

# 军考突破

## 化学分册

崔爱功 主编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

军考突破. 化学分册 / 崔爱功主编. -- 北京: 中国建材工业出版社, 2013.10

ISBN 978-7-5160-0387-9

I. ①军… II. ①崔… III. ①化学课—军事院校—入学考试—自学参考资料 IV. ①E251.3②G723.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第024851号

## 版权声明

中国建材工业出版社对本丛书享有专有出版权。本丛书著作权属于崔爱功所有, 根据《中华人民共和国著作权法》, 任何未经许可复制、销售本丛书全部或部分内容的行为, 均将承担相应法律责任。

北京崔爱功和他的朋友们教育科技有限公司为本丛书销售的唯一指定代理销售单位, 中国建材工业出版社未授权其他任何单位或个人销售本丛书。

官方网站: [www.junkao.com](http://www.junkao.com)

淘宝店铺: <http://junxiaoziliao.taobao.com>

购书热线: 13810115611 (微信)

QQ 咨询: 33869167

## 军考突破——化学分册

崔爱功 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地址: 北京市西城区车公庄大街6号

邮编: 100044

经销: 北京崔爱功和他的朋友们教育科技有限公司

印刷: 廊坊市海诚彩印有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 21

字数: 549千字

版次: 2013年10月第1版

印次: 2023年2月第1次

定价: 590.00元 (全六册)

---

本社网址: [www.jccbs.com.cn](http://www.jccbs.com.cn)

本书如出现印装质量问题, 由印刷厂负责调换。

# 序 言

很多战士和家长们，想进一步了解崔爱功主编的《军考突破》的特点，下面做简要介绍。这是极具原创特色的一套备考用书，注重实用性、系统性和指导性，选用该书必将给战士们备考带来很大帮助。本书与其它同类资料的明显区别，主要在于如下几点：

第一，在介绍每个知识点或考点时，不照搬、不复制、不拼凑，而是各科教师用心结合实际的军考教学实践，用通俗易懂的方式去编排、讲解。这种符合逻辑、便于自学的科学讲解方式，贯穿始终，小到定义公式，大到题型与方法，为战士们进行高效复习指明了方向。

第二，紧跟在每个考点后面的例题示范与演练，首先是选取最简易的考点运用（往往是直接运用，这样便于理解），然后才是增加例题难度与广度（这样便于拓宽、加深）。另外，我们把近6~10年来的军考真题，逐一融进对应考点的后面，且配以详解和点评，既作为对应考点的例题，又提示了其重要性和考察方式。

第三，每章后面有“突破训练题组”，里面每道题都是精心设计的军考常考题型，题目由小到大、难度从低到高，不光是练习，也极具考试的针对性。

崔爱功主编的《军考突破》，是北京崔爱功军考教学团队呈现给全国考生的一套代表性作品，它融入了崔爱功军考教学团队多年来对军考教学的深刻体会，以及反复认真地推敲斟酌。由于多数士兵考生文化课基础薄弱，这套资料也全面弥补了《军考教材》在讲解上的局限，会帮助不同层次的考生去高效复习与提高。

我们对本丛书进行了系统的编、审、校工作，但是由于内容多、学科面广，难免出现个别疏漏之处，我们真诚欢迎广大士兵考生来电指出，帮助改进。

作为全国最早、专业研究军考的教学团队，一直以来，被很多人关注、模仿甚至抄袭着，但是我们相信，只要真正投入精力去用心教学和用心编写，就会始终处于领先地位。始于“教学”、成于“教育”，中国军考教育需要这样的人；我们这个团队，正在一步一个脚印地朝着教育这个方向而继续努力！

崔爱功

# 说 明

为了便于战士们自学，本丛书为所有考点或知识点进行了系统编号，下面进行简要说明。

一、书中凡是属于知识点或考点的内容，均有灰色底纹（图片与表格除外）。

二、每个知识点或考点都对应一个编号（语文除外），一般采用“三级编号”形式，特殊情况下采用“四级编号”形式。例如，“2-5-6”为三级编号，含义是对应科目的《军考突破》中“第二章、第五节的第六个考点”。再如，“2-1-3-6”为四级编号，含义是对应科目的《军考突破》中“第二章、第一节、第三个考点下的第六个知识”。

三、为了便于战士们及时查找和弥补自己的知识漏洞，我们在多数题目的“点评”内容里，也加入了该题所涉及知识点或考点的编号。

北京崔爱功军考教育编辑部

# 军考复习指导

源自“北京崔爱功军考团队”多年来培训战士考学的成功方案总结

作者：崔爱功

## 一、军考备考，越早越好。

备考时间是参加部队考学的一个重要竞争力，不多阐述。

## 二、突破障碍，建立根基。

这是一个万事万物通用的哲理。战士们在学习过程中的最大障碍，就是不能搭建好完整的知识系统，所以才会衍生出种种难题。在身边无师的情况下，自通是困难的，所以战士们需要一种如同教师授课那样的好资料，“崔爱功军考教学团队”已经帮战士们解决了这个难题。

目前，比其他教材教辅在考点、例题、训练题等方面，讲解得更有效、更细致透彻、更明确考点、更利于自学的，就是《崔爱功军考突破》，这是每位战士必备的军考复习资料。

## 三、知错必改，改至必会。

首先，你要认识到只有建立了正确的学习方案，才会有效率可言；然后，你要落实到每次的学习过程中，才能加大成功的筹码。从一开始，就培养好习惯，这是我们在多年来进行一对一辅导战士的过程中不断验证的实用方法，希望大家不论用哪一本书学习，都要严格遵循下面的操作方法。

(1) 任何学习的过程，都是在不断地“发现问题、解决问题、基于量变、促成质变”。

(2) 准备一支黑笔，一支红笔，一支铅笔（橡皮），一个能每天装在衣袋的日常记录本，多个做题本与改错本。

①黑笔用来做题，以及标注已经会做、且无需进行第二遍的题。自己做过的每道题，必须留下痕迹。比如，对于例题，做完后如果正确，可以在题干上打个对勾；对于选择题、填空题，做完后如果正确，要写上答案；对于解答题，做完后如果正确，要留下过程或者打勾；等等。

②红笔用来标注错误，以及做记号。凡是自己学不懂的知识点，一律用红笔打问号（解决后，勾掉问号）；凡是第一次做错的题，一律用红笔改正（有需要时，写明出错原因）；凡是不会的题，一律用红笔在题号上画个圈。

③铅笔用来作图，橡皮用来擦改，这是考试要求，且不伤原图。

④日常记录本用来把发现的问题及时记下，而后解决（解决后，勾掉）。在刻苦学习的整个过程中，必然伴随着大量的或大或小的问题，此时不记，过后则忘。

⑤做题本用来书写解题过程、默写背诵内容。战士们参加的考试，都是考查反映在卷面上的功夫，所以必须勤动笔，学习往往是看无效、动笔有效。

⑥改错本用来改正那些自认为重要的错题，要写过程。运用改错本，日积月累，既能稳步提高能力，又利于归纳总结。

(3) 所有标注的目的只有一个，就是让自己心知肚明。那些已经学会的，再做就是浪费时间；那些有错误、有疑问的，不尽快想办法解决就是隐患。在日后复习时，哪些不需再做、哪些需重做、甚至哪些需反复做，要做到一目了然。

其实，上面所说的也是一个人做事的规划问题。所以，有的人进步慢，有的人进步快。进步慢的人，重要因素就是反复做无用功，不得法则慢；进步快的人，重要因素就是一步一个脚印，得法则快。再次提醒大家，千万不要认为上面这些方式给学习带来了麻烦，这些才是正确有效的极佳方式，必将为你节省大量的宝贵时间！

#### **四、明确方案，各科击破。**

##### **(1) 理科的复习方案：**

①首先要突破知识障碍，明确考查方向，为进行系统训练建立根基。我们出版发行的《崔爱功军考突破》，帮战士们解决了自学的难题。

②抓住那些考试原题，方法就是争取全做会。多年来，《军考教材》上面的某些题目，就是在给战士们送分，白送的分一定要拿到手；但要注意，真正的竞争差距不在那几道题上。

③系统训练，天道酬勤，能者居上。军考选拔的是那些能力拔尖的人才，那些人的能力是靠练出来的。我们出版发行的多种配套基础、模拟、真题详解汇编等针对性资料，帮战士们解决了材料不足的难题。

④熟记理科的所有公式，且要达到能够运用的水平。有些公式无需理解，背下来会用就可以；有些公式必须理解，不理解就不会用。

⑤复习数学、物理、化学等的具体方法，详见各科复习指导。

##### **(2) 文科的复习方案：**

①突破知识障碍方面，与理科同。

②抓住考试原题方面，与理科同。

③系统训练方面，与理科同。

④学习文科的一个难题就是背记。在这个过程中，一方面要做好自我监督、自我检查；另一方面要下足功夫，看了不行你就读，读了不行你就写。总之，该背的就要背下来。

⑤复习语文、英语、政治、历史、地理、军政等的具体方法，详见各科复习指导。

#### **五、无路可走，唯有努力！**

非凡的成就，全靠最平凡的劳动酿成。参加军考，就不要心存侥幸、懒散安逸，更不要心存走关系、考场作弊等幻想，这些都会害了你；相反，你必须勤奋刻苦、不遗余力，就算咬破牙也要坚持下去，考试最终靠自己。

人生在世，勇敢一些，豁达一些，既要建立必胜的信心，又要具备不怕失败的勇气，这样的你，必将成功！

# 目 录

<b>第一章 化学基本概念</b> .....	2
第一节 物质的组成、分类和性质 .....	2
第二节 化学用语和化学量 .....	11
第三节 化学反应与分类 .....	23
第四节 溶 液 .....	42
<b>第二章 物质结构、元素周期律</b> .....	60
第一节 原子结构 .....	60
第二节 元素周期律 .....	67
第三节 化学键和分子结构 .....	73
<b>第三章 化学反应速率和化学平衡</b> .....	86
第一节 化学反应速率 .....	86
第二节 化学平衡 .....	91
第三节 合成氨工业 .....	99
<b>第四章 电解质溶液</b> .....	108
第一节 电解质溶液 .....	108
第二节 原电池 金属的腐蚀和防护 .....	120
第三节 电解和电镀 .....	125
<b>第五章 常见元素及其重要化合物</b> .....	138
第一节 氢和水 .....	138
第二节 卤 素 .....	142
第三节 氧和硫 .....	148
第四节 氮和磷 .....	156
第五节 碳和硅 .....	162
第六节 碱金属 .....	166
第七节 镁和铝 .....	173
第八节 铁 .....	181

<b>第六章 有机物</b>	203
第一节 概 述	203
第二节 烃	212
第三节 烃的衍生物	219
第四节 糖类和蛋白质	229
<b>第七章 化学实验</b>	240
第一节 化学仪器的使用和基本操作	240
第二节 物质的分离、提纯与检验	253
第三节 气体的实验室制取、收集和检验	264
<b>第八章 化学计算</b>	284
第一节 物质的量的计算	284
第二节 有关化学式的计算	286
第三节 有关溶液质量分数和物质的量浓度的计算	292
<b>附录 1 军考化学常见物质俗称、化学式</b>	303
<b>附录 2 军考化学常见物质颜色汇总表</b>	304
<b>附录 3 部分酸、碱和盐的溶解性表（室温）</b>	305
<b>附录 4 军考专用化学元素周期表</b>	306



## 军考突破·化学

本书中穿插了一些重要知识点的解题思路，这些解题思路可以帮大家树立解题模型，以便解决一类问题。这些解题思路基本上适用于所有战士，尤其是基础薄弱的战士，基础好的战士可以在这些解题思路的基础上进行相应的变通。

**基础较差的战士请注意，在使用这些解题思路时应注意以下事项：**

1. 在知识点不熟练时，请尽量按照步骤来应用，不要随意跳步；
2. 这些解题思路可以帮你解决同一类型的大部分题，遇到特殊情况时，必须注意积累；
3. 不会的知识点、真正不会做的题请一定用红笔在前面标记“不会”，真的是因为马虎做错的题，改正即可；
4. 一定要做好错题整理与复习，这些是你提高分数的重点；
5. 背熟所有红笔标记的地方。

WWW.JUNKAO.COM  
咨询热线：13810115611

## 第一章 化学基本概念

### 复习方向指导:

本章内容考点较多、较重要。包括物质组成和分类、化学用语、氧化还原反应、离子反应、离子共存、溶液的概念及计算,可以单独出考题,也可以与后面的各章知识(比如元素化合物、物质结构、电解质溶液等)结合出综合性题型。考生要对本章的知识点和解题的规律熟练掌握。

### 复习要求:

1. 掌握物质的组成、分类及物质的变化与性质等基础知识和基本概念。
2. 熟练掌握和运用化学用语及化学量的基本概念;熟练掌握有关化学式、物质的量的计算公式以及它们之间的联系,能进行有关计算;熟练掌握质量守恒定律,理解守恒思想在计算中的重要作用,会运用守恒思想进行有关化学方程式的计算。
3. 掌握化学反应的基本类型。理解各类反应的特点,并能应用于正确判断一些反应实例,明确氧化还原反应的有关概念;熟练掌握氧化还原反应方程式的配平、得失电子守恒思想在计算中的应用、离子方程式的书写和离子共存;能准确判断热化学方程式中 $+Q$ 、 $-Q$ 、 $\Delta H > 0$ 、 $\Delta H < 0$ 分别与吸热反应和放热反应的对应关系。
4. 掌握溶液的基本概念,能进行有关溶液的溶质质量分数和物质的量浓度的基本计算。

## 第一节 物质的组成、分类和性质

### 一、物质的组成

#### 1-1-1 ◆考点 分子

1. 概念:分子是保持物质化学性质的最小微粒。
2. 特性:①分子总是在不停地运动着。②分子的质量和体积非常小。③分子间有一定的间隔。④同种物质的分子,化学性质相同;不同种物质的分子,化学性质不相同。⑤分子为微观微粒,既讲种类,也讲个数和质量。

#### 1-1-2 ◆考点 原子

1. 概念:原子是化学变化中的最小微粒。
2. 特性:①原子和分子一样,也是在不停地运动着。②原子的质量和体积也很小。③原子间也有间隔。④有些物质是由分子构成的,有些物质是由原子直接构成的。⑤原子具有复杂结构,可以再分;但在化学反应里,原子不能再分(后面会学习原子的结构)。⑥原子为微观微粒,既讲种类,也讲个数和质量。

注意:分子和原子之间都有间隔,间隔的大小决定了物质的状态,所以物质三态的变化为物理变化,分子和原子并没有变化。

#### 1-1-3 ◆考点 离子

1. 概念:离子是带有电荷的原子或原子团。在某些化合物里,往往有两个或两个以上的不同元素的原子紧密地结合在一起,形成原子团。这种原子团也叫做根,在许多化学反应里,作为一个整体参加反应。
2. 特性:①带正电荷的离子叫做阳离子;带负电荷的离子叫做阴离子。②阴阳离子相互作用构成离子化合物。③离子为微观微粒,既讲种类,也讲个数和质量。

**1-1-4 ◆考点 元素**

1. 概念：元素是具有相同核电荷数（质子数）的同一类原子的总称。

2. 特性：①元素一般有两种存在的形态：一种是以单质的形态存在的，叫做元素的游离态，例如碳单质、氯气、金；一种是以化合物的形态存在的，叫做元素的化合态，例如二氧化碳、氯化氢。②元素只讲种类和质量，不讲数量、大小。我们可以说水由氢元素和氧元素组成，不可以说由两个氢元素和一个氧元素组成。

**例 1** 元素是（ ）

- A. 核外电子数相同的一类元素的总称      B. 核外电子数相同的一类原子的总称  
C. 核外电荷数相同的一类微粒的总称      D. 质子数相同的一类原子的总称

**【详解】**元素是具有相同质子数（核电荷数）的同一类原子的总称。故选 D。

**【点评】**考查元素的概念（详见《军考突破》中 1-1-4）。

**例 2** 离子是带电荷的\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

**【详解】**离子是带有电荷的原子或原子团。故填原子；原子团。

**【点评】**考查离子的概念（详见《军考突破》中 1-1-3）。

**例 3** 下列有关分子和原子的说法中错误的是（ ）

- A. 原子不是构成物质的最小粒子      B. 保持水的化学性质的粒子是水分子  
C. 分子的质量总比原子的质量大      D. 在化学反应中分子可分而原子不可分

**【详解】**根据上述考点可知 A、B、D 正确，C 项错误，例如 1 摩尔氢气分子的质量为 2g，1 摩尔氧原子的质量为 16g。故选 C。

**【点评】**考查原子、分子的概念（详见《军考突破》中 1-1-1、1-1-2）。

**例 4** 下列物质都含元素硫，其中硫元素以游离态存在的是（ ）

- A. 硫化氢      B. 硫化钠      C. 黑火药      D. 黄铁矿

**【详解】**元素以单质形式存在的状态称为游离态，以化合物形式存在的状态称为化合态。硫化氢( $\text{H}_2\text{S}$ )、硫化钠( $\text{Na}_2\text{S}$ )及黄铁矿（主要成分为  $\text{FeS}_2$ ）中硫均以化合态存在，而黑火药的主要成分为 S、C、 $\text{KNO}_3$ ，其中硫以单质形式存在，为硫的游离态。故选 C。

**【点评】**考查游离态和化合态的概念（详见《军考突破》中 1-1-4）。

**例 5** 分子跟原子的主要不同点是（ ）

- A. 分子比原子运动慢  
B. 分子能构成物质，原子不能构成物质  
C. 分子在化学反应里可以再分，原子在化学反应里不能再分  
D. 分子大，原子小

**【详解】**分子和原子都是构成物质的微粒。二者的体积和质量都很小（无法绝对的说谁大谁小），都在不停地运动（无法直接比较快慢），他们之间都有间隔。分子是保持物质化学性质的最小微粒，原子是化学变化中的最小微粒，发生化学变化时：分子破裂，原子重组。故选 C。

**【点评】**考查分子、原子的特点（详见《军考突破》中 1-1-1、1-1-2）。

**例 6** 判断下列叙述的正误，并说出理由。

(1) 二氧化碳是由碳元素和氧元素组成的。

(2) 二氧化碳是由一个碳元素和一个氧元素组成的。

(3) 二氧化碳是由一个碳原子和一个氧分子组成的。

(4) 一个二氧化碳分子是由一个碳原子和两个氧原子构成的。

**【详解】**(1) 元素和物质是宏观概念，有关物质的组成的叙述中要“宏观对宏观”，即描述物质的组成用元素。故正确。

(2) 元素只能论种类，不能论个数。故错误。

(3) 二氧化碳、碳原子和氧分子是三种不同的物质，它们的性质不同。从宏观上说，二氧化碳中含有碳元素和氧元素，从微观上说，一个二氧化碳分子是由一个碳原子和两个氧原子构成的。故错误。

(4) 分子和原子均是微观概念。有关物质的构成的叙述中要“粒子对粒子”，即描述分子的构成用原子。故正确。

【点评】考查物质的组成（详见《军考突破》中 1-1-1、1-1-2、1-1-4）。

## 二、物质的分类

### 1-1-5 ◆考点 纯净物

1. 概念：纯净物是由一种成分组成的物质。例如：氧气是由许多氧分子构成的；水是由许多水分子构成的。氧气和水都是纯净物。

2. 特性：①完全纯净的物质是没有的，通常所谓的纯净物都不是绝对纯净的。②研究任何一种物质的性质，都必须取用纯净物。③纯净物有固定的性质（例如熔点、沸点）和化学式。

### 1-1-6 ◆考点 混合物

1. 概念：混合物是由多种成分组成的物质，各成分都保持原有的化学性质，不发生化学反应，稳定共存。例如：空气是由氮气、氧气、二氧化碳等多种成分组成的混合物。

2. 特性：混合物没有固定的组成和固定的性质，其性质往往取决于它的成分。

**例 1** 下列常见的物质中，属于纯净物的是（ ）

- A. 啤酒                      B. 食醋                      C. 加碘食盐                      D. 蒸馏水

【详解】A 错：啤酒是以大麦芽、酒花、水为主要原料，经酵母发酵作用酿制而成的富含二氧化碳的低酒精度酒，为混合物；B 错：食醋中除了含有醋酸以外，还含有对身体有益的其它营养成分，如乳酸、葡萄糖酸、琥珀酸、氨基酸、糖、钙、磷、铁、维生素 B<sub>2</sub> 等，为混合物；C 错：加碘食盐加入了碘酸钾，为混合物；D 正确：蒸馏水指 H<sub>2</sub>O，属于纯净物。故选 D。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-5）。

**例 2** 下列物质属于纯净物的是（ ）

- A. 水银                      B. 玻璃                      C. 空气                      D. 氯水

【详解】纯净物是指由一种成分组成的物质，包括单质和化合物。玻璃、空气、氯水均属于混合物，水银是金属汞单质，属于纯净物。故选 A。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-5）。

**例 3** 下列物质属于纯净物的是（ ）

- A. 澄清的石灰水                      B. 工业用氧气  
C. 碱式碳酸铜                      D. 加热 KMnO<sub>4</sub> 放出 O<sub>2</sub> 后的剩余物

【详解】纯净物从宏观上指由一种成分组成的物质；从微观上讲由同种分子构成。特点：组成固定，有固定的物理性质和化学性质，有专门的化学符号。选项 A 是将 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶于水得到的溶液，为混合物；选项 B 工业用氧气，是采用降低温度和压缩体积的方法将空气液化，然后根据各成分沸点的不同，利用分馏的方法制得，故含有较多的杂质；C 中碱式碳酸铜的化学式为 Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，为纯净物；选项 D 中剩余物为 K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> 和 MnO<sub>2</sub> 的混合物。故选 C。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-5）。

**例 4** 下列物质中属于纯净物的是（ ）

- A. 糖水                      B. 水银                      C. 钢                      D. 石油

【详解】A 中糖水是糖的水溶液，是混合物；B 中水银为汞单质，是纯净物；C 中钢是铁和碳的合金，是混合物；D 中石油成分较复杂，主要是各种烷烃、环烷烃、芳香烃的混合物。故选 B。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-5）。

**例 5** 下列物质中，属于纯净物的是（ ）

A. 空气                      B. 汽油                      C. 碘酒                      D. 液氨

【详解】纯净物只含一种物质，混合物中含两种或两种以上的物质。空气含有氮气、氧气、二氧化碳、稀有气体等多种物质，为混合物；汽油为石油的分馏产物，含有多种烃类物质，仍为混合物；碘酒为碘的酒精溶液，是混合物；液氨是液态的  $\text{NH}_3$ ，为纯净物。故选 D。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-5）。

例 6 下列物质属于混合物的是（     ）

A. 干冰                      B. 汽油                      C. 金刚石                      D. 小苏打

【详解】只由一种成分组成的物质称为纯净物，由两种或两种以上成分组成的物质为混合物。汽油为石油的分馏产物，含有多种烃类物质，仍为混合物。故选 B。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-6）。

例 7 下列物质不属于纯净物的是（     ）

A.  $\text{NaCl}$                       B.  $\text{BaSO}_4$                       C.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$                       D. 石灰水

【详解】石灰水是氢氧化钙的水溶液，属于混合物。故选 D。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-5）。

例 8 下列物质属于混合物的是（     ）

A. 胆矾                      B. 水煤气                      C. 干冰                      D. 一氧化碳

【详解】纯净物只由一种物质组成；混合物是指由两种或两种以上的物质组成的物质。胆矾为  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，是纯净物；水煤气的主要成分是  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$ ，是混合物；干冰为固体  $\text{CO}_2$ ，是纯净物；一氧化碳为纯净物。故选 B。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-6）。

### 1-1-7 ◆考点 单质

1. 概念：由同种元素组成的纯净物叫做单质。

2. 理解：

① 单质	{	单原子单质，例如： $\text{He}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{C}$
		双原子单质，例如： $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{N}_2$
		多原子单质，例如： $\text{O}_3$ 、 $\text{P}_4$ 、 $\text{C}_{60}$

②一种元素可以有几种不同单质。如  $\text{O}_2$  和  $\text{O}_3$ 、白磷和红磷、金刚石和石墨，这种由同一种元素形成的不同种单质，互称为这种元素的同素异形体。

③单质一般可分为非金属单质和金属单质两类。

### 1-1-8 ◆考点 化合物

1. 概念：由不同种元素组成的纯净物叫做化合物。例如，氧化钙是由氧和钙两种不同的元素组成的化合物；硫酸铜是由铜、硫和氧三种不同的元素组成的化合物。

2. 理解：化合物又分为无机化合物和有机化合物。无机化合物又分为氧化物、酸、碱、盐等类别，有机化合物分为烃和烃的衍生物。

3. 无机物分类：

（1）氧化物：由氧元素与另外一种元素组成的化合物叫做氧化物。

（2）酸：电解质电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸。

（3）碱：电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱。

（4）盐：由金属离子（或  $\text{NH}_4^+$ ）和酸根离子组成的化合物叫做盐。

注：跟碱反应只生成盐和水的氧化物叫做酸性氧化物；跟酸反应只生成盐和水的氧化物叫做碱性氧化物。

## (1) 氧化物的分类

分类	定义		举例
成盐氧化物	碱性氧化物	与酸反应生成盐和水的氧化物	$\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$
	酸性氧化物	与碱反应生成盐和水的氧化物	$\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$
	两性氧化物	与酸、碱均可以反应生成盐和水的氧化物	$\text{Al}_2\text{O}_3$
不成盐氧化物	与酸、碱均不可以反应生成盐和水的氧化物		$\text{NO}$ 、 $\text{CO}$

## (2) 酸的分类

分类依据	分类	举例	命名
是否含氧	含氧酸	$\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{HNO}_3$	某酸、亚某酸 氢某酸 $\text{HCl}$ 俗称盐酸 $\text{HNO}_3$ 俗称硝酸 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 俗称醋酸
	无氧酸	$\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$	
含氢原子个数	一元酸	$\text{HCl}$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$	
	二元酸	$\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$	
	三元酸(多元酸)	$\text{H}_3\text{PO}_4$	
是否完全电离	强酸	$\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HCl}$	
	弱酸	$\text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$	

## (3) 碱的分类

分类依据	分类	举例	命名
溶解性	可溶性碱	$\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	氢氧化某 氢氧化亚某
	不可溶性碱	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$	
是否完全电离	强碱	$\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	
	弱碱	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$	

## (4) 盐的分类

分类依据	分类	举例	命名
酸碱中和是否完全	正盐	$\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{CaCl}_2$ $\text{KNO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$	某化某 某酸某
	酸式盐	$\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{KHSO}_4$ $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4$	某酸氢某 某酸几氢某
	碱式盐	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	碱式某酸某
是否含氧元素	含氧酸盐	$\text{KNO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$	某酸某
	无氧酸盐	$\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$	某化某
根据酸根或阳离子 统一命名	钠盐	$\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{NaHCO}_3$	
	钾盐	$\text{KNO}_3$ 、 $\text{KCl}$	
	碳酸盐	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$	
	铵盐	$\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$	
	硝酸盐	$\text{KNO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$	
	碳酸氢盐	$\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$	
成分的酸碱性	强酸强碱盐	$\text{NaCl}$ 、 $\text{KNO}_3$	
	强碱弱酸盐	$\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	
	强酸弱碱盐	$\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{CuSO}_4$	
	弱酸弱碱盐	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	



**例1** 下列物质中属于化合物的是 ( )

- A. 氢气                      B. 空气                      C. 柴油                      D. 氯化钾

**【详解】**由两种或两种以上的物质组成,且能稳定共存的物质为混合物;由两种或者两种以上元素组成的纯净物叫做化合物;由一种元素组成的纯净物叫做单质。氢气属于单质,空气、柴油含有多种成分,属于混合物;氯化钾是氯元素和钾元素组成的纯净物,为化合物。故选 D。

**【点评】**考查化合物的概念(详见《军考突破》中 1-1-8)。

**例2** 下列物质中属于化合物的是 ( )

- A. 氯酸钾                      B. 氮气                      C. 牛奶                      D. 氯水

**【详解】**由两种或两种以上的元素组成的纯净物称为化合物,只由一种元素组成的纯净物称为单质。由两种或两种以上的物质组成的物质称为混合物。氯酸钾属于化合物;氮气属于单质;牛奶和氯水属于混合物。故选 A。

**【点评】**考查化合物的概念(详见《军考突破》中 1-1-8)。

**例3** 下列物质均为化合物的一组是 ( )

- A. 金刚石、干冰、 $\text{SO}_2$                       B.  $\text{KCl}$ 、盐酸、 $\text{NaOH}$   
C. 臭氧、 $\text{CaCO}_3$ 、铝合金                      D.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、冰、乙醇

**【详解】**化合物是指由两种或两种以上的元素组成的纯净物,单质是指由一种元素组成的纯净物。A 错:金刚石为碳单质;B 错:盐酸是  $\text{HCl}$  的水溶液,为混合物;C 错:铝合金为混合物。故选 D。

**【点评】**考查化合物和单质的概念(详见《军考突破》中 1-1-7、1-1-8)。

**例4** 下列关于物质的分类组合正确的是 ( )

	纯净物	混合物	酸	碱	盐
A	超级钢	铁红	$\text{H}_2\text{S}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	食盐
B	液氯	碱石灰	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{KOH}$	$\text{NaHCO}_3$
C	陨铁	冰水	碳酸	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
D	硬铝	云雾	盐酸	$\text{NH}_3$	氯化铜

**【详解】**A. 超级钢为合金,是混合物;铁红为氧化铁,是纯净物;乙醇不是碱,A 错误;

B. B 中所有物质分类正确,B 正确;

C. 陨铁为混合物,冰水为纯净物,C 错误;

D. 硬铝为合金,是混合物,氨气不是碱,D 错误;故选 B。

**例5** 经测定一瓶气体中只含有 C、O 两种元素,这瓶气体不可能是 ( )

- A. 一种化合物                      B. 两种化合物  
C. 两种单质                      D. 一种单质和一种化合物的混合物

**【详解】**经过测定某气体中只含有碳、氧元素,则该气体可能为以下几种情况:① $\text{CO}$ ,② $\text{CO}_2$ ,③ $\text{CO}$ 和 $\text{O}_2$ ,④ $\text{CO}_2$ 和 $\text{O}_2$ ,⑤ $\text{CO}$ 和 $\text{O}_3$ ,⑥ $\text{CO}_2$ 和 $\text{O}_3$ ,⑦ $\text{CO}$ 和 $\text{CO}_2$ ,⑧ $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 和 $\text{O}_2$ ,⑨ $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 和 $\text{O}_3$ ,⑩ $\text{CO}$ 、 $\text{O}_2$ 和 $\text{O}_3$ ,⑪ $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 和 $\text{O}_3$ ,⑫ $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 和 $\text{O}_3$ 。所以 A、B、D 正确。如果是两种单质,则只能是碳和氧气,而碳不是气体,是固体,C 不可能。故选 C。

**【点评】**考查纯净物、混合物、化合物和单质的概念(详见《军考突破》中 1-1-5、1-1-6、1-1-7、1-1-8)。

**例6**  $\text{C}_{60}$  与现代足球  有很相似的结构,它与石墨互为 ( )

- A. 同位素                      B. 同素异形体                      C. 同分异构体                      D. 同系物

**【详解】**具有相同质子数和不同中子数的同一种元素的不同种原子互称为同位素,指原子;由同一种元素形成的不同种单质,互称为这种元素的同素异形体,指单质;具有相同分子式而

结构不同的化合物互称为同分异构体，指的是有机化合物；结构相似，分子组成上相差 1 个或者若干个  $\text{CH}_2$  原子团的化合物互称为同系物，指的是化合物。故选 B。

【点评】考查同位素、同素异形体、同分异构体、同系物的概念（详见《军考突破》中 2-1-4、6-1-8、6-1-2）。

例 7 下列物质分类的正确组合是（ ）

	碱	酸	盐	酸性氧化物
A	纯碱	盐酸	烧碱	二氧化硫
B	烧碱	硫酸	食盐	一氧化碳
C	苛性钠	醋酸	石灰石	水
D	苛性钾	碳酸	苏打	三氧化硫

【详解】 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ （俗称：纯碱、苏打）是盐。 $\text{NaOH}$ （俗称：火碱、烧碱、苛性钠）是碱。 $\text{KOH}$ （俗称：苛性钾）是碱。盐酸、硫酸、醋酸、碳酸为酸。食盐（ $\text{NaCl}$ ）是盐，石灰石（ $\text{CaCO}_3$ ）是盐。二氧化硫（亚硫酸对应的氧化物）是酸性氧化物，三氧化硫（硫酸对应的氧化物）是酸性氧化物。一氧化碳是不成盐氧化物， $\text{H}_2\text{O}$  为中性。故选 D。

【点评】考查物质的分类（详见《军考突破》中 1-1-8）。

例 8 （2018 年军考真题）下列物质分类正确的是（ ）

- A.  $\text{HNO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  属于酸
- B.  $\text{KOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  属于碱
- C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  属于盐
- D.  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaHSO}_4$  既属于酸，又属于盐

【详解】由氧元素与另外一种元素组成的化合物叫做氧化物；电解质电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸；电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱；由金属离子（或  $\text{NH}_4^+$ ）和酸根离子组成的化合物叫做盐。 $\text{NaHCO}_3$  属于盐，A 错； $\text{Na}_2\text{O}_2$  属于过氧化物，C 错； $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaHSO}_4$  均属于盐，D 错，故选 B。

例 9 （2020 年军考真题）下列物质的分类错误的是（ ）

- A.  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{KMnO}_4$  都属于盐
- B.  $\text{CuO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  和干冰都属于氧化物
- C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HClO}$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$  都属于酸
- D. 烧碱、纯碱、熟石灰都属于碱

【详解】纯碱是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，属于盐，D 错误。故选 D。

例 10 （2021 年军考真题）下列物质的分类正确的是（ ）

- A. 金刚石、白磷都属于单质
- B. 盐酸、漂白粉都属于纯净物
- C. 氯化铵、酒精都属于强电解质
- D. 葡萄糖、蛋白质都属于高分子化合物

【详解】由一种元素组成的纯净物叫做单质，金刚石是由 C 元素组成的纯净物、白磷是由 P 元素组成的纯净物，二者都属于单质，A 正确；盐酸是  $\text{HCl}$  气体的水溶液，溶液都属于混合物。漂白粉是由次氯酸钙和氯化钙组成的混合物，B 错误；酒精属于有机物，为非电解质，C 错误；葡萄糖属于低分子化合物，D 错误。故选 A。

### 三、物质的变化和性质

#### 1-1-9 ◆考点 物理变化

概念：没有生成其他物质的变化。例如：水的三态变化、矿石的粉碎等。

#### 1-1-10 ◆考点 化学变化

概念：生成了其他物质的变化。例如：钢铁制品生锈、火药爆炸等。

注意：①物理变化和化学变化的本质区别是有没有新物质生成。化学变化和物理变化常常同时发生。②化学变化往往有其特殊的现象，如发光、发热、能量变化等，但是电灯的发光发



A. 荔枝酿酒  
B. 酸雨侵蚀建筑物  
C. 空气液化制取氮气  
D. 生石灰遇水成为熟石灰

- 9 -

【点评】考查物质的变化（详见《军考突破》中 1-1-9、1-1-10）。

**例 7** （2010 年军考真题）下列变化过程中无化学变化的是（ ）

- A. 石油分馏      B. 石油裂解      C. 油脂皂化      D. 煤的干馏

【详解】A 中石油分馏是根据石油中各种烃的沸点不同利用加热、冷凝的方法将其分成不同沸点范围的产物，属于物理变化；B 中石油裂解是指在高温的条件下，使具有长链分子的烃断裂成各种短链的气态烃和少量液态烃，为化学变化；C 中油脂的皂化是指油脂在碱性条件下的水解反应，为化学变化；D 中煤的干馏是指煤在隔绝空气的条件下加强热使其分解的过程，为化学变化。故选 A。

【点评】考查物质的变化（详见《军考突破》中 1-1-9、1-1-10、6-2-15）。

**例 8** （2015 年军考真题）下列变化一定属于化学变化的是（ ）

- ①导电    ②爆炸    ③缓慢氧化    ④品红褪色  
⑤无水硫酸铜由白色变为蓝色    ⑥白磷转化为红磷    ⑦久置浓硝酸变黄

- A. ①②⑤⑥      B. ②③④⑥      C. ③⑤⑥⑦      D. ③④⑥⑦

【详解】①导电不一定是化学变化。金属单质的导电属于物理变化，无新物质生成；电解质溶液导电的过程实际是电解的过程，有新物质生成，属于化学变化；②车胎爆炸是物理变化；③氧化属于化学变化，缓慢氧化是指氧化反应进行的比较缓慢；④氯水或二氧化硫使品红褪色属于化学变化，活性炭使品红褪色属于物理变化；⑤无水硫酸铜由白色变为蓝色，是  $\text{CuSO}_4$  变为  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，属于化学变化；⑥白磷和红磷是磷的两种不同的单质，它们之间的转化属于化学变化；⑦硝酸久置变黄是因为发生了反应  $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，生成的二氧化氮溶解在溶液中使其呈黄色，属于化学变化。故选 C。

【点评】考查物理变化、化学变化（详见《军考突破》中 1-1-9、1-1-10）。

### 1-1-11 ◆考点 物理性质

物理性质：物质不需要发生化学变化就表现出来的性质。例如：颜色、状态、气味、熔点、沸点、着火点、硬度、密度、溶解度、挥发性、溶解性等。

### 1-1-12 ◆考点 化学性质

物质在化学变化中表现出来的性质。例如：可燃性、还原性、氧化性、易分解、酸性、碱性、腐蚀性等。

**例 1** 下列说法中，不属于描述物质物理性质的是（ ）

- A. 铜在潮湿的空气中易生铜绿      B. 氮气难溶于水  
C. 水在 4℃ 时密度最大      D. 氨气有刺激性气味

【详解】物质的物理性质一般包括：物质的颜色、状态、气味、熔沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性等，总之不需要物质发生化学变化，仅由人的感观或某些仪器可以测定的性质就是物质的物理性质，B、C、D 都属于其中内容。A 选项中铜在潮湿的空气中易生铜绿，指在空气中生成了碱式碳酸铜，属于化学性质。故选 A。

【点评】考查物质的性质（详见《军考突破》中 1-1-11、1-1-12）。

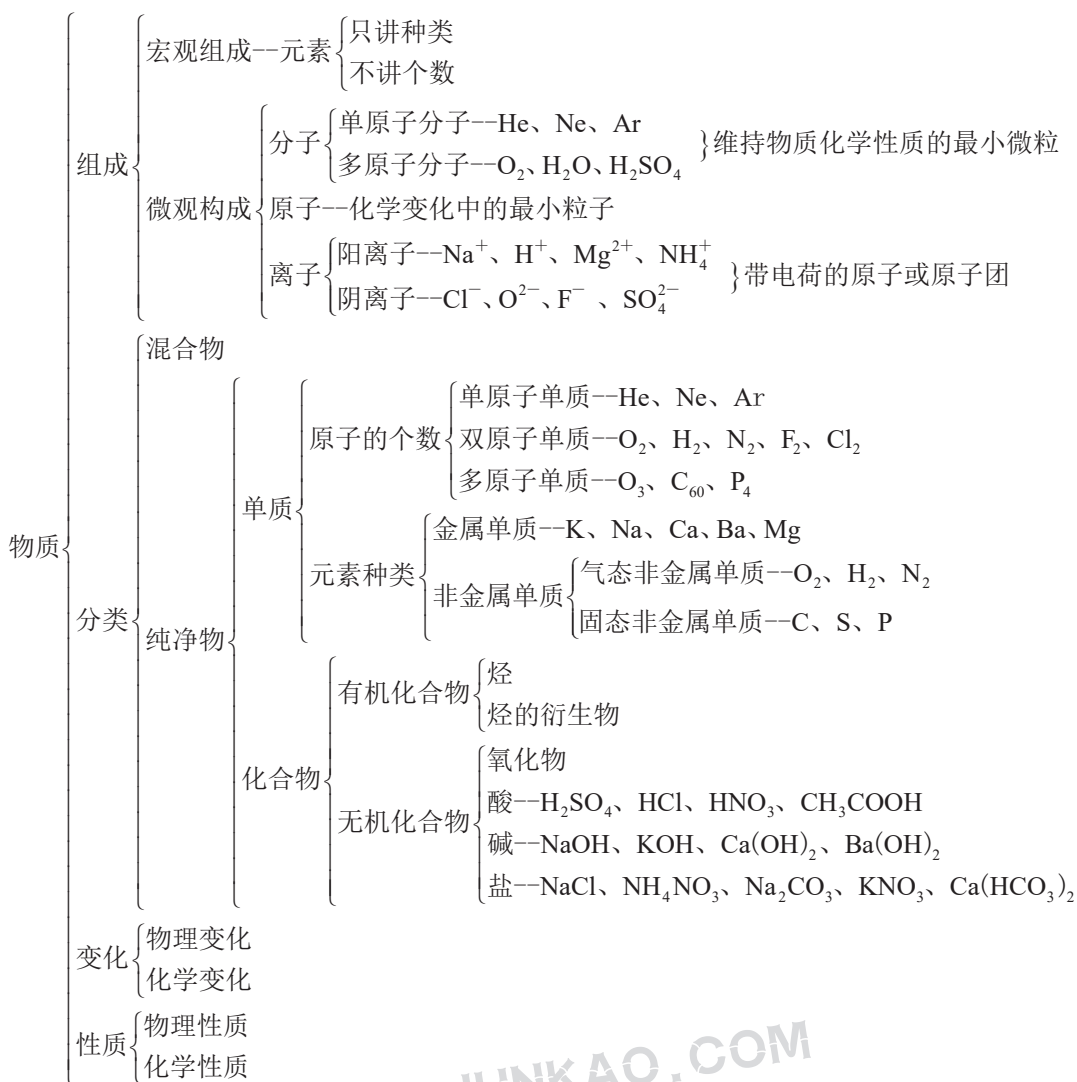
**例 2** 物质的性质决定物质的用途，下列物质的用途中，利用其化学性质的是（ ）

- A. 用干冰作制冷剂      B. 用金刚石切割玻璃  
C. 用煤作燃料      D. 用氢气填充气球

【详解】A 项是利用干冰吸收能量后升华成二氧化碳气体的性质（物理性质）；B 项是利用金刚石硬度大的性质（物理性质）；C 项是利用煤的可燃性（化学性质）；D 项是利用氢气密度小的性质（物理性质）。故选 C。

【点评】考查物质的性质与应用（详见《军考突破》中 1-1-11、1-1-12）。

本节知识点梳理如下图：



## 第二节 化学用语和化学量

### 一、化学基本定律

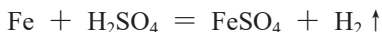
#### 1-2-1 ◆考点 质量守恒定律

定律：参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。

理解：(1) 质量守恒定律的含义：

①质量守恒定律解释的是反应物与生成物之间的质量关系；②质量守恒定律只能用于解释化学变化中的质量关系；③所计算的质量必须是实际参加反应的反应物的质量和实际生成的产物的质量。

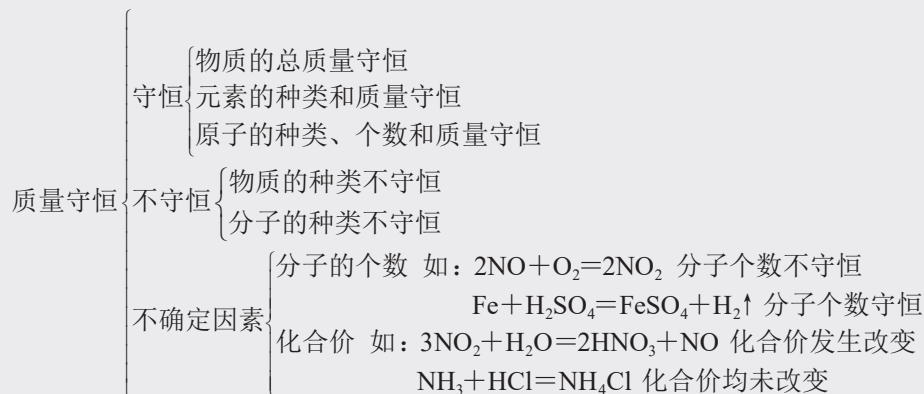
例如：根据化学方程式



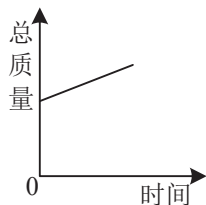
质量守恒必须是  $56\text{g} + 98\text{g} = 152\text{g} + 2\text{g}$ 。如果提供 57g 铁，硫酸的量不变，则铁是过量的，依然按照 56g 计算。

**注意：**这是一个简单的过量与不足的问题，遇到类似情况，请认真分析。过量的物质的质量不可以直接用来计算，要用实际反应的质量。

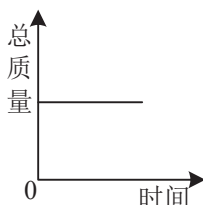
## (2) 质量守恒中的守恒与不守恒



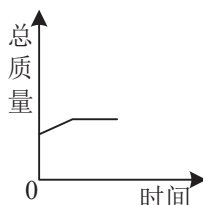
**例 1** 镁带在耐高温的容器中密封（内含空气）加热，在图中，能正确表示容器里所盛的物质总质量变化的是（ ）



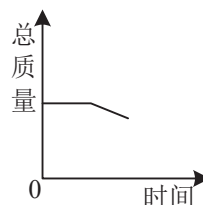
A.



B.



C.



D.

**【详解】**根据质量守恒定律，参加反应的物质的质量总和与反应生成各物质的质量总和相等，可判断镁带在耐高温的容器中密封（内含空气）加热时，反应前后密闭容器的质量不变。图 A 表示随反应时间延长，密封容器内物质的质量总和在不断增大，A 不正确；图 B 表示随反应时间延长，密封容器内物质的质量总和不变，这与反应前后密闭容器的质量不变的事实相符，B 正确；图 C 表示随反应时间延长，密封容器内物质的质量总和在不断增大直到反应完成后质量不再改变，C 不正确；图 D 表示随反应时间延长，密封容器内物质的质量总和不变，待一段时间后质量开始减小，D 不正确。故选 B。

**【点评】**考查质量守恒定律（详见《军考突破》中 1-2-1）。

**例 2** 化学反应前后，肯定没有变化的是（ ）

- |        |         |          |
|--------|---------|----------|
| ①原子个数  | ②元素种类   | ③分子个数    |
| ④物质的种类 | ⑤物质的总质量 | ⑥原子的核电荷数 |
- A. ①②③④      B. ①②⑤⑥      C. ①②④⑤      D. ②③⑤

**【详解】**根据质量守恒定律可知①原子个数②元素种类⑤物质的总质量⑥原子的核电荷数均保持不变；化学反应中物质种类一定改变，分子个数可能有变化。故选 B。

**【点评】**考查质量守恒定律（详见《军考突破》中 1-2-1）。

## 二、化学用语

## 1-2-2 ◆考点 元素符号

1. 概念：在化学上，采用不同的符号表示各种元素，这种符号叫做元素符号。
2. 要求：(1) 有的元素用一个大写字母表示，有的元素用一个大写字母和一个或几个小写字母表示；(2) 元素符号表示一种元素，还表示这种元素的一个原子；(3) 单原子的物质，元素符号还可以表示这种物质。

例如：Cl 可以表示：①这是氯元素；②这是一个氯原子。

Fe 可以表示：①这是铁元素；②这是一个铁原子；③这是铁单质。

## 1-2-3 ◆考点 化学式

1. 概念：用元素符号来表示物质组成的式子叫化学式。
2. 理解：(1) 各种物质的化学式是通过实验得出来的，一种物质只有一个化学式，混合物没有化学式。

(2) 化学式的书写要遵循一定的规则

化学式的书写	单质	单原子单质—只用元素符号表示，如：He、Ne、Ar 多原子单质—用元素符号和数字表示，如：O <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> 较复杂的非金属单质—用元素符号表示，如：S、C、B 金属单质—用元素符号表示，如：Na、Fe、Al
	化合物	无机化合物：通常正价在左，负价在右（NH <sub>3</sub> 例外），各元素的正负化合价代数和为0。 如：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 有机化合物：其化学式的书写受其结构的限制，有自身特点，后面学习有机化合物时会讲到。

注意：求某化合物的化学式即求化合物中各元素原子的物质的量之比。

**例 1** 对硝酸的组成或构成叙述正确的是 ( )

- A. 硝酸由 5 种原子构成
- B. 硝酸由氢元素、氮元素、氧元素组成
- C. 硝酸由 1 个氢原子、1 个氮原子、3 个氧原子构成
- D. 硝酸由氢分子、氮分子、氧分子组成

**【详解】**硝酸的化学式为 HNO<sub>3</sub>，通过化学式可知，硝酸分子由三种原子构成，A 错；由化学式可知 HNO<sub>3</sub> 由三种元素组成，B 正确；在说个数时，必须是微观对微观，且都要指明个数，正确的说法为：1 个硝酸分子由 1 个氢原子、1 个氮原子、3 个氧原子构成，C 错；分子是保持物质化学性质的最小微粒，一种物质中不可以出现其他物质的分子，D 错。故选 B。

**例 2** 写出具有下列俗名物质的化学式：

- ①胆矾\_\_\_\_\_；②漂白粉\_\_\_\_\_；③纯碱\_\_\_\_\_；  
④干冰\_\_\_\_\_；⑤小苏打\_\_\_\_\_；⑥烧碱\_\_\_\_\_。

**【答案】**①CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O；②CaCl<sub>2</sub> 和 Ca(ClO)<sub>2</sub>（后者为有效成分）；

③Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>；④CO<sub>2</sub>；⑤NaHCO<sub>3</sub>；⑥NaOH。

**【点评】**考查常见物质化学式的书写。

## 1-2-4 ◆考点 有关化学式的简单计算

## 1. 相对分子质量

**例 1** 计算 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的相对分子质量。



【详解】 $\text{H}_2\text{SO}_4$  的相对分子质量  $= 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$

2. 元素质量之比

例 2 计算  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  中铁元素和氧元素的质量之比。

【详解】 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  中铁元素和氧元素的质量之比  $= (56 \times 2) : (16 \times 3) = 7:3$

3. 化学式中某元素的质量分数  $= \frac{\text{某元素的质量}}{\text{化合物的质量}} \times 100\%$   
 $= \frac{\text{某元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{化合物的相对分子质量}} \times 100\%$

例 3 计算  $\text{CaCO}_3$  中钙元素的质量分数。

【详解】 $\text{CaCO}_3$  中钙元素的质量分数  $= \frac{40}{100} \times 100\% = 40\%$

### 1-2-5 ◆考点 化合价

1. 概念：一种元素一定数目的原子跟其他元素一定数目的原子化合的性质，叫做这种元素的化合价。化合价有正价和负价。

2. 理解：①在化合物里，正负化合价的代数和等于零；②在单质里，元素的化合价为零；③许多元素的化合价不是固定不变的，这些元素在不同条件下显示出不同的化合价。例如： $\text{SO}_2$  中硫元素为 +4 价， $\text{SO}_3$  中硫元素为 +6 价；④原子团也有化合价，例如：硫酸根为 -2 价，铵根为 +1 价。

3. 规律：

(1) 常见化合价口诀

一价钾钠氯（负）氢银，  
 二价氧（负）钙钡镁锌，  
 三铝四硅五价磷，  
 谈变价，也不难，  
 二三铁，二四碳，  
 正二四六七价锰，  
 二（负）四六硫三五氮，  
 铜汞二价最常见。

(2) 常见原子团化合价

名称	铵根	氢氧根	碳酸根	硫酸根	硝酸根	磷酸根	亚硫酸根
符号	$\text{NH}_4^+$	$\text{OH}^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{SO}_3^{2-}$
化合价	+1	-1	-2	-2	-1	-3	-2

例 1 下列物质中，氮元素的化合价最低的是（ ）

A.  $\text{N}_2$       B.  $\text{NaNO}_3$       C. NO      D.  $\text{NH}_4\text{Cl}$

【详解】根据化合物化合价代数和为 0，可以计算出每个化学式中氮元素的化合价， $\text{N}_2$  单质中为 0 价， $\text{NaNO}_3$  中为 +5 价，NO 中为 +2 价， $\text{NH}_4\text{Cl}$  中为 -3 价。故选 D。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中 1-2-5）。

例 2 在化合物  $\text{H}_2\text{O}_2$  中，氧元素的化合价是（ ）

A. -1      B. -2      C. +1      D. +2

【详解】在化合物  $\text{H}_2\text{O}_2$  中，H 为 +1 价，根据化合物中元素化合价代数和为 0，可知 O 为 -1 价。故选 A。

【点评】考查有关化合价的计算（详见《军考突破》中 1-2-5）。

例 3 下列化合物中，锰的化合价为 +6 的是（ ）

A.  $\text{K}_2\text{MnO}_4$       B.  $\text{MnO}_2$       C.  $\text{KMnO}_4$       D.  $\text{MnCl}_2$

【详解】化合物中元素的化合价代数和为0。Mn的化合价分别为： $K_2MnO_4$ 中为+6价， $MnO_2$ 中为+4价， $KMnO_4$ 中为+7价， $MnCl_2$ 中为+2价。故选A。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中1-2-5）。

例4 某化合物化学式为 $H_nRO_{2n}$ ，则R的化合价为（ ）

- A.  $+n$                       B.  $+2n$                       C.  $-3n$                       D.  $+3n$

【详解】设R的化合价为 $x$ ，在化学式中标注化合价： $H_n^{+1}R^{x}O_{2n}^{-2}$

根据化合物中各元素化合价代数和为0，可得： $+1 \times n + x + (-2 \times 2n) = 0$ ，所以 $x = +3n$ 。故选D。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中1-2-5）。

例5 在下列化合物中，氯的化合价为+5价的是（ ）

- A.  $AlCl_3$                       B.  $KClO_3$                       C.  $HClO_4$                       D.  $NaClO$

【详解】依据化合物中各元素化合价代数和为零，可计算出Cl在各选项中的化合价，分别为：A中呈-1价，B中呈+5价，C中呈+7价，D中呈+1价。故选B。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中1-2-5）。

例6 （2012年军考真题）无机高分子混凝剂聚合氯化铝可用于水的净化，其化学式可表示为 $[Al_2(OH)_nCl_m \cdot yH_2O]$ 式中 $n$ 的数值是（ ）

- A.  $3+m$                       B.  $3-m$                       C.  $6+m$                       D.  $6-m$

【详解】根据化合物中元素化合价代数和为0，可知 $(+3) \times 2 + (-1) \times n + (-1) \times m = 0$ ，解得 $n = 6 - m$ 。故选D。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中1-2-5）。

例7 （2008年军考真题）现代医学证明，人类牙齿由一层称为碱式磷酸钙的坚硬物质保护着。该物质中除了钙离子外，还有一个氢氧根离子和三个磷酸根离子，则其化学式正确的是（ ）

- A.  $Ca_5(PO_4)_3(OH)$     B.  $Ca_4(PO_4)_3(OH)$     C.  $Ca_3(PO_4)_3(OH)$     D.  $Ca_2(PO_4)_3(OH)$

【详解】设化学式中 $Ca^{2+}$ 的个数为 $x$ ，根据化合物中化合价的代数和为0，可得：

$$(+2) \times x + (-1) + (-3) \times 3 = 0$$

解得 $x = 5$ ，则其化学式为 $Ca_5(PO_4)_3(OH)$ 。故选A。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中1-2-5）。

例8 某元素R的化合价是奇数（不变价），其氯化物的相对分子质量是 $m$ ，其氧化物的相对分子质量是 $n$ ，则R的化合价是（ ）

- A.  $\frac{2(m-n)}{55}$                       B.  $\frac{2(n-m)}{55}$                       C.  $\frac{2m-n}{55}$                       D.  $\frac{2n-m}{55}$

【详解】解：设R的化合价为 $x$ ，相对原子质量为 $y$

则氯化物的化学式为 $RCl_x$ ，氧化物的化学式为 $R_2O_x$ ，根据题意可知：

$$\begin{cases} y + 35.5x = m \\ 2y + 16x = n \end{cases}$$

解得： $x = \frac{2m-n}{55}$ 。故选C。

【点评】考查化合价的简单计算（详见《军考突破》中1-2-5）。

### 1-2-6 ◆考点 化学方程式

1. 概念：化学方程式是指用化学式来表示化学反应的式子。

2. 注意：①化学方程式书写必须以事实为根据，不能随便臆造；②要遵循质量守恒定律。

3. 意义：①表示什么物质参加反应，结果生成什么物质及反应的条件；②化学式前的系数表示各反应物、生成物之间的粒子个数之比以及物质的量之比，如果是气体还可以表示体积之比；③表示反应物、生成物各物质之间的质量比。注意：反应物、生成物均为纯净物，所用的量均为实际反应和生成的量。

正确书写化学方程式的方法：

①写化学式（反应物和生成物）

②配平（化学式前面配上正确的化学计量数，原理为质量守恒定律的本质：各类原子的个数在反应前后不变。）

③标注（标注反应条件和生成物的状态。注意：只有生成物中有气体时，才标注“↑”；只有生成物中有固体时，才标注“↓”。）

④回查（化学式、原子个数、反应条件、生成物的状态和连接反应物和生成物符号：箭头、等号或者可逆符号的用法是否正确，一般有机化合物的反应用箭头，无机物的完全反应用等号，可逆反应用可逆符号。）

4. 配平化学方程式的方法：

①设1法：I 假定某一化学式前面系数为1（该化学式的特点为：含有较多的元素，且每种元素尽可能的只出现一种产物或反应物中）；II 再逐个元素观察配平；III最后要去掉分母。

②最小公倍数法：I 找突破口—确定变价元素，原则：根据反应中得失电子守恒，先找出变价情况；II 找最小公倍数；III求系数；IV观察法配平其它元素。

③奇数配偶数法：I 找突破口—确定某元素，原则：所配元素的原子个数的奇数只出现一次；II 将奇数配成偶数；III用观察法配平其它元素。配平化学方程式应注意的事项：①不能随意改动化学式右下角的原子个数，只能在化学式前面配上适当数字；②配平后各物质前面的化学计量数，无机反应不能是分数，必须是最简整数比，热化学方程式可以是分数，但系数和热量必须对应。

这里重点学习“设1法”，绝大部分的化学方程式都可以用这种方法配平。

**例1** 毒品大麻（主要成分的化学式是  $C_{21}H_{30}O_2$ ）在空气中焚烧，生成二氧化碳和水，其反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

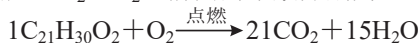
**【答案】**  $2C_{21}H_{30}O_2 + 55O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 42CO_2 + 30H_2O$

**【详解】**配平过程： $C_{21}H_{30}O_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + H_2O$

第一步，设  $C_{21}H_{30}O_2$  系数为1

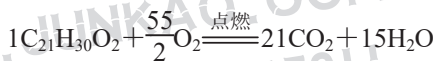


第二步，根据质量守恒定律，确定  $CO_2$ 、 $H_2O$  前面的系数分别为21和15

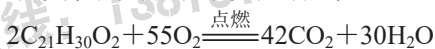


第三步，根据质量守恒定律，确定  $O_2$  前面的系数，此处计算方法为：

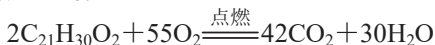
$$\begin{aligned} & (21 \text{ 个 } CO_2 \text{ 和 } 15 \text{ 个 } H_2O \text{ 的氧原子总数} - 1 \text{ 个 } C_{21}H_{30}O_2 \text{ 的氧原子数目}) \div 2 \\ &= (21 \times 2 + 15 \times 1 - 2) \div 2 \\ &= \frac{55}{2} \end{aligned}$$



第四步，消去分母。方法为每个系数都乘以分母的最小公倍数。



所以最后结果为



**【点评】**考查化学方程式的书写（详见《军考突破》中1-2-6）。

**例2** 铝和四氧化三铁按一定比例混合后，在高温下反应生成铁和氧化铝，该反应用于焊接钢轨，反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

**【答案】**  $8Al + 3Fe_3O_4 \xrightarrow{\text{高温}} 9Fe + 4Al_2O_3$

**【详解】**配平过程  $Al + Fe_3O_4 \xrightarrow{\text{高温}} Fe + Al_2O_3$

第一步，设  $Fe_3O_4$  系数为1  $Al + 1Fe_3O_4 \xrightarrow{\text{高温}} Fe + Al_2O_3$

第二步，根据质量守恒定律确定  $Fe$  和  $Al_2O_3$  的系数分别为3和 $\frac{4}{3}$





第三步, 根据质量守恒定律确定 Al 的系数为  $\frac{8}{3}$  (同时将箭头改为等号)



第四步, 消去分母



所以, 最后结果为



【点评】考查化学方程式的书写、Al 及其化合物的性质 (详见《军考突破》中 1-2-6、5-7-3)。

**例 3** 写出下列反应的化学方程式

(1) Cu 与浓硝酸反应

(2)  $\text{NaHCO}_3$  加热分解

【答案】(1)  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

【点评】考查化学方程式的书写、 $\text{HNO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  的化学性质 (详见《军考突破》中 1-2-6、5-4-9、5-6-8)。

**例 4** 写出下列反应的化学方程式

(1) 氯化铁溶液和氢氧化钠溶液反应

(2) 加热条件下  $\text{MnO}_2$  与浓 HCl 反应

【答案】(1)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$

(2)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【点评】考查化学方程式的书写、Fe 和 Cl 及其化合物的化学性质 (详见《军考突破》中 1-2-6、5-2-4、5-8-8)。

**例 5** X-射线不能穿透硫酸钡, 因此常用硫酸钡作为诊断胃病的造影剂 (钡餐)。可溶性的钡盐是有毒的, 如果病人误服了碳酸钡, 就会发生中毒。一旦中毒, 应立即服用泻盐 ( $\text{MgSO}_4$ ) 解毒。用化学方程式表示:

(1) 误服碳酸钡引起中毒的原因 \_\_\_\_\_;

(2) 用泻盐可以解毒的原因 \_\_\_\_\_。

【详解】胃酸的主要成分为盐酸, 而碳酸钡是不溶于水却溶于酸的沉淀, 所以生成可溶性的钡盐, 会引起中毒。可溶性钡盐电离出的  $\text{Ba}^{2+}$  可以和泻盐电离出的  $\text{SO}_4^{2-}$  反应, 生成不溶性的  $\text{BaSO}_4$ , 从而解毒。故填  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ;  $\text{BaCl}_2 + \text{MgSO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{MgCl}_2$ 。

【点评】考查化学方程式的书写 (详见《军考突破》中 1-2-6)。

**例 6** 烧水用的铝壶内壁上的水垢 [主要含  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ], 可用盐酸除去, 但加入的盐酸不能过量。

(1) 简要分析盐酸不能过量的原因, 并写出有关反应的化学方程式:

(2) 写出盐酸除去水垢反应的化学方程式。

【详解】铝壶的主要成分为活泼金属铝, 当盐酸将水垢溶解后, 如果过量会继续和铝反应, 从而腐蚀铝壶。故填: (1) 铝壶的主要成分为活泼金属铝, 当盐酸将水垢溶解后, 如果过量会继续和铝反应, 从而腐蚀铝壶。化学方程式为  $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

(2)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

【点评】考查化学方程式的书写、Al 元素及其化合物的化学性质 (详见《军考突破》中 1-2-6、5-7-3)。

**例 7** (2007 年军考真题) 高氯酸铵是一种火箭燃料的重要的氧载体。高氯酸铵在高压、 $450^\circ\text{C}$  时迅速分解成水蒸气、氮气、氯化氢和氧气。高氯酸铵的化学式为 \_\_\_\_\_。高氯酸铵发生分解反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

**【答案】**  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ;  $4\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow[450^\circ\text{C}]{\text{高压}} 4\text{HCl}\uparrow + 2\text{N}_2\uparrow + 5\text{O}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}\uparrow$

**【点评】**考查化学用语中化学式及化学方程式的书写(详见《军考突破》中1-2-5、1-2-6)。

**例8** (2017年军考真题)硝酸是常见的无机酸,其性质不太稳定,见光或加热会缓慢分解,这一过程的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

**【答案】**  $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

### 三、化学量

#### 1-2-7 ◆考点 相对原子质量

1. 概念:以一种碳原子 C-12 质量的  $\frac{1}{12}$  作为标准,原子的质量跟它相比较所得的数值,就是该种原子的相对原子质量。

2. 说明:相对原子质量是一个比值,单位为1。

#### 1-2-8 ◆考点 相对分子质量

1. 概念:化学式中各原子的相对原子质量的总和就是相对分子质量。

2. 计算:相对分子质量的计算

乙醇  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  的相对分子质量  $= 12 \times 2 + 1 \times 6 + 16 = 46$

硫酸铵  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  的相对分子质量  $= (14 + 1 \times 4) \times 2 + (32 + 16 \times 4) = 132$

#### 1-2-9 ◆考点 摩尔

1. 概念:物质的量的单位,符号为 mol。

2. 物质的量:表示一定数目粒子的集合,用“ $n$ ”表示。(有关物质的量的常用公式共有四个,在后面的学习中用①②③④标出,其中三个在本节学习,一个在溶液中学习,大家务必熟练掌握这四个公式及其变形的应用。)

每摩尔物质含有阿伏伽德罗常数(约为  $6.02 \times 10^{23}$ )个微粒,阿伏伽德罗常数的符号为  $N_A$ ,单位为  $\text{mol}^{-1}$ 。

3. 理解:“一定数目”为阿伏伽德罗常数。物质的量为集体单位,类似于,一箱牛奶有 24 袋,我们把一箱作为单位来计算,有 24 袋为 1 箱,48 袋为 2 箱,60 袋就为 2.5 箱。

4. 公式:如果某物质有  $N$  个微粒,则其物质的量  $n$  为:

$$\textcircled{1} n = \frac{N}{N_A}$$

5. 规律:(1)公式中  $N_A$  为定值,则微粒总数和物质的量成正比,所以遇到比较粒子总数的多少、计算粒子总数之比的题,可以向物质的量转换。(2)  $n \text{ mol } R_xQ_y$ , 则 R 原子(或离子)的物质的量为  $xn \text{ mol}$ , Q 原子(或离子)的物质的量为  $yn \text{ mol}$ , 原子(或离子)的总物质的量为  $(x+y)n \text{ mol}$ 。

**例1** 下列说法不正确的是( )

A. 1mol 任何物质都含有约  $6.02 \times 10^{23}$  个原子

B. 0.012kg  $^{12}\text{C}$  含有约  $6.02 \times 10^{23}$  个碳原子

C. 阿伏伽德罗常数的集体就是 1mol

D. 使用摩尔时必须指明微粒的名称

**【详解】**A 选项中若物质为多原子分子,则此说法错误,例如:1mol  $\text{H}_2\text{O}$  中含有  $3 \times 6.02 \times 10^{23}$  个原子。每摩尔物质均含阿伏伽德罗常数个微粒,而阿伏伽德罗常数是以 0.012kg  $^{12}\text{C}$  含有约  $6.02 \times 10^{23}$  个碳原子为标准的。故选 A。

**【点评】**考查有关物质的量的计算(详见《军考突破》中1-2-9)。

**例2** 0.2 摩尔  $\text{P}_2\text{O}_5$  分子中约含有\_\_\_\_\_个氧原子,与\_\_\_\_\_摩尔  $\text{H}_3\text{PO}_4$  中所含氧原子数

目相同。

【详解】 $0.2\text{mol P}_2\text{O}_5$  含有  $0.2\text{mol} \times 5 = 1\text{mol}$  氧原子，为  $6.02 \times 10^{23}$  个。则需  $\text{H}_3\text{PO}_4$  的物质的量  $= \frac{1\text{mol}}{4} = 0.25\text{mol}$ 。故填  $6.02 \times 10^{23}$ ；0.25。

【点评】考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9）。

例 3 （2019 年军考真题）用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数，下列叙述正确的是（ ）

- A. 常温常压下，3.2g 由  $\text{S}_2$ 、 $\text{S}_4$ 、 $\text{S}_8$  组成的混合物中含硫原子数为  $0.1N_A$   
 B.  $0.1\text{mol N}_2$  和  $0.3\text{mol H}_2$  在一定条件下充分反应后，所得  $\text{NH}_3$  的分子数为  $0.2N_A$   
 C. 标准状况下，2.24L  $\text{Cl}_2$  与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应生成  $\text{NaClO}$  和  $\text{NaCl}$ ，转移的电子数为  $0.2N_A$   
 D. 一定量的无水乙醇与足量钠反应生成  $0.5\text{g H}_2$ ，则该无水乙醇中含有的 C—H 键数目为  $4N_A$

【详解】 $\text{S}_2$ 、 $\text{S}_4$ 、 $\text{S}_8$  均只含有一种原子即 S 原子，故 3.2g 由  $\text{S}_2$ 、 $\text{S}_4$ 、 $\text{S}_8$  组成的混合物中含 S 原子的物质的量为  $\frac{3.2\text{g}}{32\text{g/mol}} = 0.1\text{mol}$ ，即  $0.1N_A$ ，A 正确； $\text{N}_2$  与  $\text{H}_2$  反应的化学方程式为： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ，是可逆反应，不能完全反应，则生成  $\text{NH}_3$  的分子数小于  $0.2N_A$ ，B 错；由



电子，故反应  $\frac{2.24\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.1\text{mol Cl}_2$  转移的电子数为 0.1mol，即  $0.1N_A$ ，C 错； $0.5\text{g H}_2$  物质的量为  $\frac{0.5\text{g}}{2\text{g/mol}} = 0.25\text{mol}$ ，根据  $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$  计算可得，消耗乙醇的物质的量为 0.5mol，每 1mol 乙醇含有 5mol C—H 共价键，则 0.5mol 乙醇含有 2.5mol C—H 共价键，即  $2.5N_A$ ，D 错。

### 1-2-10 ◆考点 摩尔质量

1. 概念：1 摩尔物质的质量叫做该物质的摩尔质量，用“ $M$ ”表示，单位是“克/摩尔”或“ $\text{g/mol}$ ”。

2. 公式：物质的量、物质的质量和摩尔质量之间的关系：

$$\textcircled{2} n = \frac{m}{M}$$

3. 规律：摩尔质量在数值上和相对分子质量相等，单位不同。所以物质确定后其“ $M$ ”确定，且质量与物质的量成正比。

例 1 0.8g 某纯净物含有  $3.01 \times 10^{22}$  个分子，该物质的相对分子质量约为（ ）

- A. 8      B. 16      C. 64      D. 160

【详解】 $n = \frac{N}{N_A} = \frac{3.01 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.05\text{mol}$ ， $M = \frac{m}{n} = \frac{0.8\text{g}}{0.05\text{mol}} = 16\text{g/mol}$ ，摩尔质量与相对分子质量在数值上相等，所以其相对分子质量为 16。故选 B。

【点评】考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10）。

例 2 下列叙述正确的是（ ）

- A. 氢氧化钾的摩尔质量是 56 克  
 B. 一个碳原子的质量就是其平均原子质量  
 C. 硫原子的质量就是硫的相对原子质量  
 D. 氦气的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量

【详解】摩尔质量的单位为  $\text{g/mol}$ ，故 A 错；碳元素的质量是指平均原子质量，故 B 错；相

对原子质量是以一个 C-12 原子质量的  $\frac{1}{12}$  作为标准, 任何一个原子的真实质量跟其比较所得的值, 称为该原子的相对原子质量, 故 C 错; 摩尔质量和相对原子质量在数值上相等, D 正确。故选 D。

**【点评】**考查摩尔质量的概念(详见《军考突破》中 1-2-10)。

**例 3** 下列各物质与 32g O<sub>2</sub> 具有相同分子数的是( )

A. 1mol NH<sub>3</sub>      B. 2mol H<sub>2</sub>O      C. 17g H<sub>2</sub>S      D. 32g SO<sub>2</sub>

**【详解】**根据公式  $n = \frac{N}{N_A}$  可知物质的量与分子总数成正比, 所以具有相同的分子数, 则物质的量相等。32g 氧气的物质的量为  $\frac{32g}{32g/mol} = 1mol$ ; 17g H<sub>2</sub>S 的物质的量为  $\frac{17g}{34g/mol} = 0.5mol$ ; 32g SO<sub>2</sub> 的物质的量为  $\frac{32g}{64g/mol} = 0.5mol$ 。故选 A。

**【点评】**考查有关物质的量的计算(详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10)。

**例 4** 28 克 N<sub>2</sub> 与 \_\_\_\_\_ 克 NO 具有相同的分子数。

**【详解】**设需 NO 的质量为  $x$ , 根据公式  $n = \frac{N}{N_A}$  可知, 物质的量和分子数成正比, 所以  $n(N_2) = n(NO)$ , 即  $\frac{28g}{28g/mol} = \frac{x}{30g/mol}$ , 解得:  $x = 30g$ 。故填 30。

**【点评】**考查有关物质的量的计算(详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10)。

**例 5** (2020 年军考真题) 18.4g 氮的氧化物 N<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 中含氮原子 0.4mol, 则  $x =$  \_\_\_\_\_。

**【详解】** $n(N) = 0.4mol$ , 所以  $n(N_2O_x) = 0.2mol$ , 则  $(14 \times 2 + 16x) g/mol \times 0.2mol = 18.4g$ , 解得:  $x = 4$ 。故填 4。

**例 6** (2022 年军考真题) 某稀土元素 R 的精矿样品中, RO<sub>2</sub> 的质量分数为 85%, 10.1g 该样品与 50mL 1mol/L 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 恰好完全反应(杂质不反应), 生成 ROSO<sub>4</sub> 和 H<sub>2</sub>O, 则 R 的相对原子质量为 \_\_\_\_\_。

**【详解】**10.1g 该样品中 RO<sub>2</sub> 的质量  $= 10.1g \times 85\% = 8.585g$ ; 根据 R 元素与 S 元素守恒, 可得关系式: RO<sub>2</sub> ~ ROSO<sub>4</sub> ~ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 所以  $n(RO_2) = n(H_2SO_4) = 0.05L \times 1mol/L = 0.05mol$ , 则  $M(RO_2) = \frac{8.585g}{0.05mol} = 172 g/mol$ , 故 R 的相对原子质量  $= 172 - 16 \times 2 = 140$ 。

### 1-2-11 ◆考点 气体摩尔体积

1. 概念: 在标准状况下(指压强为 101 千帕和温度为 0℃), 1 摩尔的任何气体所占的体积都约是 22.4 升, 这个体积叫做气体摩尔体积。用“ $V_m$ ”表示, 单位为“升每摩尔”或“L/mol”,  $V_m = 22.4L/mol$ 。

2. 公式: 在标准状况下, 气体的体积、物质的量和摩尔体积之间的关系如下:

$$\textcircled{3} n = \frac{V}{V_m}$$

注意: 使用该公式必须同时具备两个条件: 气体和标准状况。

公式引申:

1. 在温度和压强相同的状态下, 气体的物质的量和体积成正比。
2. 在温度和体积相同的状态下, 气体的物质的量和压强成正比。

**例 1** (2018 年军考真题) 下列说法中, 正确的是( )

- A. 1mol 任何气体的体积都约为 22.4L
- B. 标准状况下, 含有  $6.02 \times 10^{23}$  个原子的气体的体积都约为 22.4L
- C. 常温常压下, 2g 氢气所含有的分子数约为  $6.02 \times 10^{23}$  个
- D. 标准状况下, 1mol 水所占有的体积约为 22.4L

【详解】气体的体积受到温度、压强等因素的影响，在标准状况下，1mol 任何气体的体积都约是 22.4L，故 A 错误；气体分子有的是双原子分子，有的是单原子分子，有的是多原子分子，标准状况下，含有  $6.02 \times 10^{23}$  个分子的气体的体积都约是 22.4L，故 B 错误；依据  $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$  计算，2g 氢气物质的量  $= \frac{2\text{g}}{2\text{g/mol}} = 1\text{mol}$ ，所含有的分子数约为  $6.02 \times 10^{23}$ ，故 C 正确；水不是气体，故 D 错误；故选 C。

例 2 同温同压下，占有相同体积的氧气和氮气的质量比为 ( )

- A. 1:1                      B. 8:7                      C. 16:7                      D. 4:7

【详解】同温同压下，气体的体积比等于物质的量之比，可知氧气和氮气的物质的量相等。由  $n = \frac{m}{M}$  可知：物质的量相等的两物质，其质量比等于摩尔质量之比，所以  $m(\text{O}_2) : m(\text{N}_2) = M(\text{O}_2) : M(\text{N}_2) = 32\text{g/mol} : 28\text{g/mol} = 8:7$ 。故选 B。

【点评】考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-11）。

例 3 相同状况下，物质的量相等的气体，它们的 ( ) 相等。

- ①质量                      ②体积                      ③密度                      ④分子数  
A. ①和②                      B. ②和③                      C. ②和④                      D. ①和③

【详解】①根据公式  $n = \frac{m}{M}$ ，可知  $m = nM$ ， $n$  相等，但是  $M$  不一定相等，所以质量不一定相等；②根据公式  $n = \frac{V}{V_m}$ ，可知  $V = nV_m$ ， $n$  和  $V_m$  均相等，所以体积相等；③根据公式  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{nM}{V}$ ，可知体积相同时，密度和摩尔质量成正比， $M$  不相等则密度不相等；④根据公式  $n = \frac{N}{N_A}$ ，可知  $N = nN_A$ ， $n$  和  $N_A$  均相等，所以分子数相等。故选 C。

【点评】考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10、1-2-11）。

例 4 同温同压下，8g 氢气和 \_\_\_\_\_ g 氧气所占的体积相等。

【详解】8g  $\text{H}_2$  的物质的量为  $\frac{8\text{g}}{2\text{g/mol}} = 4\text{mol}$ 。同温同压下，气体的体积比等于物质的量之比，即  $n(\text{O}_2) = n(\text{H}_2) = 4\text{mol}$ ，则氧气的质量为  $4\text{mol} \times 32\text{g/mol} = 128\text{g}$ 。故填 128。

【点评】考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-11）。

例 5 等质量的  $\text{SO}_2$  和  $\text{SO}_3$  相比较，下列判断正确的是 ( )

- ①含有的氧原子个数之比为 5:6；                      ②含有的氧原子个数之比为 6:5；  
③含有的硫原子个数之比为 5:4；                      ④含有的硫原子个数相等  
A. ①和③                      B. ①和④                      C. ②和④                      D. ②和③

【详解】设  $\text{SO}_2$  和  $\text{SO}_3$  的质量为 1g，则  $\text{SO}_2$  和  $\text{SO}_3$  的物质的量分别为  $\frac{1}{64}\text{mol}$  和  $\frac{1}{80}\text{mol}$ ，所含氧原子的物质的量分别为  $\frac{1}{64} \times 2\text{mol}$  和  $\frac{1}{80} \times 3\text{mol}$ ，所含硫原子的物质的量分别为  $\frac{1}{64} \times 1\text{mol}$  和  $\frac{1}{80} \times 1\text{mol}$ ，原子个数之比等于物质的量之比，所以含有的氧原子个数之比为  $\frac{1}{64} \times 2\text{mol} : (\frac{1}{80} \times 3\text{mol}) = 5:6$ ，含有的硫原子个数之比为  $\frac{1}{64}\text{mol} : \frac{1}{80}\text{mol} = 5:4$ ，①③正确。故选 A。

【点评】考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10、1-2-11）。

例 6 在  $0^\circ\text{C}$  和  $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$  条件下，将 0.1g 氢气、3.2g 二氧化硫、2.2g 二氧化碳混合，该混合气的体积是 ( )

- A. 2.24L                      B. 3.36L                      C. 4.48L                      D. 6.72L

【详解】氢气的物质的量  $= \frac{0.1\text{g}}{2\text{g/mol}} = 0.05\text{mol}$ ，



$$\text{二氧化硫的物质的量} = \frac{3.2\text{g}}{64\text{g/mol}} = 0.05\text{mol},$$

$$\text{二氧化碳的物质的量} = \frac{2.2\text{g}}{44\text{g/mol}} = 0.05\text{mol},$$

$$\text{混合气体的总物质的量} = 0.05\text{mol} + 0.05\text{mol} + 0.05\text{mol} = 0.15\text{mol}.$$

所以体积为  $0.15\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 3.36\text{L}$ 。故选 B。

**【点评】**考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10、1-2-11）。

**例 7** 有一真空储气瓶，净重 500g。在相同条件下，装满氧气后重 508g，装满另一种气体 X 时重 511g，则 X 的相对分子质量为（ ）

A. 44

B. 48

C. 64

D. 71

**【详解】**氧气的质量为  $508\text{g} - 500\text{g} = 8\text{g}$ ，X 气体的质量为  $511\text{g} - 500\text{g} = 11\text{g}$ ，

$$n(\text{O}_2) = \frac{8\text{g}}{32\text{g/mol}} = 0.25\text{mol}$$

因为在温度和压强相同的状态下，气体的物质的量和体积成正比，

$$\text{所以 } n(\text{X}) = n(\text{O}_2) = 0.25\text{mol}$$

$$M(\text{X}) = \frac{11\text{g}}{0.25\text{mol}} = 44\text{g/mol}$$

相对分子质量和摩尔质量在数值上相等，所以 X 的相对分子质量为 44。故选 A。

**【点评】**考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-9、1-2-10、1-2-11）。

### 1-2-12 ◆考点 常用的三个重要公式

1. 已知标准状况时的气体密度，求气体的摩尔质量： $M = 22.4\text{L/mol} \times \rho \text{ g/L}$ 。

2. 相对密度

已知气体 R 的摩尔质量  $M_1$ ，气体 Q 的密度相对于气体 R 为  $x$ ，则气体 Q 的摩尔质量  $M_2$  为

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} = x, \text{ 则 } M_2 = x M_1.$$

3. 混合气体的平均摩尔质量

$$\bar{M} = \frac{m_{\text{总}}}{n_{\text{总}}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$$

**例 1** 同温同压下，某气体的密度是氢气的 14 倍，该气体是（ ）

A.  $\text{CO}_2$ 

B. CO

C.  $\text{NH}_3$ D.  $\text{O}_2$ 

**【详解】**同温同压下，气体的密度之比等于摩尔质量之比，可知该气体的摩尔质量是氢气的 14 倍，即该气体的摩尔质量为  $28\text{g/mol}$ ，则该气体为 CO。故选 B。

**【点评】**考查有关摩尔质量的计算（详见《军考突破》中 1-2-12）。

**例 2** 由  $\text{CH}_4$  和 CO 组成的混合气体，在标准状况下的密度为  $1\text{g/L}$ ，则混合气体中  $\text{CH}_4$  和 CO 的质量比约为（ ）

A. 1:1

B. 1:2

C. 2:3

D. 7:8

**【详解】**设  $\text{CH}_4$  的物质的量为  $x$ ，CO 的物质的量为  $y$ 。

$$\text{混合气体的摩尔质量} = 1\text{g/L} \times 22.4\text{L/mol} = 22.4\text{g/mol}$$

$$\text{所以 } \frac{16x + 28y}{x + y} = 22.4\text{g/mol}, \text{ 则 } \frac{x}{y} = \frac{7}{8}$$

$$\text{所以 } \frac{m(\text{CH}_4)}{m(\text{CO})} = \frac{16 \times 7}{28 \times 8} = \frac{1}{2}. \text{ 故选 B.}$$

**【点评】**考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-10、1-2-12）。

### 1-2-13 ◆知识点 阿伏伽德罗定律

在相同的温度和压强下，相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

可见气体的体积比在同温同压下必等于分子数比。由此可以导出同温同压下不同气体之间的关系：

1. 同温同压下，气体体积之比等于物质的量之比  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 。
2. 同温同体积时，气体压强之比等于物质的量之比等于分子总数之比  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$ 。
3. 同温同压等质量时，气体体积之比等于摩尔质量的反比  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}$ 。
4. 同温同压时，气体的密度之比等于摩尔质量之比  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$ 。
5. 同温同压时，同体积的气体质量之比等于摩尔质量之比  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2}$ 。

**例1** 质量相同的氮气和氧气，他们的物质的量之比是\_\_\_\_\_，分子数之比是\_\_\_\_\_，在相同条件下，体积之比是\_\_\_\_\_。

**【详解】** 根据  $n = \frac{m}{M}$  可知质量相同时物质的量之比为摩尔质量的反比，则氮气和氧气的物质的量之比等于  $32 \text{ g/mol} : 28 \text{ g/mol} = 8:7$ ，根据  $n = \frac{N}{N_A}$  可知物质的量与分子个数成正比，所以分子个数比为  $8:7$ ，根据  $n = \frac{V}{V_m}$  可知体积之比等于物质的量之比为  $8:7$ 。故填  $8:7$ ； $8:7$ ； $8:7$ 。

**【点评】** 考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-13）。

**例2** 科学家已发现一种新型氢分子  $\text{H}_3$ ，在相同条件下，等质量的  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2$  具有相同的（ ）

- A. 原子数                      B. 分子数                      C. 体积                      D. 物质的量

**【详解】** 设  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2$  的质量均为  $6\text{g}$ ，则  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2$  物质的量之比为  $2\text{mol} : 3\text{mol}$ ，原子数之比为  $1:1$ 。故选 A。

**【点评】** 考查有关物质的量的计算（详见《军考突破》中 1-2-13）。

### 第三节 化学反应与分类

#### 一、化学反应的四种基本类型

根据反应物和生成物的种类和数目可分为化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应。

##### 1-3-1 ◆考点 化合反应

1. 概念：由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应。
2. 分类：常见的化合反应有以下三种情况：

单质 + 单质  $\longrightarrow$  化合物                      例： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

单质 + 化合物  $\longrightarrow$  化合物                      例： $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$

化合物 + 化合物  $\longrightarrow$  化合物                      例： $\text{H}_2\text{O} + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

规律：从以上分类可以看出，不管是单质还是化合物发生化合反应，最终都是生成一种化合物，所以化合反应可以简称“多变一”。

##### 1-3-2 ◆考点 分解反应

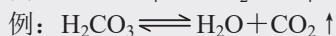
1. 概念：由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应。
2. 分类：常见的分解反应有以下三种情况：

难溶碱的分解                      例： $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

某些盐的分解



弱酸的分解



某些氧化物的分解



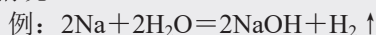
规律: 分解反应均为“一变多”。

**1-3-3 ◆考点 置换反应**

1. 概念: 由一种单质跟一种化合物生成另一种单质和另一种化合物的反应, 叫置换反应。

2. 分类: 常见的置换反应有以下几种情况:

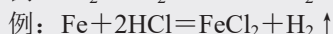
金属跟水的反应



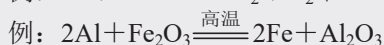
某些非金属和水的反应



金属跟非氧化性酸的反应



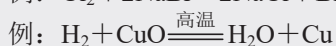
金属与金属氧化物间的置换



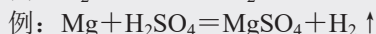
卤素单质与卤素无氧酸盐间的置换



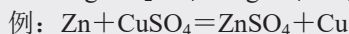
非金属跟氧化物的置换



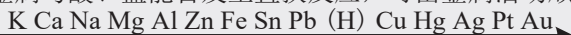
金属跟酸的置换



金属跟盐的置换



金属与酸、盐能否发生置换反应, 可由金属活动顺序来判断



金属活动性由强逐渐减弱

在金属活动顺序表中, 金属的位置越靠前, 金属原子越容易失去电子, 其活动性越强。排在前面的金属, 能把排在后面的金属从它的盐溶液里置换出来; 排在氢前面的金属能置换出非氧化性酸里的氢, 排在氢后面的金属不能置换出酸里的氢。

**1-3-4 ◆考点 复分解反应**

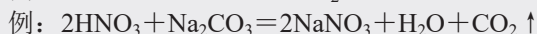
1. 概念: 由两种化合物互相交换成分, 生成另外两种化合物的反应。复分解反应发生的条件是: ①有沉淀析出; ②有气体放出; ③有水生成 (有难电离的物质生成)。满足三个条件之一即可。

2. 分类: 根据参加复分解反应的物质种类分为四种情况:

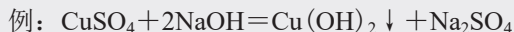
酸碱中和



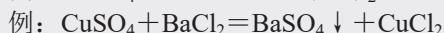
盐跟酸



盐跟碱



盐跟盐之间的反应



规律: 复分解反应是化合物参加和生成的反应, 它们之间的变化如同搭积木, 只是互相交换重组了一次。

注意: 盐跟盐、盐跟碱的反应必须在溶液中进行。

例 1 通过下列反应, 一定有单质生成的是 ( )

A. 化合反应

B. 分解反应

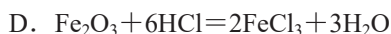
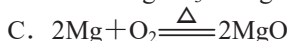
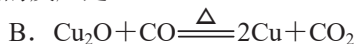
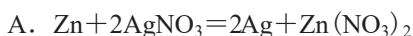
C. 置换反应

D. 复分解反应

【详解】化合反应和复分解反应的产物都是化合物, 分解反应的产物既可能是单质也可能是化合物, 置换反应是既有单质参加, 又有单质生成的反应。故选 C。

【点评】考查基本反应类型 (详见《军考突破》中 1-3-3)。

例 2 下列反应中, 不属于四个基本反应类型的反应是 ( )



【答案】B

【点评】考查基本反应类型 (详见《军考突破》中 1-3-1、1-3-2、1-3-3、1-3-4)。



**例3** 下列物质间发生的化学反应属于复分解反应的是 ( )

- A. 生石灰溶于水生产熟石灰:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 B. 氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液混合产生蓝色沉淀:  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 C. 锌粒与稀硫酸反应产生氢气:  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$   
 D. 加热高锰酸钾制取氧气:  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

**【答案】** B

**【点评】** 考查基本反应类型 (详见《军考突破》中 1-3-1、1-3-2、1-3-3、1-3-4)。

**例4** 现有五种物质: 锌粒、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CuCl}_2$  溶液、稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 两两混合后, 其中属于置换反应的有 \_\_\_\_\_ 个; 属于复分解反应的有 \_\_\_\_\_ 个。

**【详解】** 锌粒与  $\text{CuCl}_2$  溶液、稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的反应为置换反应, 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液、 $\text{MgO}$  的反应,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和  $\text{CuCl}_2$  溶液的反应均属复分解反应。故填 2; 3。

**【点评】** 考查基本反应类型 (详见《军考突破》中 1-3-3、1-3-4)。

**例5** 将  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  两种溶液混合, 会有 \_\_\_\_\_ 色沉淀生成, 加入稀硝酸, 沉淀消失并伴有 \_\_\_\_\_ 生成, 再加入硝酸银溶液, 又生成 \_\_\_\_\_ 色沉淀。

**【详解】** 溶液混合后发生的反应为  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ , 生成碳酸钡白色沉淀; 加入稀硝酸后碳酸钡溶解, 发生的反应为  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ , 释放出二氧化碳, 加入硝酸银后发生的反应为:  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ , 生成白色沉淀。故填白;  $\text{CO}_2$ ; 白。

**【点评】** 考查复分解反应、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的化学性质 (详见《军考突破》中 1-3-4、5-6-8)。

## 二、氧化还原反应

### 1-3-5 ◆考点 基本概念

概念: 在反应过程中有元素化合价变化的化学反应叫做氧化还原反应。

本质: 得失电子或电子偏移。

	氧化剂	+	还原剂	=	还原产物	+	氧化产物
表现性质:	氧化性		还原性				
反应本质:	得电子		失电子				
反应表现:	化合价降低		化合价升高				
自身:	被还原		被氧化				
反应类型:	还原反应		氧化反应				
生成物:	还原产物		氧化产物				

记忆规律: (1) 口诀: 升失氧, 降得还; 若说剂, 两相反。在正确理解的基础上可以用口诀来记忆, 如果不能准确的理解口诀中每个字的意义, 不推荐使用。(2) 通过上述图示可以看出, 只有氧化性和还原性是和氧化剂、还原剂一致的, 后面的称呼都是反着的。

注意: 一个氧化还原反应中, 氧化剂和还原剂可以各有一种, 也可以有多种, 而且氧化剂和还原剂也可以为同一种物质; 氧化剂和还原剂可以全部参加氧化还原反应, 也可以部分参加。

**例1** 下列物质中, 不能做氧化剂的是 ( )

- A.  $\text{SO}_2$                       B. S                      C.  $\text{H}_2\text{O}$                       D. Cu

**【详解】** 在氧化还原反应中, 化合价降低的物质做氧化剂, 化合价升高的物质做还原剂。处于最高价态的物质, 只有氧化性; 处于中间价态的物质, 既可以做氧化剂, 也可以做还原剂; 处于最低价态的物质, 只能做还原剂。分析化合价可知: Cu 只能做还原剂不能做氧化剂。故选 D。

**【点评】** 考查氧化还原的基本概念 (详见《军考突破》中 1-3-5)。

**例2** 需要加入氧化剂才能实现的变化是 ( )

- A.  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$                       B.  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$                       C.  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{HCO}_3^-$                       D.  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

**【详解】** 需要加入氧化剂才能实现其变化说明该物质做还原剂, 根据氧化还原反应中“还原剂被氧化, 化合价升高”可知找价态升高的选项。故选 A。