

经江苏省
中小学教辅材料评议委员会
2013 年评议通过

新课程初中学习能力自测丛书

新课标●新教材

HUAXUE

化学

《学习能力自测丛书》编写组·编

班级_____

姓名_____

上海科学技术出版社



新课程初中学习能力自测丛书

《学习能力自测丛书》编写组 编

化 学



上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是依据《义务教育化学课程标准(2011 年版)》和苏州市初中学生的实际情况组织编写的。

本书内容包括“能力自测”和“综合评价”两大部分。第一部分包含六章,每章后有一份单元自测卷,每节内容设有“课标要点”“梳理归纳”“案例解析”“基础检测”和“探究尝试”五个栏目;第二部分包括中考评析和总复习自测卷。本书主要供初三学生复习使用。

图书在版编目(CIP)数据

新课程初中学习能力自测丛书.化学/《学习能力自测丛书》编写组编. —上海:上海科学技术出版社,2019.1
ISBN 978-7-5478-4229-4

I. ①新… II. ①学… III. ①中学化学课—初中—习题集 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 232409 号

责任编辑 张明睿 张 燕

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上 海 科 学 技 术 出 版 社
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)
常熟市兴达印刷有限公司印刷
开本 787×1092 1/16 印张 12 字数 281 000
2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5478-4229-4/G·871
定价:12.30 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

审批号:苏费核(2018)JF-0839

举报电话:12358



《新课程初中学习能力自测丛书·化学》是读者学习初中化学新课程的总复习指导用书。

本书编写的依据是中华人民共和国教育部制订的《义务教育化学课程标准(2011年版)》和苏州市使用的现行初中化学教材的内容。

为了帮助学生学习科学探究的方法,启迪思维,培养能力,整理所学的内容,培育科学素养,以期进一步提高化学教学质量,本书分为两部分:

第一部分“能力自测”分“课标要点”“梳理归纳”“案例解析”“基础检测”和“探究尝试”等栏目,每章后还有单元测试,书后附各章节、单元的参考答案。其中“课标要点”理出与本节内容相关的课标条目,便于学生形成知识网络;“梳理归纳”用贴合学生实际的语言将教材知识内容按课程标准的要求概括、整合;“案例解析”通过剖析2~3个案例以揭示科学探究活动的可行性;“基础检测”为节后练习,以便学生及时巩固,题型多为单项选择题、连线题、识图题、写词填空等,题目均为基础题;“探究尝试”的案例比较灵活,体现探究性、开放性、综合性和应用性,可以提高学生分析问题、解决问题和探究问题的能力。

第二部分“综合评价”包括一篇“中考评析”和一套“总复习自测卷”。

本书主要供在校初三学生以及化学教师参考使用,也可供在职青年职工自学时使用。本书在编写过程中,力求做到思路清晰、明确,重点突出,练习题难易有坡度,其中不乏思考性强的练习题,实为伴你学习初中化学的益友。其中标注“*”号的内容或题目仅作为“拓展视野”栏目,不作考试要求。

由于编者水平有限,对课程标准精神的领会和对教材的研究尚待更加深入,并且时间紧迫,书中难免出现疏漏与不当之处,恳望读者,特别是广大初中化学教师及教学研究的专家不吝指正,谢谢!

《学习能力自测丛书》编写组

2018年12月



第一部分 能力自测	1
第一章 熟悉化学基本用语	1
第一节 元素和元素符号	1
第二节 物质及其化学式	6
第三节 化学方程式	12
单元自测一	18
第二章 认识身边化学物质	21
第一节 “习以为常”的空气	21
第二节 水和常用的溶液	27
第三节 常见金属与矿物	33
第四节 生活常用化合物	41
单元自测二	50
第三章 揭示微观粒子奥秘	56
第一节 物质的构成	56
第二节 物质的分类	62
第三节 物质的变化	69
单元自测三	78
第四章 学会化学简单计算	84
第一节 元素质量分数	84
第二节 溶质质量分数	88
第三节 溶解度和溶解度曲线	92
第四节 应用质量守恒定律	97
单元自测四	102
第五章 参与化学实验探究	106
第一节 基本实验操作技能	106
第二节 制备常见气体	113

第三节 物质的检验和分离	120
第四节 对比实验分析	129
单元自测五	136
第六章 关注化学应用价值	143
第一节 化学与燃料	143
第二节 化学与材料	146
第三节 化学与健康	149
第四节 化学与环境	153
单元自测六	157
第二部分 综合评价	161
中考评析	161
总复习自测卷	164
附录 初中化学常用物理量及其单位名称和符号	172
参考答案	173

第一部分 能力自测

第一章 熟悉化学基本用语

第一节 元素和元素符号

【课标要点】

1. 认识氢、碳、氧、氮等与人类关系密切的常见元素。
2. 记住并能正确书写一些常见元素的名称和符号。
3. 知道元素的简单分类。
4. 能根据元素的原子序数在元素周期表中找到指定的元素。
5. 形成“化学变化过程中元素不变”的观念。

【梳理归纳】

1. 元素及其分类

在广袤的大自然里,无数种物质无时无刻不在变化着,并转化成新的物质。当今科学家已经发现或合成的物质已达 3 000 多万种,然而这些物质却仅由 100 多种元素组成。譬如氢、氧、氮三种元素就能组成至少 16 种以上无机物,其中包括氢气、氧气、氮气、氨气、肼(N_2H_4)、水、双氧水、一氧化二氮(N_2O)、一氧化氮(NO)、三氧化二氮(N_2O_3)、二氧化氮(NO_2)、四氧化二氮(N_2O_4)、五氧化二氮(N_2O_5)、硝酸(HNO_3)、亚硝酸(HNO_2)、硝酸铵(NH_4NO_3)等。由氢、氮、氧再增加一种元素——碳所组成的有机物,就有上千万种(其中包括氨基酸、蛋白质等),并形成了地球上千姿百态的生物。同学们可以设想:倘若 26 个英语字母就能组合成上万个单词,那么 100 多种元素组成数千万种物质也就不足为怪了。

元素基本分为两类:金属元素与非金属元素。区分金属与非金属应该从元素的性质入手,不过表面上我们以元素的中文名称来区分:一般有“钅”偏旁的为金属元素,但无“钅”偏旁的“汞”却例外,汞的确是金属;通常中文名称偏旁含有“石”或“气”的元素就属于非金属元素。

2. 元素符号及其含义

国际上统一采用元素的拉丁文名称的第一个字母作为元素符号。如氢元素的拉丁文名称为 *Hydrogenium*,元素符号就写作 H,氧元素的拉丁文名称为 *Oxygenium*,元素符号就写作 O。如果几种元素拉丁文名称的第一个字母相同时,就在其右侧附加一个小写字母以示区别。例如,用 Cu 表示铜元素,Cl 表示氯元素,Ca 表示钙元素。同学们应熟记并规范书写教材第 75 页表 3-4 中“常见元素的名称、符号”。

由于有的同学书写时“连笔”或“潦草”等缘故,比较容易写错的符号有:

① 氯元素易错写成:cl ② 水的化学式易错写成: H_{20} 和 H_2O

正确的分别是: Cl H_2O

③ 一氧化碳易错写成: co 或 Co 正确的应是: CO

元素符号既可以表示一种元素,又可以表示这种元素的一个原子。例如,元素符号“H”的含义可表示为氢元素或一个氢原子。

3. 元素周期表

根据元素的原子结构和性质,将已知的 100 多种元素按原子序数(数值上等于核电荷数)科学有序地排列起来所得的表,叫做元素周期表。在元素周期表中,每种元素都占据一格,每一格都包括元素的原子序数、元素符号、元素名称、相对原子质量等内容。例:

原子序数	17	Cl	元素符号
		氯	元素名称
	35.45		相对原子质量

元素周期表是学习和研究化学的重要工具,它的内容非常丰富。譬如,它不仅可以帮助科学家了解各种元素的性质,为寻找新元素提供了依据;还能为人们寻找、发现和合成新物质(半导体、农药、催化剂等)提供参考数据和途径。

4. 元素与原子结构

元素是同一类原子的总称,“同一类的原子”即指核电荷数(即质子数或原子序数)相同的一类原子。元素是以核电荷数为根本依据而对原子进行分类的一种方法,也就是说,原子的核电荷数(即原子序数或质子数)决定着元素的种类。科学实验证明,有很多元素的原子其核内所含质子数是相同的,而中子数却不一定相同,但是由于这些原子含有相同的核电荷数,仍然属于同种元素。

原子是构成物质的一种基本粒子;原子由更为微小的原子核与核外电子构成;绝大多数元素的原子都是由质子、中子和电子三种粒子构成的,但是有一种氢原子的原子核里只有一个质子,却没有中子。据实验测定,有一种碳原子(核内有 6 个质子和 6 个中子)质量的十二分之一为 $1.660\ 6 \times 10^{-27}$ kg;而质子和中子的质量非常接近,一个质子的静止质量为 $1.672\ 6 \times 10^{-27}$ kg,而一个中子静止质量为 $1.674\ 8 \times 10^{-27}$ kg;电子的质量很小,其静止质量是 $9.109\ 5 \times 10^{-31}$ kg,约为质子质量的一千八百三十六分之一。

在核裂变以及核聚变中,不仅元素本身发生了改变,而且还伴随能量的巨大变化,构成原子核内部的粒子也发生了变化,即元素的种类也发生了改变,这属于核变化的范畴。

但是物质的固、液、气的三种状态变化中,物质本身的微粒组成没有改变,只是构成物质的粒子之间的空隙以及粒子的运动状态发生了变化,这些变化是物理变化。

上述两类变化都不属于化学变化。

而对于水分解、酸碱中和等,虽然物质发生改变但元素没有改变的变化才属于化学变化。有新物质生成而组成元素不变正是区分化学变化与其他变化的重要依据。

5. 元素的分布

元素的分布	元素的含量由高到低的排序
细胞中的元素	氧、碳、氢、氮、钙、磷、硫、钾、钠、镁、铜、锌、铁等
海水中的元素	氧、氢、氯、钠、镁等
地壳中的元素	氧、硅、铝、铁、钙、钠、镁、钾、钛、氢、碳、氮等
地核中的元素	铁、镍等
太阳中的元素	最丰富的是氢,其次是氦
宇宙中的元素	最丰富的是氢

6. 元素与生命起源和人体健康

生命体对金属元素的需求,经历了一个漫长的进化和演变的过程,金属离子进入生命体中是自然选择的结果。人们惊奇地发现,人体体液的离子组成类似于海水的离子组成。这使人们相信生命的进化是在海洋里和沙滩上开始的。海滩上提供了无水条件,因为许多小分子缩聚成长链高分子时必须脱水;同时海滩上还存在有各种不同聚集形态的硅酸盐催化剂等。金属离子在这一过程中起着关键性的作用。这就是生命起源的“海滩学说”。

海水和人体血浆中的离子浓度比较

离子	$c(\text{海水})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{血浆})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	离子	$c(\text{海水})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{血浆})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$
Na^+	10.8	3.17	HPO_4^{2-}	9.6×10^{-6}	9.6×10^{-2}
Mg^{2+}	1.20	0.024	Zn^{2+}	6.5×10^{-7}	1.3×10^{-3}
Ca^{2+}	0.40	0.12	Cu^{2+}	6.4×10^{-6}	9.6×10^{-4}
K^+	0.39	0.16	含铁量	5.6×10^{-7}	1.12×10^{-3}
Cl^-	1.95	3.55			

从人体化学元素组成来说,目前已知的 92 种天然元素在人体中测出的已有 60 余种,其中与人类生命攸关的有 25 种,包括 11 种常量元素和 14 种微量元素。常量元素占人体重量的 99%,是构成细胞、血液、骨骼、肌肉和脏器的主要成分。微量元素包括铁、铜、碘、锌、锰、硒、钴等,虽不足人体重量的 1%,但对人体内某些腺素和激素的合成,能量转换,人类的生殖、生长、发育、大脑的思维与记忆,信息的传送,以及遗传密码的传递等都起着重大的作用。

【案例解析】

例 1 根据下表内的元素原子序数,在元素周期表中查出对应的元素,并填表。

元素原子序数	元素名称	元素符号	质子数	核外电子数	相对原子质量
4					
10					
20					
35					

分析 本题是根据课程标准的要求拟制的一道“按图索骥”式的习题,目的是让同学们练习查阅元素周期表,并简单地理解元素周期表中每一格内信息的含义,由同学们自主填充上述表格。

例2 市售某种饮用天然水标签上印有水质成分如下(mg/L): 锌:0.001 62; 钠:0.8; 钙:4.69。这里的锌、钠、钙是指()。

- A. 单质 B. 分子 C. 原子 D. 元素

分析 上述标签表示的是该矿泉水中锌、钠、钙等元素的含量,矿泉水中的上述各种成分都是以化合物形式存在的。因此,既不能将其理解为单质,也不能理解为原子或分子,而应是元素。

答案 D

例3 将水电解时产生了氢气和氧气,说明水是由_____和_____组成的。

分析 水电解时产生了氢气和氧气,不能认为水是由氢气和氧气组成的,因为水本身属于纯净物,而氢气和氧气组成的是混合物。由于化学变化的前后组成物质的元素是不变的,因此水中含有氢元素和氧元素。

答案 氢元素 氧元素

例4 下表是部分原子的构成:

项 目	氢	重 氢	氦	碳	氟	镁
质子数	1	1	2	6	9	12
中子数	0	1	2	6	10	12
核外电子数	1	1	2	6	9	12
相对原子质量	1.007 8	2.014 0	4.002 6	12.000	18.998	23.985

通过此表你可以总结出的规律有:

- (1) _____; (2) _____;
 (3) _____; (4) _____;
 (5) _____; (6) _____。

分析 这是一道答案开放性的题目,要求同学们通过分析题目所给的数据,归纳整理各个数据间的内在联系,得出相关数据间的内在规律。如元素的种类与质子数就有着密切的关系,而中子数与原子种类关系比较密切,但与元素种类无必然联系;质子数与中子数之间没有一个确定的关系,而原子内质子数与电子数是等量关系。

答案 (1) 原子核内质子数不同,原子种类不同;

(2) 原子里的质子数等于电子数;

(3) 原子里的质子数与中子数不一定相等;

(4) 质子数 ≥ 1 ,中子数 ≥ 0 ;

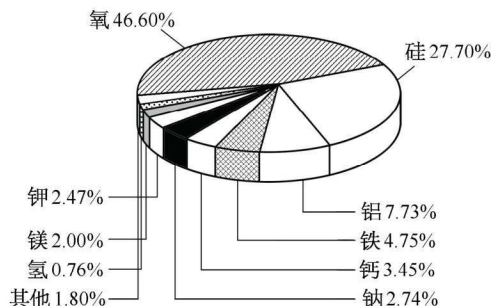
(5) _____(你可以补充其他结论);

(6) _____(你还可以补充其他结论)。

【基础检测】

(一) 选择题(单项选择)

1. 下列元素符号书写正确的是()。
- A. 钴 co B. 氯 cL C. 铁 Fe D. 钠 Ne
2. 日常生活中出现了“含氟牙膏”“富硒茶叶”“高钙牛奶”等商品。这里的氟、硒、钙应理解为()。
- A. 元素 B. 单质 C. 分子 D. 化合物
3. 右图是地壳中各元素的含量(质量分数)图。据此判断,下列说法正确的是()。
- A. 含量最多的元素是非金属元素
B. 含量最多的元素是金属元素
C. 铁的元素符号为 FE
D. 由图可知,各元素在地壳中的含量相差不大
4. 元素周期表是学习和研究化学的重要工具,它的内容非常丰富。你认为从元素周期表中不能直接获得的信息是()。
- A. 元素在自然界中的分布 B. 元素的相对原子质量
C. 元素符号 D. 元素的原子序数
5. 下列各组物质中,组成元素种类不完全相同的是()。
- A. 纯净的钻石和石墨 B. 红磷与白磷
C. 冰和干冰 D. 氧气与臭氧
6. 一种元素与另一种元素最本质的不同点是在于()。
- A. 相对原子质量 B. 质子数 C. 中子数 D. 核外电子数
7. 卟啉铁($C_{34}H_{32}ClFeN_4O_4$)对缺铁性贫血有显著疗效。以下说法正确的是()。
- A. 卟啉铁中含有 5 种元素 B. 1 个卟啉铁分子中含有 34 个碳原子
C. 人体补铁的唯一方法是服用卟啉铁 D. “缺铁性贫血”中的铁指单质铁
8. 现有核内质子数为 1,中子数分别为 0,1,2 的三种原子。关于这些原子叙述正确的是()。
- A. 各原子的质量都相同 B. 这些原子都属于同一元素
C. 这些原子不属于同一元素 D. 这些原子核外的电子数分别为 0,1,2



(二) 填空题

9. 用元素符号填空:
- ① 地壳中含量最大的元素是_____; ② 人体中含量最大的元素是_____;
- ③ 空气中含量最大的元素是_____。
10. 我们的生产、生活与化学有着密切的关系。请你用 C、H、O、Cl、Ca 五种元素中的一种或几种(可重复使用)写出符合下列要求的物质化学式。
- (1) 沼气(又名天然气)的主要成分:_____。
- (2) 汽车尾气中的一种有毒气体,但可用于铁的冶炼:_____。
- (3) 少量存在于人体胃液中可帮助消化的物质:_____。

(4) 汽水中常含有的一种酸：_____。

(5) 在农业上常用来改良酸性土壤的一种碱类物质：_____。

11. 某同学在化学学习档案中总结了如下规律：① 同种元素组成的物质一定是单质；② 原子中质子数不一定等于中子数；③ 组成元素相同的物质一定具有相同的性质；④ 原子中质子数一定等于电子数。其中有些说法不正确，请指出并填写下表。

错误说法的序号	驳斥错误观点的事例或方法

12. 有 A、B、C、D 四种元素，A 为占地壳的质量分数最大的元素；B 元素最常见的原子核内无中子；C 少量存在于煤中，它燃烧产生的气体是导致酸雨或大气污染的主要原因；D 是组成有机物不可缺少的一种元素。试回答以下问题：

(1) 元素名称：A _____；B _____；C _____；D _____。

(2) 写出下列化学式：由两种上述元素组成呈中性的最常见液态化合物 _____；由两种元素组成的可燃性气体 _____，_____。

【探究尝试】

我国东部地区某些城市已经使用来自西气东输工程的天然气，某同学想探究该天然气的主要元素组成，进行了如下的操作（你如想自己做实验，请在教师或家长陪同指导下进行）：

1. 打开天然气灶具并点燃，取一小块白色的碎瓷片（普通玻璃片也可）置于火焰上方紧贴火焰处片刻，可以观察到白瓷片上有黑色物质——炭黑生成，证明家用天然气组成中含有 _____ 元素。

2. 在火焰上方罩一个冷而干燥的玻璃杯（瓷碗亦可），片刻后，可以观察到玻璃杯内壁有小水珠出现，即燃烧产物中有水，证明家用天然气组成中含有 _____ 元素。不能判别家用天然气组成中是否含有 _____ 元素。

第二节 物质及其化学式

【课标要点】

1. 说出几种常见元素的化合价。
2. 能用化学式表示某些常见物质的组成。
3. 能初步认识常见离子符号。
4. 能看懂某些商品标签上标示的物质成分及其含量。

【梳理归纳】

1. 元素化合价与原子结构

化合价反映了不同元素在相互化合时的原子个数关系，在化合物中，这种关系是固定的，因此相同的化合物都具有相同的元素组成。常见的元素化合价请参阅教材。

化合价与元素的原子结构有很密切的联系。对于一些常见金属元素来说，它的最高正价的数值正好等于这种元素的原子最外层电子数。而对于常见的非金属元素而言，它的最

低价的数值与其最外层电子数的和为 8。如通常情况下,钠的化合价为+1,镁的化合价为+2,氧的化合价为-2。

2. 化合价与化学式书写

在符合事实的前提下,书写化学式一般应遵循:

- ① 正确、规范地书写组成化学式的元素符号;
- ② 在元素符号正上方标出化合价;
- ③ 正价元素写在左边,负价元素写在右边;
- ④ 初步确定元素符号右下侧代表该元素原子个数的“小数字”;
- ⑤ 利用“最小公倍数”等约简法确定化学式里的元素原子个数;
- ⑥ 根据“化学式中各元素正、负化合价代数和为零”的原则来检验化学式的正误。

但也有特例,如:

- ① 氨气(NH_3)、甲烷(CH_4)中的+1 价的氢元素却写在了右侧;
- ② 过氧化氢(H_2O_2)、乙烯(C_2H_4)等分子式里元素符号右下侧的两个“偶数”是不必约简的。

3. 化学式的含义

化学式含有丰富的化学信息,我们可以通过化学式了解物质的组成元素,可以了解各组成元素的原子个数关系、质量比关系等。具体地讲化学式可以表示:① 物质;② 组成该物质的元素种类;③ 该物质所含元素的质量比;④ 该物质所含各元素的原子个数比;⑤ 该物质可能的所属类别。

4. 物质种类与化学式

用元素符号和数字的组合表示纯净物组成的式子叫化学式。化学式不是任意臆造的,既需通过精密实验测定来得到,又得有一种国际公认的“约定俗成”的标准去表述。

(1) 单质的化学式

金属单质的化学式

由于在金属固体内存在自由电子(金属是导电体的缘故)、金属阳离子和金属原子,内部结构比较复杂,一般用其元素符号简单表示某金属,如:镁(Mg)、铁(Fe)、铜(Cu)、锌(Zn)等。

非金属单质的化学式

非金属单质由于构成微粒的复杂性,表示方法不尽相同。

① 由分子组成的物质用分子式表示:氧气(O_2)、氢气(H_2)、氮气(N_2)、氯气(Cl_2)、液溴(Br_2)、足球烯(C_{60})等;

② 由复杂分子组成的物质就用元素符号简单表示:S 代表硫磺,而 P 既表示红磷又代表白磷(白磷还可以用 P_4 表示);

③ 由原子组成但空间排列复杂的也用元素符号简单表示:C 可以表示石墨、金刚石和活性炭,Si 可以表示晶体硅;

④ 稀有气体是由原子直接组成的(即“单原子分子”),故其化学式直接用元素符号表示,如:氦(He)、氖(Ne)、氩(Ar)、氪(Kr)、氙(Xe)和氡(Rn)等。

(2) 无机化合物的化学式

氧化物:二氧化硅(SiO_2)、二氧化硫(SO_2)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化汞(HgO)等。

酸:盐酸(HCl)、硫酸(H_2SO_4)、硝酸(HNO_3)、碳酸(H_2CO_3)等。

碱:氢氧化钠(NaOH)、氢氧化钾(KOH)、氢氧化钙[Ca(OH)₂]等。

盐:氯化钠(NaCl)、硫酸锌(ZnSO₄)、硫酸铜(CuSO₄)、硝酸钠(NaNO₃)等。

(3) 有机化合物的化学式

乙醇(C₂H₅OH)、乙酸(CH₃COOH)、葡萄糖(C₆H₁₂O₆)、淀粉[(C₆H₁₀O₅)_n]等。

5. 分子式

由分子组成的纯净物,其化学式又可以称为分子式。如水的分子式为H₂O,宏观上可表示水由氢、氧两种元素组成,微观上可表示每个水分子由两个氢原子和一个氧原子构成。

分子式或化学式已经具有一定的含义,但它还是存在局限性:如不能表达和反映组成分子的原子之间的空间位置、连接方式和连接次序。

* 6. 结构式

结构式是用元素符号和其周围的短线表示分子中各个原子的连接方式及顺序的式子。如:

H₂O 的结构式: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$; CO₂ 的结构式: O=C=O;

CH₄ 的结构式: $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$; C₂H₅OH 的结构式: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 。

注:标记“*”的条目是类似于“拓展视野”范畴的内容,以下同。

7. 常见的离子符号及其含义

离子是原子或原子团失去或得到电子后的显电性的微粒。

简单离子符号一般用元素符号以及其右上方依次标注电荷量数(电荷量数为1时可省略)和电荷符号(十或一),如:钾离子(K⁺)、钠离子(Na⁺)、钙离子(Ca²⁺)、氯离子(Cl⁻)等;复杂离子即原子团离子(又称“某某根离子”),如:铵根离子(NH₄⁺)、氢氧根离子(OH⁻)、硫酸根离子(SO₄²⁻)、硝酸根离子(NO₃⁻)、高锰酸根离子(MnO₄⁻)、锰酸根离子(MnO₄²⁻)等。

【案例解析】

例1 下列对二氧化碳(CO₂)的组成说法正确的是()。

- A. 二氧化碳是由一种碳元素和两种氧元素组成的
- B. 二氧化碳是由一个碳原子和两个氧原子组成的
- C. 二氧化碳是由二氧化碳分子组成的
- D. 二氧化碳是由碳元素和氧气组成的

分析 “二氧化碳”是由碳、氧两种元素组成的氧化物,氧元素只有一种,不存在第二种氧元素。二氧化碳气体(或干冰)由无数个二氧化碳分子组成(这里讲“组成”或“构成”都是合理的);而每一个二氧化碳分子则由一个碳原子和两个氧原子所组成(这里讲“组成”或“构成”也是合理的)。二氧化碳本身属于纯净物,不可能含有另外的物质如氧气等。因此只有C正确。

答案 C

例2 请你从给定化合价的 $\overset{+1}{\text{K}}$ 、 $\overset{0}{\text{Cu}}$ 、 $\overset{-2}{\text{O}}$ 、 $\overset{+5}{\text{N}}$ 、 $\overset{+1}{\text{H}}$ 五种元素中,选择适当的元素,按要求各写出一种符合要求的化学式。单质:_____ ;金属氧化物:_____ ;非金属氧化物:_____

_____ ;由三种元素组成的化合物:_____。

分析 根据题给的五种元素的化合价可知,能形成单质的元素化合价应为0,因此只有Cu元素才能组成单质,同时,Cu元素不能再与其他元素组成化合物。金属氧化物是金属元素和氧元素组成的化合物,显然应由K与O组成氧化物。非金属氧化物是非金属元素和氧元素组成的化合物,因此应由N与O(或由H与O)组成。由三种元素组成的化学式,一般都含有原子团,因此,应先确定原子团,然后再写出化学式。上述给定的元素中,能组成两种原子团,即OH和NO₃,其化合价均为-1,这样就能写出符合要求的化学式了。

答案 Cu K₂O N₂O₅ 或 H₂O HNO₃ 或 KOH 或 KNO₃

例3 水受热变成水蒸气和水分解生成氢气和氧气有何区别? 请用分子原子观点解释。

分析及解答 水受热变成水蒸气,从微观的角度来说是水分子之间的空隙增大了,水分子的运动速率增大了,而水分子本身没有发生改变,没有其他物质生成,所以是物理变化。水分解生成氢气和氧气,是由氢原子和氧原子构成的水分子分裂,生成了氢原子和氧原子,每两个氢原子结合成一个氢分子,大量的氢分子聚集成氢气;每两个氧原子结合成一个氧分子,大量的氧分子聚集成氧气。在变化中,原子所属元素的种类没有变化,分子的种类发生了改变,生成了新物质,是化学变化。

例4 右图是已破损的维生素C(简写VC)说明书部分信息。已知维生素C由碳、氢、氧三种元素组成。请回答:

(1) VC中碳、氢元素质量比为_____。

(2) VC的化学式为_____。

(3) 小辉妈妈每天服用VC片剂,小辉建议妈妈可食用西红柿代替VC片,若100g西红柿含VC 30mg,则小辉妈妈每天食用西红柿_____g即可达到服用上述VC片的效果。

××牌维生素C(片剂)

化学式: C₆H₈O₆ 

相对分子质量: 176

规格: 每片含VC 10mg

用法与用量: 一日3次,
成人每次2片

.....

分析 本题通过给出维生素C说明书,考查化学式的有关计算。解答此题一定要抓住说明书所给有用信息。(1) 由于VC的化学式中含6个C原子、8个H原子,因此碳、氢元素质量比 $m(\text{C}) : m(\text{H})$ 为 $(12 \times 6) : (1 \times 8) = 72 : 8$ (或 $9 : 1$)。(2) 根据 $M_r(\text{VC})$ 为 176, 则其中含O原子的个数为 $(176 - 12 \times 6 - 1 \times 8) \div 16 = 96 \div 16 = 6$, 因此VC的化学式为 C₆H₈O₆。(3) 每日服3次,每次2片,共计服6片VC片剂,其中含VC的质量 $m(\text{VC}) = 6 \times 10 \text{ mg} = 60 \text{ mg}$ 。则需食用西红柿的质量 $m(\text{西红柿}) = 60 \text{ mg} \div 30 \text{ mg} \times 100 \text{ g} = 200 \text{ g}$ 。

答案 (1) 72 : 8(或 9 : 1) (2) C₆H₈O₆ (3) 200

例5 (1) 根据要求写出下列符号的含义: ① N₂ ② 2O ③ 3Cl⁻

(2) 根据要求写出相应的化学符号: ① 三个镁离子 ② +2价的铜元素 ③ 硫酸根离子

分析 对于化学式,它既有宏观上表示一种物质的含义,又有微观的意义,如果是分子构成的物质,其化学式还可以表示一个分子。元素符号既可表示一种元素,又能表示该种元素的一个原子。但当符号前有化学计量数后,就含有多种不同意义,既有宏观的,又有微观的意义,而目前同学们只要了解其微观意义就行了。离子符号与元素符号是类似的。

答案 (1) ① 氮气或一个氮气分子 ② 两个氧原子 ③ 三个氯离子

(2) ① 3Mg²⁺ ② $\overset{+2}{\text{Cu}}$ ③ SO₄²⁻

【基础检测】

(一) 选择题(单项选择)

1. 化学符号“N”除表示氮元素外,还能表示()。
A. 氮原子
B. 氮分子
C. 氮离子
D. 氮气
2. 下列说法中正确的是()。
A. 物质都是由分子构成的,分子又由原子构成
B. 同种分子物质的化学性质相同,不同种分子物质的性质不同
C. 同种原子可以构成分子,而不同种原子不能结合成分子
D. 水电解生成氢气和氧气,说明水中含有氢分子和氧分子
3. 下列物质的俗名与化学式不相符的是()。
A. 纯碱(Na_2CO_3)
B. 烧碱(NaOH)
C. 食盐(NaCl)
D. 生石灰(CaCO_3)
4. 市场上销售的加碘盐通常加入了碘酸钾(KIO_3),则恰当表示碘酸钾中碘符号的是()。
A. I_2
B. $\overset{+3}{\text{I}}$
C. I^-
D. $\overset{+5}{\text{I}}$
5. 我国科学家发现,亚硒酸钠能消除加速人体衰老的活性氧。亚硒酸钠中硒元素(Se)为+4价,氧元素为-2价,则亚硒酸钠的化学式为()。
A. Na_2SeO_3
B. Na_2SeO_4
C. NaSeO_3
D. Na_2SeO_2
6. 高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种集氧化、吸附、杀菌、灭藻、去浊、脱色、除臭于一体的新型高效水处理剂。下列关于该物质的叙述正确的是()。
A. 它是一种氧化物
B. K_2FeO_4 中铁元素的化合价为+6价
C. 它是一种混合物
D. 该物质含有两种非金属元素
7. 1985年科学家们发现了 C_{60} 。下列关于 C_{60} 的说法正确的是()。
A. C_{60} 是一种新型化合物
B. C_{60} 是由60个中子构成的碳原子
C. C_{60} 是一种单质分子
D. C_{60} 的相对分子质量为720g
8. 大蒜中含有一种有效成分辣素“硫化丙烯”,其化学式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{S}$,能杀菌,具有一定的抗病功能和食疗价值。下列关于硫化丙烯的说法中正确的是()。
A. 1个硫化丙烯分子中含有3个氢分子
B. 1个硫化丙烯分子由3个碳原子、6个氢原子、1个硫原子构成
C. 由碳、氢、氧三种元素组成
D. 分子中C、H、S元素质量比为3:6:1

(二) 填空题

9. 用化学符号表示:

2 个水分子_____, 3 个亚铁离子_____, 4 个汞原子_____;
 氧气_____, 高锰酸钾_____, 双氧水_____, 氧化镁_____。

10. 现有 H、S、O、Na 四种元素, 请选用其中的元素写出符合下列要求的化学式各一个:

- (1) 相对分子质量最小的氧化物_____。
- (2) 用于金属表面除锈的酸_____。
- (3) 厨房清洁剂中含有的碱_____。
- (4) 由三种元素组成的一种盐_____。

11. 天然水中含有的部分杂质如下表所示。

溶 解 物 质			悬浮物质
主要气体	主要离子	生物生成物	细菌、藻类及原生物、泥沙、黏土等
氧气、二氧化碳、硫化氢等	钙离子、氯离子、硫酸根离子、镁离子	NH_4^+ 、 NO_2^- 、 HPO_4^{2-} 、 Fe^{3+} 、 H_2PO_4^- 等	

请根据上表内容回答:

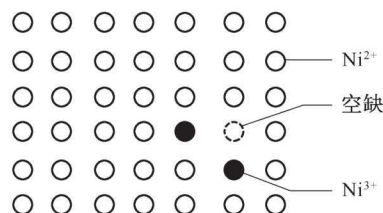
- (1) 写出“主要气体”中两种气体的化学式:_____、_____。
 - (2) 写出“主要离子”中一种阳离子和一种阴离子的符号:_____、_____。
 - (3) 写出由“生物生成物”中的离子组成的磷酸二氢铵的化学式:_____。
12. 维生素是人体必备的营养物质, 维生素 D_2 的化学式为 $\text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O}$ 。试计算:
- (1) 维生素 D_2 的相对分子质量:_____。
 - (2) 维生素 D_2 中的碳、氢、氧三种元素的质量比:_____。
 - (3) 198 g 维生素 D_2 中含碳元素的质量:_____g。

【探究尝试】

1. 两位美国科学家彼得·阿格雷和罗德里克·麦金农, 因为发现细胞膜水通道, 以及对离子通道结构和机理研究做出的开创性贡献而获得 2003 年诺贝尔化学奖。他们之所以获得诺贝尔化学奖而不是生理学或医学奖是因为()。

- A. 他们的研究深入到细胞的层次
- B. 他们的研究深入到分子、原子的层次
- C. 他们的研究有利于研制针对一些神经系统疾病和心血管疾病的药物
- D. 他们只研究水的化学性质

2. 天然的和绝大部分人工制备的晶体都存在各种缺陷。例如, 在某种氧化镍(NiO)晶体中就存在如右图所示的缺陷: 一个 Ni^{2+} 空缺, 另有两个 Ni^{2+} 被两个 Ni^{3+} 所取代。其结果仍呈电中性, 但化合物中 Ni 和 O 的比值却发生了变化。若这种氧化镍样品组成为 $\text{Ni}_{97}\text{O}_{100}$, 则该晶体中 Ni^{3+} 和 Ni^{2+} 的离子个数比为_____。



3. 已知每个电子的质量是每个质子(或中子)质量的 $1/1836$, 观察下表。