解析	98
品牌题训练	99
参考答案与提示	103
第五章 关于pH	104
知识点剖析	104
品牌题解析	104
品牌题训练	105
参考答案与提示	107

实 验 篇

第一章 初中化学实验仪器及化学实验基本操作	109
考察内容	109
知识点剖析	109
品牌题训练	114
参考答案与提示	118
第二章 物质的变化和分子运动	119
考察内容	119
一、化学变化的现象	119
知识点剖析	119
拓展实验	119
二、分子运动	120
知识点剖析	120
拓展实验	120
品牌题训练	120
参考答案与提示	122
第三章 气体的制备	123
考察内容	123
知识点剖析	123
拓展实验	125
品牌题训练	125
参考答案与提示	129
第四章 物质的性质	130
考察内容	130
一、试验氧气的化学性质	130
知识点剖析	130
拓展实验	131
二、试验氢气的化学性质	131

知识点剖析	131
拓展实验	132
三、试验二氧化碳的性质	132
知识点剖析	132
拓展实验	133
四、酸的性质	133
知识点剖析	133
拓展实验	135
五、碱的性质	135
知识点剖析	135
拓展实验	136
六、盐的性质	136
知识点剖析	136
拓展实验	136
品牌题训练	136
参考答案与提示	141
第五章 粗盐提纯和一定溶质质量分数溶液的配制	143
考察内容	143
一、粗盐的提纯	143
知识点剖析	143
拓展实验	143
二、一定溶质质量分数溶液的配制	143
知识点剖析	143
品牌题训练	144
参考答案及提示	146
第六章 综合性实验和实验设计	148
考察内容	148
知识点剖析	148

品牌题解析	148	参考答案与提示	159
品牌题训练	150		

综合篇

第一章 化学反应类型与规律	162	第六章 有关物质组成的计算	192
知识点剖析	162	知识点剖析	192
品牌题解析	162	品牌题解析	192
品牌题训练	164	品牌题训练	194
参考答案与提示	166	参考答案与提示	195
第二章 物质的制取和转化	168	第七章 溶液与化学反应的计算	196
知识点剖析	168	知识点剖析	196
品牌题解析	168	品牌题解析	196
品牌题训练	169	品牌题训练	197
参考答案与提示	173	参考答案与提示	199
第三章 物质的鉴别	175	第八章 关于两步反应的计算	203
知识点剖析	175	知识点剖析	203
品牌题解析	175	品牌题解析	203
品牌题训练	177	品牌题训练	205
参考答案与提示	179	参考答案与提示	206
第四章 物质提纯和混合物分离	181	第九章 应用相关质量的计算	210
知识点剖析	181	知识点剖析	210
品牌题解析	181	品牌题解析	210
品牌题训练	183	品牌题训练	212
参考答案与提示	185	参考答案与提示	213
第五章 物质组成的确定	186	第十章 理化综合问题	216
知识点剖析	186	知识点剖析	216
品牌题解析	186	品牌题解析	216
品牌题训练	188	品牌题训练	218
参考答案与提示	191	参考答案与提示	221

基本理论中的概念 第 章

► 知识点剖析

1. 化学

化学是一门研究物质的组成、结构、性质以及变化规律的基础自然科学。

化学是自然科学的一个分支,主要在分子、原子、离子等层次上研究物质的化学变化规律;其他层次上物质的变化,如核变化,则不属于化学研究的范畴。

2. 分子

(1) 什么是分子

分子是保持物质的化学性质的一种粒子。

(2) 分子的形成

原子间相互作用时,有吸引对方的电子而使自身达到稳定结构的趋势。由两个或多个原子通过吸引对方电子(形成共用电子对)而结合起来的小粒子就是分子。

(3) 分子的性质

① 分子有体积,但体积很小。如果拿水分子的大小跟乒乓球相比,就如同拿乒乓球与地球相比一样。

② 分子有质量,但质量非常小。例如,水分子的质量大约是 $3 \times 10^{-26} \text{ kg}$ 。

③ 分子间有间隔。气态物质的分子间的间隔大,而液态和固态物质的分子间的间隔小。

④ 分子是不断运动着的。

(4) 应注意的问题

① 分子是构成物质的一种粒子,它既不是“最小粒子”也不是“惟一的粒子”。分子保持物质的化学性质,也不是保持物质化学性质的惟一的粒子。因为,由分子构成的物质中分子是保持物质化学性质的最小粒子,如氧气、酒精等;但也有许多物质是由原子组成,如铁、

铅等金属;也有许多物质是由离子构成,如食盐、明矾等。现在对分子的认识是:保持物质化学性质的一种粒子。

② 不能说分子是保持物质性质的一种粒子,因为物质性质既有化学性质又有物理性质的涵义,而许多物质的物理性质如熔点、沸点、光泽、延展性、硬度等,单个分子是体现不出来的。

③ 同种分子性质相同,不同种分子性质不同。

3. 原子

(1) 什么是原子

原子是化学变化中的最小粒子。

(2) 原子的结构

原子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子(带1个单位正电荷)} \\ \text{中子(不带电荷)} \end{array} \right. \\ \text{电子(带1个单位负电荷)} \end{array} \right.$

(3) 应注意的问题

① 原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。由于原子核所带电量和核外电子所带电量相等,但电性相反,因此原子不显电性。

② 质子是原子核的组成部分。每个质子带一个单位的正电荷。质子的质量大约等于碳12原子质量的 $1/12$ 。

③ 中子是原子核中不带电的基本粒子。质量大约等于碳12原子质量的 $1/12$ 。

④ 原子核是由质子和中子组成的带正电荷的粒子。原子核所带正电荷数(核电荷数)等于核内质子数。原子核比原子小得多,原子核的半径约为原子半径的几万分之一。

⑤ 原子核内质子数不一定等于中子数。普通氢原子的原子核内无中子。

⑥电子是原子中带负电的粒子。在原子中核外电子数等于核内质子数。电子的质量很小,仅相当于质子质量或中子质量的 $\frac{1}{1836}$ 。电子在一定的空间内围绕原子核做高速运动。

- ⑦原子的质量主要集中在原子核上。
- ⑧同种原子的核电荷数相同。
- ⑨原子的体积很小,如果有可能把1亿个氧原子排成一行,它们的长度只有1cm多些。
- ⑩原子的质量很小,但也在不断地运动。
- ⑪原子是组成某些物质(如金刚石等)和分子的基本粒子。

⑫原子在化学反应中,只是核外电子发生了变化,而原子核的组成并没有改变。

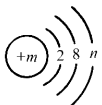
⑬原子学说是1803年英国化学家道尔顿提出来的。

(4)原子结构示意图

①原子结构示意图是用来表示原子核电荷数和核外电子分层排布的图示。

②图中各部分的意义。

a. 图中的圆圈表示原子核,圈内“+”号表示核所显示的电性,圈内数字表示核内质子数,也就是核电荷数。



b. 圈外同心圆的弧线从里向外分别表示第一、二、三……电子层,各弧线上的数字分别表示该层上排布的电子数。

③对于中性原子一定有 $m = 2 + 8 + n$ (m, n 分别为正整数)。

④各层上电子数应该是原子核外电子排布的真实反映,不能随意填写。

4. 相对原子质量

以一种碳原子(含有6个质子和6个中子的碳原子)的质量的 $\frac{1}{12}$ (约 1.66×10^{-27} kg)作为标准,其他原子的质量跟它相比较所得的值,就是这种原子的相对原子质量。

5. 相对原子质量与原子的质量的区别与联系:

	原子的质量	相对原子质量
来源与性质	测定出来、绝对的。	比较得出、相对的。
数值与单位	非常小、有单位,为“kg”。	大于1、有单位,为1。
联系	某原子的相对原子质量 = $\frac{\text{该原子的质量}}{\text{1个碳原子质量的}\frac{1}{12}}$	

6. 离子

(1)离子是带电的原子或原子团。

(2)离子的形成

①在化学反应中,两种不同的原子相互作用时,一种(比较容易获得电子的)原子夺取了另一种(比较容易失去电子的)原子最外电子层上的电子,各自分别带上了负、正电荷,形成了阴离子和阳离子。形成离子后各自的电子层都达到了相对稳定的结构。

②酸、碱、盐的电离能产生自由移动的离子。

③阴离子和阳离子在化学反应中总是同时形成的,不能单独产生。

7. 分子、原子、离子的比较

	分 子	原 子	离 子
相似性	①都能直接构成物质; ②都具有质量很小、体积很小,有间隔、不停运动等性质; ③都可以再分。		
相异性	①只能构成物质。 ②都是由同种或不同种原子构成。 ③显电中性。 ④一定保持物质的化学性质。 ⑤在化学反应中结构改变,原子重新组合。	能直接构成物质,还能构成分子、变成离子。 都是由原子核和核外电子构成。 显电中性。 构成分子时不能保持该物质的化学性质。 在化学反应中不可再分,是化学变化中的最小粒子。	阴、阳离子结合构成物质,不能单独构成物质。 由原子(或原子团)得、失电子变成。分别显负、正电性。 阴、阳离子共同作用决定物质的化学性质。 有些反应不变化,但阴、阳离子重新组合,有些反应发生改变。
联系	阳离子 $\xrightarrow[\text{失电子}]{\text{得电子}}$ 原子 $\xrightarrow[\text{失电子}]{\text{得电子}}$ 阴离子 结合、解分子		

8. 元素

(1)元素的意义

元素是具有相同核电荷数(质子数)的一类原子的总称。

(2)应注意的问题

①元素只分“种类”,不论“个数”。

②同种元素的原子,核电荷数相同,即核内质子数相同,但核内中子数不一定相同。

③同种元素的原子和离子,核电荷数相同,即核内

质子数相同,但核外电子数不同,化学性质也不同。如钠离子和钠原子。

(3)元素符号

用元素的拉丁文名称的第一个大写字母或再附加一个小写字母来表示元素叫元素符号。

①书写方法

只有一个字母的元素符号必须大写(与大写的英文字母相同);有 2 个字母的元素符号,第一个字母大写,第二个字母要小写(与小写的英文字母相同)。

②元素符号的涵义:Ⓐ表示一种元素,还表示这种元素的一个原子,还可表示原子特征如原子量等。如 H 表示:氢元素;一个氢原子;氢的原子量为 1。Ⓑ若元素符号前有系数,则只表示这种元素的原子和它的特征。如 2Na 表示 2 个钠原子,其原子量之和为 $2 \times 23 = 46$,不能说表示 2 个钠元素,也不能说表示 2 种钠元素。

9. 原子和元素的比较

	原 子	元 素
定义	化学变化中的最小粒子	具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。
区别	①原子是微观粒子,既讲种类,又讲个数。 ②原子是构成物质的微观粒子,用于描述物质的微观构成。 ③在化学变化中原子核不变,电子层结构变化。 ④原子可以构成分子或直接构成物质。	①元素是宏观概念,只讲种类,不讲个数。 ②元素是物质的宏观组成成分,用于描述宏观物质的组成。 ③在化学变化中种类不变。 ④元素可以组成单质或化合物。
联系	元素是同类原子的总称,同种元素中有可能有不同种原子;原子和元素均可用元素符号表示,表示多个原子时,须在元素符号前加系数;原子的核电荷数决定元素的种类,原子的核外电子层结构往往决定元素的化学性质。	

10. 纯净物

- (1)由一种物质组成的物质。
- (2)纯净物有固定的组成和性质。
- (3)完全纯净的物质是没有的,通常所谓的纯净物指的是含杂质比较少的具有一定纯度的物质。

11. 混合物

- (1)是由两种或多种物质混合而成的物质。

- (2)混合物没有固定的组成和性质。如混合物没有固定的熔沸点等物理常数。

- (3)混合物中的每种物质都保持着原有的化学性质甚至物理性质。

12. 单质和化合物

- (1)单质是由同种元素组成的纯净物。如:O₂、H₂、金刚石(C)、铁(Fe)等。

- (2)化合物是由两种或两种以上元素组成的纯净物。如:酸、碱、盐和氧化物等均为化合物。

13. 金属

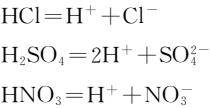
- (1)金属是由金属元素组成的单质。
- (2)金属单质在通常状况下,除汞外都是固态。
- (3)金属单质有金属光泽,有延性和展性,有导电和导热性。
- (4)金属单质都是由原子直接构成的。
- (5)金属单质在化学反应中容易失去电子,显还原性。

14. 非金属

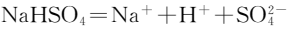
- (1)由非金属元素组成的单质叫非金属。
- (2)非金属单质在通常状况下,有气态、液态和固态。
- (3)非金属单质有的是由分子构成的,如 N₂、H₂ 等;有的是由原子构成的,如金刚石、石墨、稀有气体等。

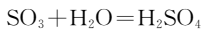
15. 酸

- (1)酸的定义
电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸。
- (2)应注意的问题
①酸分子在水溶液里电离除生成氢离子外,余下的部分是酸根离子,酸根离子所带负电荷总数等于酸分子电离时生成的氢离子总数。
②酸的水溶液能够导电,因为这些酸在水溶液里能电离出自由移动的酸根离子和氢离子。其电离方程式如下:



- ③酸与酸性不同,具有酸性的物质可以是酸,也可以是某些盐或氧化物的水溶液,如:NaHSO₄、SO₃ 它们的水溶液显酸性,但这些物质显然不是酸。





(3) 酸的分类

①根据酸的分子里是否含有氧原子,可把酸分为:

无氧酸: HCl 、 H_2S 。

含氧酸: HNO_3 、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 。

②根据酸分子电离时所能生成的氢离子的个数,可以以把酸分为:

一元酸: HNO_3 、 HCl 。

二元酸: H_2SO_4 、 H_2CO_3 。

三元酸: H_3PO_4 。

16. 碱

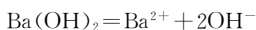
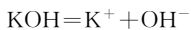
(1) 碱的定义

电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱。

(2) 应注意的问题

①碱在电离时,除生成氢氧根离子外,一般还生成金属离子。在碱里跟一个金属离子结合的氢氧根离子的数目等于这种金属离子所带正电荷的数目。

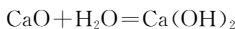
②碱的水溶液能够导电,因为这些碱在水溶液里能电离出自由移动的金属离子和氢氧根离子。其电离方程式如下:



③溶液呈碱性的原因有:

a. 碱溶于水电离。

b. 碱性氧化物与水反应生成碱。



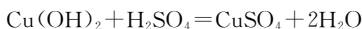
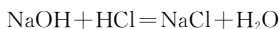
17. 盐

(1) 盐的定义

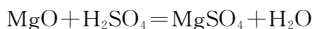
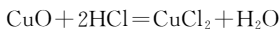
电离时生成金属离子和酸根离子的化合物叫做盐。

(2) 生成盐的途径

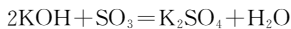
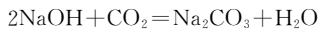
①中和反应



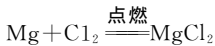
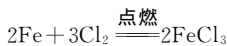
②酸与碱性氧化物反应



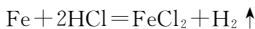
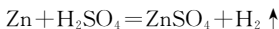
③碱与酸性氧化物反应



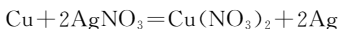
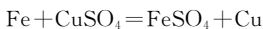
④金属与非金属反应



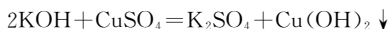
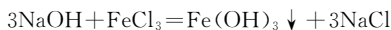
⑤金属与酸反应



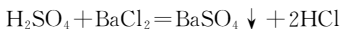
⑥金属与盐反应



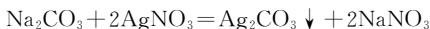
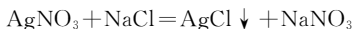
⑦碱与盐反应



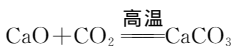
⑧酸与盐反应



⑨盐与盐反应



⑩碱性氧化物与酸性氧化物反应



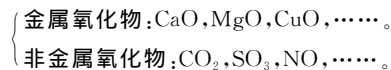
18. 氧化物

(1) 氧化物的定义

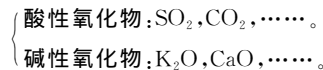
由两种元素组成,其中一种元素是氧元素的化合物叫做氧化物。

(2) 氧化物的分类

①按组成元素分为



②按化学性质分为



(3) 应注意的问题

①氧化物和含氧化合物不同,含氧化合物包括氧化物,但含氧化合物不一定是氧化物。氧化物必须是由两种元素组成,而其中一种元素必须是氧元素。而含氧化合物是指无论化合物由几种元素组成,只要其中含有氧元素即可。如: H_2SO_4 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 中虽都含有氧元素,但却分别由三种元素和四种元素组成,因此不属于氧化物,但都属于含氧化合物。

②同一元素也有不同价态的氧化物。如： CO 和 CO_2 ； FeO 、 Fe_2O_3 和 Fe_3O_4 等。

19. 物理变化

(1)没有生成其他物质的变化叫物理变化。

(2)发生物理变化时,保持物质化学性质的粒子没有改变,主要是物质形态的改变。

20. 化学变化

(1)变化时都生成了其他的物质,这种变化叫化学变化。化学变化的本质是物质的种类发生了变化。化学变化又叫化学反应。

(2)物质在发生化学变化的同时也发生了物理变化。但物理变化过程不一定有化学变化发生。

21. 物理性质

(1)物质不需要发生化学变化就表现出来的性质叫物理性质。

(2)物理性质包括:颜色、状态、溶解性、熔点、沸点、硬度、密度等。物理性质一般指不涉及物质化学组成改变的一类性质。

22. 化学性质

(1)物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质。

(2)化学性质包括:酸性、碱性、氧化性、还原性、化学稳定性等。

(3)元素的化学性质跟它的原子的最外层电子数目关系非常密切。

23. 化学式

(1)什么是化学式

用元素符号表示物质组成的式子。

(2)化学式表示的意义

构成纯净物的粒子有多种,当物质是由分子构成时,化学式的意义有:

宏观上:

①表示某物质;

②表示某物质的组成元素(以及各元素的质量比)。

微观上:

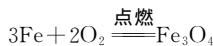
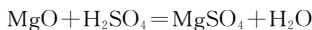
①表示某物质的一个分子;

②表示某物质一个分子的构成(即分子中各原子的个数)。

24. 化学方程式

(1)什么是化学方程式:

用化学式表示化学反应的式子。例如:



(2)化学方程式所表示的意义:

①表示了化学反应中的反应物和生成物。

②表明了该化学反应发生的条件。

③表示了各物质之间的粒子的数量关系。

④表示了各物质之间的质量关系,即各物质间的质量比。

(3)化学方程式的书写原则:

①必须以客观事实为基础,绝不能凭空想象,随意臆造事实上不存在的物质和化学反应。

②要遵循质量守恒定律,“等号”两边各种原子的数目必须相等。配平化学方程式就是实现这一原则的过程。

(4)书写化学方程式的步骤:

①把反应物的化学式写在左边,把生成物的化学式写在右边,反应物和生成物之间用一短线连接。

②配平化学反应方程式,将短线改为等号。

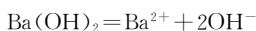
③注明反应条件。

④如果反应物中没有气体,生成物中有气体,则在气体物质的化学式右边标上“ $\uparrow$ ”号。如果反应物和生成物中都有气体,气体生成物就不需标“ $\uparrow$ ”号。同样,如果生成物中有固体,而反应物中没有固体,则在固体物质的右边标上“ $\downarrow$ ”号,如果反应物和生成物中都有固体,固体生成物也不需要标“ $\downarrow$ ”号。

25. 电离

表示物质溶解于水时,离解生成自由移动离子的过程。

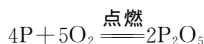
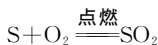
可以用电离方程式表示:

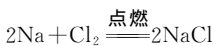


26. 化合反应

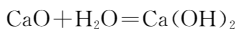
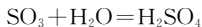
(1)由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应叫化合反应。

(2)有的化合反应在反应过程中元素的化合价发生了变化。如:



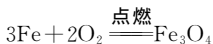


(3) 有的化合反应在反应过程中元素的化合价没发生变化。如:

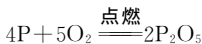


(4) 常见的化合反应

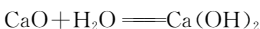
① 金属与非金属的反应, 例如:



② 非金属与非金属的反应, 例如:



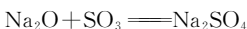
③ 碱性氧化物与水的反应, 例如:



④ 酸性氧化物与水的反应, 例如:



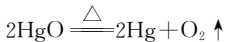
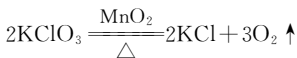
⑤ 碱性氧化物和酸性氧化物的反应, 例如:



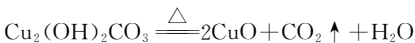
27. 分解反应

(1) 由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应叫做分解反应。

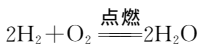
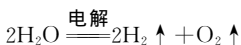
(2) 有的分解反应在反应过程中元素的化合价发生了变化。如:



(3) 有的分解反应在反应过程中元素的化合价没发生变化。如:



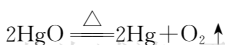
(4) 有的化合反应和分解反应能逆向发生, 有的则不能。如:



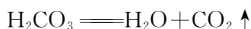
而 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ 此反应则不能随意写成 $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ 。

常见的分解反应有以下几种:

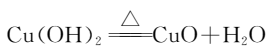
① 氧化物的分解, 例如:



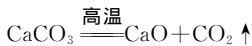
② 含氧酸的分解, 例如:



③ 难溶碱的分解, 例如:



④ 盐类的分解, 例如:



28. 置换反应

(1) 一种单质与一种化合物反应, 生成另一种单质和另一种化合物的反应叫做置换反应。

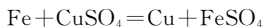
(2) 在置换反应过程中元素的化合价一定发生变化。

(3) 常见的置换反应有以下几种:

① 某些金属与酸的反应, 例如:



② 某些金属与盐的反应, 例如:



③ 具有还原性的非金属单质与金属氧化物的反应, 例如:



29. 复分解反应

(1) 两种化合物互相交换成分, 生成另外两种化合物的反应, 叫做复分解反应。

30. 中和反应

(1) 酸跟碱作用, 生成盐和水的反应叫做中和反应。

(2) 中和反应是复分解反应中的一种, 它实质上是酸电离出的氢离子与碱电离出的氢氧根结合成水的反应。

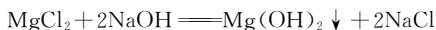
(3) 常见的复分解反应有以下几种:

① 酸碱的中和反应, 例如:

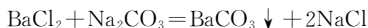


② 酸与盐的反应, 例如: $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$

③ 碱与盐的反应, 例如:



④ 盐与盐的反应, 例如:



⑤ 碱性氧化物与酸作用生成盐和水的反应, 也属于复分解反应。例如:



31. 氧化反应

(1) 什么是氧化反应

物质跟氧发生的化学反应叫氧化反应。

(2) 氧化反应的类型

① 物质跟氧气发生的氧化反应

缓慢氧化: 是物质跟空气中的氧气发生缓慢的、不易被觉察的氧化反应。它是氧化反应的一种形式。如镁、铝等金属在空气中失去光泽、铁生锈、食物腐败等都是缓慢氧化反应。物质在缓慢氧化过程中不发光, 但放热。

燃烧:

a. 可燃物跟氧气发生的发光发热的剧烈的氧化反应叫燃烧。

b. 燃烧的条件: 可燃物燃烧必须同时满足两个条件: 一是可燃物要与氧气接触; 二是可燃物温度要达到着火点。

c. 可燃物达到着火点有两种途径: 一是给可燃物加热或点燃; 二是可燃物本身缓慢氧化产生的热集聚。

d. 灭火的方法: 使可燃物与氧气隔绝, 或使可燃物的温度降低到其着火点以下。

自燃: 是由缓慢氧化引起的自发燃烧。发生缓慢氧化的物质不一定都能自燃, 看产生的热是否能积累, 积累的热是否能使其温度达到着火点。

爆炸: 是燃烧的一种特殊情况, 即急速燃烧、空间有限、积热升温、气体膨胀从而引起爆炸。

② 物质跟化合物中的氧发生的氧化反应



32. 还原反应

含氧化合物里的氧被夺去的反应, 叫做还原反应。

33. 催化剂

(1) 什么是催化剂

在化学反应中, 能改变其他物质的化学反应速率, 而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有变化的物质叫做催化剂(或叫做触媒)。

(2) 应注意的问题

① 它能改变(加快或减慢)其他物质的化学反应速率, 不能片面地说加快;

② 在反应前后它的质量和化学性质不变, 不能说成在反应过程中;

③ 二氧化锰并不是专做催化剂用的, 如用高锰酸钾制氧时是生成物, 而在某些反应中又可作为反应物;

④ 二氧化锰对氯酸钾的分解具有催化作用, 但不是

惟一的, 如氧化铁也对氯酸钾的分解具有催化作用;

⑤ 催化剂只能改变化学反应速率, 不能增大或减少生成物的质量;

⑥ 对于指定的化学反应, 没有催化剂, 并不意味着该反应不能发生, 只是反应速率较慢。

34. 溶液

(1) 什么是溶液、溶质、溶剂

① 一种或几种物质分散在另一种物质里, 形成均一的、稳定的混合物, 叫溶液。

② 溶质: 被溶解的物质。溶质可以是固体, 也可以是液体或气体。

③ 溶剂: 能溶解其他物质的物质。

(2) 溶液的特点

均一、稳定。

(3) 应注意的问题

① 固体、气体溶于液体时, 固体、气体是溶质, 液体是溶剂。两种液体互相溶解时, 通常把量多的一种叫溶剂, 量少的一种叫溶质。当溶液中有水存在时, 不论水的量有多少, 习惯上都把水看作溶剂。

② 在溶液中, 溶液的质量 = 溶质的质量 + 溶剂的质量。

(4) 溶液的应用

① 在溶液里进行的化学反应通常是比较快的。所以, 在实验室或化工生产中常把反应物先溶解, 再混合, 以加快反应的进行。

② 溶液对动、植物的生理活动也有很大意义。动物摄取食物里的养料, 必须经消化, 变成溶液, 才能吸收。

35. 饱和溶液和不饱和溶液

(1) 定义

在一定温度下, 一定量的溶剂里, 不能再继续溶解某种溶质的溶液叫做这种溶质的饱和溶液; 还能继续溶解某种溶质的溶液, 叫做这种溶质的不饱和溶液。

(2) 确定某一溶液是否饱和的标准

看一定温度下, 有没有不能继续溶解的剩余溶质存在。如果有剩余的溶质存在, 且溶质的质量不再减少, 则这种溶液就是饱和溶液。

(3) 应注意的问题

① 首先要指明一定温度, 一定的溶剂量。在某种温度和一定量的溶剂中, 对某种溶质来说饱和了, 但若改变温度或改变溶剂量, 就可能使溶液不饱和了。如室温下, 100g 水中溶解 31.6g 硝酸钾达到饱和, 若升高温度

或增大溶剂量,原来的饱和溶液就变为不饱和溶液。所以讲溶液饱和与否,首先要定下温度和溶剂量。

②强调是这种溶质的饱和溶液,还是不饱和溶液。如温度 T 时,某溶液不能再继续溶解氯化钠,但是也许还能继续溶解蔗糖,对于氯化钠来说溶液是饱和溶液,而对于蔗糖来说该溶液是不饱和溶液。

③对于不同溶质来说,浓溶液不一定是饱和溶液,稀溶液也不一定是不饱和溶液。

④对于同一溶质来说,在一定温度下饱和溶液一定比不饱和溶液浓。

⑤饱和溶液和不饱和溶液是可以相互转化的。

不饱和溶液转化为饱和溶液的方法有:

a. 蒸发溶剂,溶剂的量相对减少,可使溶液达到饱和;

b. 加入溶质,溶质的量相对增加,可使溶液达到饱和;

c. 改变温度,向着溶解度减小的方向改变温度,可使溶液达到饱和。

饱和溶液转化为不饱和溶液的方法有:

a. 增加溶剂,溶剂的量相对增多,可使溶液达到不饱和。

b. 改变温度,向着溶解度增大的方向改变温度,可使溶液达到不饱和。

36. 溶解度

(1)溶解度的定义

在一定温度下,某固态物质在 100g 溶剂里达到饱和状态时所溶解的质量,叫做这种物质在这种溶剂里的溶解度。

(2)理解溶解度概念时,要抓住五个要点

①“在一定温度下”:因为每种固体物质的溶解度在一定温度下有一个对应的定值,但这定值是随温度变化而变化的,所以给出某固体物质的溶解度时,必须指明在什么温度下的溶解度才有意义。

②“在 100g 溶剂里”:溶剂质量有规定的值,统一为 100g,但并不是 100g 溶液,在未指明溶剂时,一般是指水。

③“饱和状态”:所谓饱和状态,可以理解为在一定温度下,在一定的溶剂里,溶质的溶解达到了最大值。

④“所溶解的质量”:表明溶解度是有单位的,这个单位既不是度数($^{\circ}$),也不是质量分数($\%$),而是质量单位(g)。

⑤“在这种溶剂里”:就是说必须指明在哪种溶剂里,不能泛泛地谈溶剂。因为同一种物质在不同溶剂里的溶解度是不相同的。

(3)影响溶解度大小的因素

①内因:各种物质本身的溶解能力不同。

②外因: $\left\{ \begin{array}{l} \text{溶剂的影响: NaCl 易溶于水,不易溶于汽油。} \\ \text{温度的影响: 升高温度多数固体物质溶解度增大;} \\ \text{少数固体物质溶解度减少,如: Ca(OH)}_2\text{。} \end{array} \right.$

37. 溶解性

(1)什么是溶解性

一种物质溶解在另一种物质里的能力叫做溶解性。

(2)溶解性与溶解度的区别

溶解性只是一般地说明某种物质在某种溶剂里溶解能力的大小,一般只用易溶、可溶、微溶、难溶等粗略的概念表示。溶解度是衡量物质在某种溶剂里溶解性的大小程度,是溶解性定量的表示方法。

38. 酸碱指示剂

(1)什么是酸碱指示剂

能跟酸或碱的溶液起作用而显示不同颜色的物质,叫做酸碱指示剂。

(2)常用的酸碱指示剂

	中性溶液	酸性溶液	碱性溶液
酚酞	无色	无色	红色
石蕊	紫色	红色	蓝色

► 品牌题解析

一、基础题

【例 1】下列关于分子和原子的叙述中,正确的是

()。

- A. 分子是保持物质性质的最小粒子
- B. 原子是不能再分的最小粒子
- C. 物质是由分子构成的,分子是由原子构成的
- D. 在化学反应中分子种类改变,原子种类不变

► 评析 选项 A 不正确,因为物质的性质包括物理性质和化学性质。物理性质是由构成该物质的分子的集合体表现出来的。当把物质分割成分子大小时,已不能表现其物理性质了,即单个分子不能表现物质的颜色、状态、熔点、沸点、密度、硬度等。分子能保持物质的化学性质,当物质分成分子时,物质种类不变,化学性质也不变。

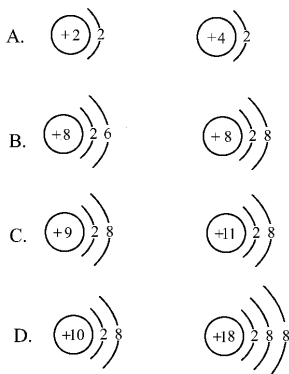
选项B不正确,原子在化学反应中不能再分,因此,原子只是化学反应中的最小粒子。原子可以再分,它是由原子核和电子构成,所以,原子不是绝对不能再分的,也不是构成物质的最小粒子。

选项C不正确,此项叙述的前部分不正确,后部分正确。因为有些物质是由分子构成的,有些物质是由原子直接构成的,还有些物质是由阴、阳离子构成的。

选项D正确,因为化学反应的过程是反应物分子被破坏,构成各反应物分子的原子进行重新组合生成另外物质的过程。

答案:D

【例2】下列各组结构示意图所表示的粒子中,属于同种元素的一组是()。



►评析 根据元素的概念,同种元素的粒子具有相同的核电荷数,观察图示可知只有B组两种核电荷数相同,B组的两种粒子分别是氧原子和氧离子,都属于氧元素。

答案:B

【例3】下列各反应中:①分解反应,②化合反应,③置换反应,④复分解反应,一定不能得到单质的是()。

A. ①② B. ①③ C. ③④ D. ②④

►评析 此题是考察四种基本反应类型与物质类别的关系。分解反应可以得到单质。例如: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物,所以生成物中一定有单质。化合反应的反应物是两种或两种以上的物质,一定含有两种或两种以上元素,根据质量守恒定律,化学反应前后元素种类不变,那么,化合反应后的生成

物一定是化合物。复分解反应的生成物是两种化合物,没有单质。

答案:D

【例4】一瓶密封保存的硝酸钾饱和溶液,若改变温度,则下列说法中正确的是()。

- A. 不管升温或降温,溶液的成分都不可能改变
B. 温度升高,则变成不饱和液,但溶质的质量分数不变
C. 温度降低,溶液仍为饱和溶液,溶质的质量分数也不变
D. 温度升高,溶质质量分数减小

►评析 KNO_3 的溶解度是随温度的升高而增大的,当溶剂的量不变时,在室温下一一定量的饱和溶液升温后,变成了不饱和溶液,但溶液的成分没有改变,所以溶质质量分数不变;当溶液降温时,有晶体析出,形成较低温度下的饱和溶液,但溶质的质量减少了,所以溶质的质量分数变小了。

答案:B

【例5】下列各项中均和原子最外层电子数有密切关系的是()。

- A. 元素种类、元素的化学性质、元素的化合价
B. 元素分类、原子的中子数、元素的化学性质
C. 元素分类、元素的化学性质、元素的化合价
D. 元素种类、元素的化合价、相对原子质量

►评析 原子在化学变化中不可分,实质是原子核在化学变化中不可分,而核外电子,特别是原子的最外层电子在化学反应中是要发生变化的,所以元素的化学性质和化合价与原子的最外层电子数关系密切。

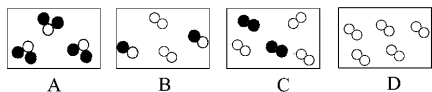
一般是根据原子最外层的电子数目给元素分类的:稀有气体,原子的最外层都有8个电子(氦为2个);金属元素,原子最外层电子数目一般少于4个;非金属元素,原子最外层电子的数目一般多于或等于4个。所以,原子最外层电子的数目和元素的分类关系密切。

元素的种类是由质子数决定的,相对原子质量是由原子的中子数和质子数决定的,原子的中子数是客观存在的,这三者跟原子的最外层电子数没有密切关系。

答案:C

二、中考题

【例1】2002年哈尔滨市中考试题 下图是表示气体分子的示意图,图中“●”和“○”分别表示两种不同质子数的原子,其中表示化合物的是()。



▶ 评析 这道题把纯净物和混合物,单质和化合物用图示的方法表示出来,从图示中可以看出A、D是由同种分子构成的纯净物,但A是化合物,D是单质。B、C则是由不同分子构成的,所以是混合物。

答案:A

【例2】2002年广东省中考试题 下列物质在实际应用中,属于利用物质物理性质的是()。

- A. 氢气作为人类理想的能源
- B. 石墨用做固体润滑剂
- C. 用稀盐酸除去铁器表面上的锈
- D. 氧气用于危重病人的急救

▶ 评析 A是利用了氢气燃烧时能放出大量热,且产物无污染,可燃性是化学性质;B是利用了石墨粉有润滑性,熔点高,耐高温的物理性质;C是利用了盐酸与铁锈中的主要成分 Fe_2O_3 反应: $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$,这是化学性质;D是利用了氧气能供给呼吸的性质,氧气在呼吸过程中参与了人和动物体内的新陈代谢,是化学性质。

答案:B

三、竞赛题

【例】2001年黑龙江省竞赛题 某种粒子其最外层电子数是8,该粒子()。

- A. 一定是稀有气体元素的原子
- B. 一定是阳离子
- C. 一定是阴离子
- D. 可能为A、B、C选项中的某一种

▶ 评析 粒子的最外层电子数为8有三种情况:

1. 质子数=最外层电子数时,该粒子是稀有气体。
2. 质子数>最外层电子数时,该粒子是阳离子。
3. 质子数<最外层电子数时,该粒子是阴离子。

答案:D

四、创新题

【例1】2002年扬州市中考试题 下列家庭常用的调味品中,可为纯净物的是()。

- A. 食盐
- B. 食醋
- C. 白酒
- D. 白糖

▶ 评析 此题紧密与人们的日常生活相结合,引导学生运用所学的知识去认识生活中常见的物质。家庭中常用的食盐是加碘的,所以A为混合物;常用的食醋是

醋酸的水溶液,也是混合物;白酒中除含有乙醇外,还有水等多种物质,是混合物。

答案:D

【例2】2001年南京市中考试题 据中央电视台6月3日对云南抚仙湖湖底古城考古的现场报道,科学家曾通过测定古生物遗骸中的碳¹⁴含量来推断古城年代。碳¹⁴原子的核电荷数为6,相对原子质量为14。下列关于碳¹⁴原子的说法中,错误的是()。

- A. 中子数为6
- B. 质子数为6
- C. 电子数为6
- D. 质子数和中子数之和为14

▶ 评析 质子和中子的质量大约相等,都约等于碳¹²的 $1/12$,所以某原子的相对原子质量约等于其原子核内的质子数与中子数之和。根据题中给出的信息,碳¹⁴原子的核电荷数为6,即质子数为6,因此可推其核内中子数为8,因为中性原子,所以核外电子数为6。

答案:A

► 品牌题训练

一、基础题

1. 下列变化中,一定属于物理变化的是()。

- A. 将铁钉放在潮湿的空气中表面生锈
- B. 将活性炭放入冰箱里,除去冰箱中的怪味
- C. 二氧化碳使澄清的石灰水变浑浊
- D. 将一瓶汽油敞口置于空气中质量减少

2. 6000多年前半坡氏族所从事的生产活动中,使物质发生了化学变化的是()。

- A. 建设房屋
- B. 磨制石器
- C. 用麻织布
- D. 烧制陶瓷

3. 确定物质发生化学变化的根本依据是()。

- A. 发生放热
- B. 有气泡放出
- C. 有沉淀出现
- D. 有其他的物质生成

4. 下列物质的性质中,属于化学性质的是()。

- A. 氢气密度小于空气
- B. 一氧化碳能燃烧
- C. 甲烷极难溶于水
- D. 氧气是一种无色无味的气体

5. 下列各物质中,属于有机物的是()。

- A. 石油 B. 焦炭
C. 甲烷 D. 磷酸二氢钙
6. 下列物质中,属于酸性氧化物的是()。
- A. 一氧化碳 B. 干冰
C. 冰醋酸 D. 碳酸钾
7. 下列物质的分解产物中,既有金属氧化物,又有非金属氧化物的是()。
- A. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ B. KMnO_4
C. H_2CO_3 D. CaCO_3
8. 厨房中油锅着火,下列措施中最好的是()。
- A. 用嘴有力地吹
B. 加放冷水
C. 用灭火器
D. 立即用锅盖盖上
9. 下列规定或做法错误的是()。
- A. 煤矿矿井里严禁烟火
B. 进入久未开启的地窖前,先做灯火试验
C. 用打火机检测煤气管道是否泄漏
D. 城市、林区禁止任意燃放烟花鞭炮
10. 在下列条件下,白磷能发生燃烧的是()。
- A. 将白磷放在常温的空气中,使空气流通保持恒温
B. 将白磷放在 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 的热水中浸没
C. 将白磷放在 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 的热水中并吹入空气
D. 将白磷浸没在常温的水中并吹入空气
11. 下列各组物质中,表示同一种物质的是()。
- A. 生铁,钢 B. 石油,汽油
C. 消石灰,熟石灰 D. 氧化钙,生石灰
12. 下列关于分子的叙述中,错误的是()。
- A. 水变成水蒸气时,只是分子间的间隔增大了,水分子本身没有变化
B. 空气中的氧分子和氯酸钾受热分解得到的氧分子性质是相同的
C. 酒精挥发是由于酒精分子不断运动扩散到空气中去的缘故
D. 参加化学反应的二氧化碳分子是不能发生反应的最小粒子
13. 下列关于原子的叙述中,错误的是()。
- A. 原子可以构成分子,也可以直接构成物质
B. 原子是化学变化中的最小粒子

- C. 原子是构成物质的一种粒子
D. 原子是不能再分的实心球
14. 金属钠中的钠原子和氯化钠的钠离子都属于钠元素,其理由是()。
- A. 具有相同的化学性质
B. 具有相同的中子数
C. 具有相同的质子数
D. 具有相同的原子质量
15. 核内质子数相同,核外电子数不同的两种粒子,它们可能是()。
- A. 同种元素的不同原子
B. 两种元素的两种离子
C. 同种元素的两种离子
D. 同种元素的原子和离子
16. 下列符号中,既能表示一种元素,又能表示一种元素的一个原子,还能表示由一种元素的原子直接构成的物质的是()。
- A. H B. C
C. N D. O_2
17. 下列物质中,一定不含有氢元素的是()。
- A. 碱 B. 碱性氧化物
C. 酸 D. 盐
18. 能保持氢气化学性质的粒子是()。
- A. 氢分子 B. 氢原子
C. 氢离子 D. 氢元素
19. 在中性原子中,质子数等于()。
- A. 核外电子总数 B. 中子数
C. 电子层数 D. 最外层电子数
20. 下列化合物中,由地壳中含量最多的金属元素与含量最多的非金属元素组成的是()。
- A. FeSiO_3 B. Na_2CO_3
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. Al_2O_3
21. 在中性原子中,下列数值不一定能相等的是()。
- A. 核内质子数和核内中子数
B. 核内质子数与核外电子数
C. 核内质子数与核电荷数
D. 核外电子数与核电荷数
22. 下列各组粒子中,质量相近的是()。
- A. 原子核和质子 B. 原子核和中子
C. 质子和电子 D. 中子和氢原子

23. 地壳中含量最多的金属元素和非金属元素与空气中含量最多的元素,三者可以组成的化合物是()。

- A. 碳酸钙 B. 硫酸铝
C. 硝酸钙 D. 硝酸铝

24. 同种元素的原子和离子,具有相同的()。

- A. 质子数 B. 电子数
C. 电子层数 D. 最外层电子数

25. 在钠离子(Na^+)中,质子数等于()。

- A. 最外层电子数
B. 离子所带电荷数
C. 核电荷数
D. 核外电子数

26. 核外电子数相同的两种粒子,有可能是()。

- A. 同种元素的原子和离子
B. 不同种元素的两种原子
C. 不同种元素的两种离子
D. 质子数相同的原子和离子

27. 下列各类反应中,生成物一定属于化合物的是()。

- A. 化合反应 B. 分解反应
C. 置换反应 D. 复分解反应

28. 酸碱盐三类物质,它们的共同点是()。

- A. 组成中都含有氧元素
B. 都是化合物
C. 都易溶于水
D. 都能电离出氢离子

29. 某物质经分析知道它只有一种元素,则该物质不可能是()。

- A. 混合物 B. 化合物
C. 纯净物 D. 单质

30. 一种元素的离子变成原子,下列叙述正确的是()。

- A. 一定失去电子 B. 得失电子均有可能
C. 一定得到电子 D. 不一定得失电子

31. 下列物质中,存在氧分子的是()。

- A. 纯水 B. 液态氧
C. 二氧化碳 D. 氯酸钾

32. 关于“ O_2 ”有下列说法:①表示氧气这种物质,②

表示两个氧原子,③表示一个氧分子,④表示氧元素,⑤表示一个氧分子中有两个氧原子,⑥表示氧气是一种无色的气体。其中正确的是()。

- A. ①③⑤ B. ①④⑤⑥
C. ①③④⑤ D. ③④⑤

33. 下列关于催化剂的叙述中,正确的是()。

- A. 催化剂在化学反应里能加快其他物质的化学反应的速率
B. 在化学反应前后,催化剂的质量和性质保持不变
C. 在用氯酸钾制氧气时加入少量二氧化锰可以增加氯酸钾放出氧气的质量
D. 催化剂在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率

34. 燃烧、缓慢氧化和自燃现象中的共同点是()。

- A. 都有火焰 B. 都发光
C. 反应都很剧烈 D. 都产生热量

35. 下列各组物质中,氯元素的化合价按由高到低顺序排列的是()。

- A. Cl_2 , KCl , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, KClO_3 , HClO_4
B. KCl , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, KClO_3 , Cl_2 , HClO_4
C. HClO_4 , KClO_3 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, KCl , Cl_2
D. HClO_4 , KClO_3 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, Cl_2 , KCl

36. 下列化学反应中,反应前后各元素的化合价没有变化的是()。

- A. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
B. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
D. $\text{Zn} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

37. 下列化学反应中,属于置换反应的是()。

- A. $3\text{C} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{Fe}$
B. $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$
C. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
D. $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

38. 下列各化学反应中,属于中和反应的是()。

- A. $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
B. $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$