



新课标

四星级题库

难题 解析

初中
化学

主编 杨国斌

上海科技教育出版社



新课标

四星级题库

难题 解析



主编 杨国斌

编者 束乾清 高智清

戎启娟 蒋艳旻

上海科技教育出版社

新课标四星级题库难题解析

初中化学

主 编：杨国斌

编 者：束乾清 高智清 戎启娟 蒋艳旻

出版发行：世纪出版集团

上海科技教育出版社

(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

网 址：www.ewen.cc

www.sste.com

经 销：各地新华书店

印 刷：苏州永新包装印刷有限公司

开 本：787×1092 1/16

字 数：170 000

印 张：7.25

版 次：2005年6月第1版

印 次：2005年6月第1次印刷

印 数：1-10 000

书 号：ISBN 7-5428-3821-0/O·429

定 价：11.00元



FORWORD

前言

《新课标四星级题库》自出版以来,因其内容严格遵照国家新课标要求,题型涵盖升学考试的各种形式,深受广大读者的欢迎,一版再版。同时,我们也收到了大量的读者来信,希望能有一本指导他们解答《新课标四星级题库》中的难题、帮助他们尽快提高解题能力的书籍。为此,我们组织编写了这套《新课标四星级题库难题解析》,分数学、物理、化学3册。

《新课标四星级题库难题解析》从《题库》的“阶梯训练”部分中按中考各知识点的比例和难易程度精心选择了具有代表性和创新性的题目数百道。每题或以分析解题思路为主,提示多种解题方法;或用说明形式以点带面总结同类型题目的解题方法,帮助学生提高解题能力,起到举一反三的作用。

《新课标四星级题库难题解析》是《题库》的配套书,其中所选题目的序号与《题库》中相同,不另编序号,便于读者查阅。

目 录

一、化学基本概念和原理	1
物质的变化和性质	1
物质的组成、结构和分类	3
化学用语	7
溶液	11
二、元素及其化合物知识	15
水、氢气和氧气	15
碳和碳的化合物	19
铁	23
酸、碱、盐和氧化物	25
三、化学计算	31
有关化学式的计算	31
有关化学方程式的计算	33
有关溶液的计算	37
综合计算	39
四、化学实验	46
基本操作与技能	46
气体的性质、制取与净化	49
物质的分离与提纯	58
物质的检验、鉴别与推断	60
实验设计与分析	69
化学实验综合	76
五、初中化学综合	84
基本概念和基本原理	84
元素及其化合物	91
化学实验	96
化学计算	100

一、化学基本概念和原理

物质的变化和性质



纵向应用

★★1. 从下列 A~D 中选择适当的选项, 填在(1)~(6)的空格内: 【1】

(A) 物理变化 (B) 化学变化 (C) 物理性质 (D) 化学性质

(1) 氨气是一种无色、有刺激性气味的气体 _____

(2) 胆矾加热失去结晶水 _____

(3) 二氧化碳气体加压冷却后变成干冰 _____

(4) 生石灰与水反应变成熟石灰 _____

(5) 盐酸能跟金属锌反应 _____

(6) 浓硫酸具有强氧化性 _____

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

物质在化学变化中表现出来的性质, 叫做化学性质。例如可燃性、助燃性、氧化性、还原性、稳定性、活泼性等。

物质的两个“变化”和两个“性质”是既有区别又有联系的两组概念。物质的变化是一种现象, 是物质性质的具体表现。物质的性质是物质发生变化的依据。如“镁条在燃烧”是指镁在变化的一种现象, 是“镁条能燃烧”的化学性质的具体表现。镁在空气中燃烧生成氧化镁, 这是描述镁的化学变化; 镁能在空气中燃烧生成氧化镁, 这是描述镁的化学性质。又如, 铁在潮湿的空气中易生锈, 这是描述铁的化学性质, 铁的这一化学性质是在铁生锈的化学变化中表现出来的。如果在描述语言中有“能、会、易、可以”等这类词, 就是描述物质的化学性质。

本题正确答案为: (1) 物理性质 (2) 化学变化 (3) 物理变化 (4) 化学变化 (5) 化学性质 (6) 化学性质

说明 类似的题有原题库第 6 页纵向应用第 2 题、第 3 题、第 4 题, 第 7 页第 5 题。

★★★★6. 四位学生分别归纳出下列结论: ①若物质变化前后均为同一种元素, 则这种变化肯定是物理变化; ②物质变色了, 则一定发生了化学变化; ③爆炸不一定是化学变化; ④观察到放出气体, 则一定是发生了化学变化。其中正确的是()。【2】

(A) ①③ (B) ③④ (C) ②④ (D) ③

分析 化学变化和物理变化的本质区别是在变化过程中有无生成新物质。

① 物质的状态发生变化时, 元素种类没有变化, 这属于物理变化。而同种元素形成的不同单质(即同素异形体)之间转化时, 元素的种类也没有变化, 但属于化学变化。如在反应

$3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{O}_3$ 中,反应前后虽为同一种元素,但这却是一个化学变化,因反应后生成的 O_3 是不同于 O_2 的新物质。所以变化前后均为同一种元素时,这种变化可能是物理变化,也可能是化学变化。

② 化学变化的本质特征是有新物质生成。在化学变化过程中,常常伴随发生一些放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等现象,这些只能辅助我们判断某一变化是不是化学变化。在物理变化过程中,有时也会发生变色、放出气体等现象。如氧气从气态变成液态时会出现变色现象,氧气由无色变成淡蓝色液态氧,这是一个没有新物质生成的变化,属于物理变化。水在受热时会变成水蒸气,我们可以看到有气体放出,水和水蒸气是同一种物质的不同状态,在这个过程中也没有新物质生成,这也是物理变化,所以④的描述也不正确。

③ 爆炸可分成有新物质生成的爆炸和无新物质生成的爆炸。如 H_2 和 O_2 混合点燃(在爆炸极限内)爆炸后生成水,有新物质生成,属于化学变化。而蒸汽锅炉爆炸是蒸汽的压力超过了锅炉的承受范围,致使锅炉炸裂,没有新物质生成,属于物理变化,所以③是正确的。

本题正确答案为选项 D。

★★★★7. 下列各组物质发生的变化中,均属于化学变化的一组是()。(1993 年淮阴市中考试题) [2]

- (A) 木炭燃烧发光、发热 电灯通电发光、发热
- (B) 少量酒精在空气中挥发不见了 少量酒精在空气中燃烧后消失
- (C) 石灰水通入适量二氧化碳后变浑浊 给室温下的饱和石灰水加热后变浑浊
- (D) 块状生石灰在空气中逐渐变成粉末 碳酸钠晶体久置在空气中逐渐变成粉末

分析 变化时生成了其他物质的变化叫做化学变化。化学变化过程中常伴随发生一些现象,如放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等。这些现象常常可以帮助我们判断有没有化学变化发生,但这不是判断化学变化的依据,判断是否发生化学变化必须根据变化时是否生成了新物质。选项 A 中,木炭燃烧生成了一氧化碳或二氧化碳,燃烧时的发光、发热是化学变化过程中伴随的现象;电灯通电没有生成新物质,发光、发热是电能转变成了光能和热能,不属于化学变化。选项 B 中,少量酒精在空气中挥发不见了,酒精由液态变成了气态,是酒精的状态发生了变化,并没有生成新物质,属于物理变化;少量酒精在空气中燃烧生成了水和二氧化碳,属于化学变化。选项 C 中,石灰水通入适量二氧化碳后变浑浊,是因为二氧化碳和石灰水中的氢氧化钙发生了化学反应: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 出现浑浊是因为生成的碳酸钙不溶于水;给室温下的饱和石灰水加热后变浑浊是因为石灰水中的溶质氢氧化钙的溶解度随温度的升高而减小,有少量的氢氧化钙析出,并未生成新物质,这属于物理变化。选项 D 中,空气中含有水蒸气,生石灰会与水发生反应生成熟石灰,化学方程式为: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$, 熟石灰是一种粉末状固体;碳酸钠晶体的化学式是 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 碳酸钠晶体久置在空气中,会逐渐失去结晶水而变成粉末状的 Na_2CO_3 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 和 Na_2CO_3 是不同的物质,所以这属于化学变化。

本题正确答案为选项 D。

物质的组成、结构和分类



纵向应用

***9. 下列物质中:①钢,②氯酸钾,③冰水,④熟石灰,⑤硫黄,⑥盐酸,⑦四氧化三铁,⑧糖水,⑨镁,⑩氯化钠,按要求填写序号:其中【3】

属于混合物的是_____,属于化合物的是_____.

属于金属的是_____,属于氧化物的是_____.

分析 解答本题应根据各概念的定义进行准确判断.混合物和纯净物以所含物质种类的多少来区别,混合物由两种或多种物质混合而成,纯净物由一种物质组成.单质和化合物以所含元素种类的多少来区分,单质是指由同种元素组成的纯净物,化合物是指由不同种元素组成的纯净物.碱是指电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子(OH^-)的化合物.有机物一般是指含碳的化合物,但 CO 、 CO_2 和含碳酸根离子(CO_3^{2-})的化合物除外.氧化物是指由两种元素组成、其中一种是氧元素的化合物.

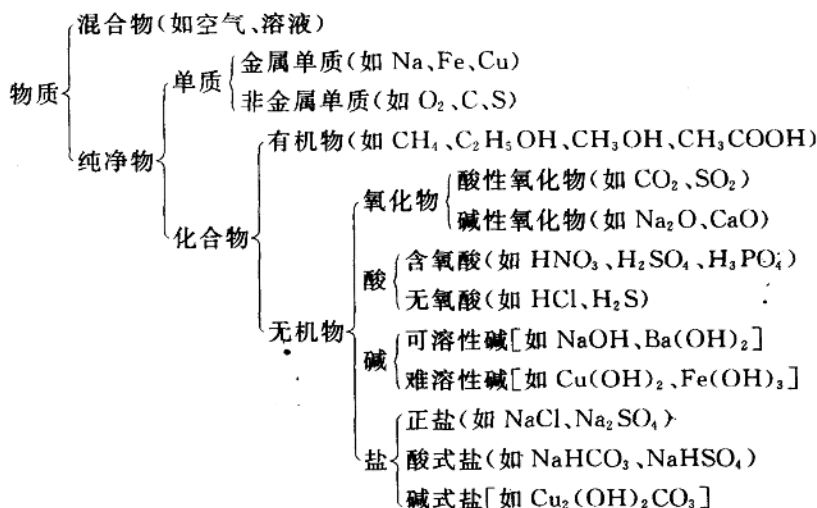
做此类题应注意:

(1) 如果要求判断金属或非金属,一定要在单质中判断,不能误认为含金属元素的物质就是金属.

(2) 在涉及溶液时不能写出溶质的化学式,应注明是混合物,否则易当成化合物而作出错误的判断.

(3) 氧化物与含氧化合物要加以区别:含氧元素的化合物就是含氧化合物,而氧化物除含有氧元素外,还有另外一个条件,就是只能含有两种元素.

(4) 要熟悉物质的分类:



本题正确答案为:属于混合物的是钢、盐酸、糖水;属于化合物的是氯酸钾、冰水、熟石灰、四氧化三铁、氯化钠;属于金属的是镁;属于氧化物的是冰水、四氧化三铁.

说明 类似的题有第8页双基训练第6题、第7题,第9页第10题,纵向应用第3题、第5题,第10页第13题、第14题、第15题等。

***10. 构成物质的微粒有____、____、____。下列物质中,氯化钾、二氧化碳、氢气、银,用化学式填写:其中由分子构成的是____,由原子构成的是____,由离子构成的是____。保持氢气化学性质的粒子是____,氧化汞分解这个化学反应中的最小粒子是____。【2】

分析 构成物质的微粒有分子、原子和离子。在初中所学范围内由原子构成的物质有金属、稀有气体、固态非金属;由离子构成的物质是离子化合物(即含金属元素的化合物);由分子构成的化合物有单质(如 H_2 、 N_2 等),也有化合物(如 H_2O 、 CO_2 等),在判断时可用排除法判断物质是否由分子构成。分子是保持物质化学性质的一种粒子,原子是化学变化中的最小粒子。

本题正确答案为:构成物质的微粒有分子、原子、离子,由分子构成的是 CO_2 、 H_2 ,由原子构成的是 Ag,由离子构成的是 KCl,保持氢气化学性质的粒子是氢分子,氧化汞分解反应中的最小粒子是汞原子、氧原子。

***18. 阳离子 X^{m+} 与阴离子 Y^{n-} 的核外电子排布相同。已知 X^{m+} 的核电荷数为 a , 则 Y^{n-} 的核电荷数为____。【2】

分析 原子在形成离子的过程中,最外层电子数发生改变,核电荷数不发生变化。任何原子的核电荷数均等于核外电子数。阳离子 X^{m+} 与阴离子 Y^{n-} 的核外电子排布相同,是指具有相同的电子层数,且每层上的电子数也相同,即阳离子 X^{m+} 与阴离子 Y^{n-} 具有相同的核外电子数。已知 X^{m+} 的核电荷数为 a ,则 X 原子的核电荷数为 a ,X 原子的核外电子数也为 a 。由于 X 原子失去 m 个电子形成阳离子 X^{m+} ,则 X^{m+} 的核外电子数为 $a-m$,故 Y^{n-} 的核外电子数也为 $a-m$ 。Y 原子得到 n 个电子后形成阴离子 Y^{n-} ,Y 原子的核外电子数为 $a-m-n$,则 Y 原子的核电荷数为 $a-m-n$,所以 Y^{n-} 的核电荷数为 $a-m-n$ 。

本题正确答案为 $a-m-n$ 。

***19. 一瓶固体经化验只含有一种元素,则该固体是()。【0.5】

- (A) 一种单质
- (B) 一种化合物
- (C) 单质与化合物的混合物
- (D) 既可能是一种单质,也可能是几种单质的混合物

分析 本题考查单质、化合物、混合物等有关概念。题目已知一瓶固体,未指明是纯净物还是混合物。根据单质的概念,单质是指由同种元素组成的纯净物。若此固体是纯净物,且只含有一种元素,则该固体一定是一种单质。若此固体是混合物,也可只含一种元素,如金刚石和石墨的混合物,该固体就不是一种单质,因单质必须是纯净物。化合物是由不同种元素组成的纯净物,该固体中只含有一种元素,所以不可能是一种化合物或单质与化合物的混合物。

本题正确答案为选项 D。

***20. 下列物质肯定属于酸类的是()。【1】

- (A) 能电离出 H^+ 的化合物
- (B) 水溶液呈酸性的化合物
- (C) 电离出的阳离子全部是 H^+ 的化合物
- (D) 能使紫色石蕊试液变红的化合物

分析 本题涉及酸类和酸性的有关知识。在初中阶段,酸是这样定义的:电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸。若将概念中“生成的阳离子全部是氢离子”错误地理解为“电离时有氢离子产生”,就会导致错选 A 项。如 NaHSO_4 电离时能生成 H^+ , 同时生成的阳离子还有 Na^+ , NaHSO_4 不属于酸而是属于盐。酸类和酸性是两个不同的概念。酸类是指属于酸的物质,应严格符合酸的定义。酸类物质一定具有酸性,酸性物质不一定是酸类物质。顺便提及的是,酸溶液和酸性溶液也是两个不同的概念。酸溶液是指溶质为酸的溶液,酸性溶液是指具有酸性的溶液;酸溶液一定具有酸性,具有酸性的溶液不一定是酸溶液。如以上提到的 NaHSO_4 , 它的水溶液中含有 H^+ , 水溶液呈酸性,但它的溶液是盐溶液。选项 D 中,紫色石蕊试液是检验溶液的酸性,而不能确定是酸类物质。

本题正确答案为选项 C。

****21. 下列说法正确的是()。【2】

- (A) 若两种粒子属于同一种元素,则它们的质子数一定相同
- (B) 若两种粒子所含质子数相同,则它们一定属于同一种元素
- (C) 同种元素只能组成一种单质
- (D) 同种单质不一定由同种元素组成

分析 元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。选项 A 中,若两种粒子属于同一种元素,则它们的质子数一定相同,这是正确的,否则如果质子数不同,就不可能属于同种元素。但选项 B 的说法就不正确,因为粒子包括分子、原子、离子等,如氧分子和硫原子这两种粒子所含的质子数相同,都是 16,它们就不属于同一种元素。同种元素可以组成不同的单质。由碳元素组成的不同单质有金刚石和石墨等,由磷元素组成的不同单质有红磷和白磷,由氧元素组成的不同单质有氧气和臭氧(O_3),选项 C 错误。根据单质的概念,单质是由同种元素组成的纯净物,就很容易判断出选项 D 也是错误的。

本题正确答案为选项 A。

****22. 1999 年度诺贝尔化学奖授予了开创“飞秒(10^{-15}s)化学”新领域的科学家,使运用激光光谱技术观测化学反应时分子中原子运动成为可能。你认为该技术不能观察到的是()。(2002 年天原杯全国初中学生化学竞赛复赛试题)【1】

- (A) 原子中原子核的内部结构
- (B) 化学反应中原子的运动
- (C) 化学反应中生成物分子的形成
- (D) 化学反应中反应物分子的分解

分析 如果注意审题,就会发现题目中所提供的信息是“使运用激光光谱技术观测化学反应时分子中原子运动成为可能”,应注意到题目中最重要的是“观测化学反应”,既然是观测化学反应,联系到相关的知识,化学反应的实质是分子分成原子,原子重新组合成新的分子。也就是说,原子是化学变化中最小的粒子,在化学变化中是不能再分的。既然原子在化学变化中不能再分,因此原子中原子核的内部结构是不能观察到的。

本题正确答案为选项 A。

****23. 我国在 1993 年成功制成了一种由相对原子质量为 18、核电荷数为 8 的氧原子构成的双原子分子气体,则下列说法正确的是()。【2】

- (A) 这种氧原子的核内质子数为 8
- (B) 这种氧原子的核外电子数为 8
- (C) 这种气体的相对分子质量为 32
- (D) 这种氧原子不属于氧元素

分析 在任何原子中,核电荷数=质子数=核外电子数,题目已知这种氧原子的核电荷

数为8,因此可得出这种氧原子的核内质子数和核外电子数都为8,选项A、B都正确。这种气体是由相对原子质量为18、核电荷数为8的氧原子构成的双原子分子气体,因此这种气体的相对分子质量为 $18 \times 2 = 36$ 。元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称,只要是核电荷数为8的原子都应属于氧元素。

本题正确答案为选项A、B。



横向拓展

***6. 自第十一届奥运会以来,开幕式都要进行隆重的火炬接力仪式。火炬的可燃物是丁烷(化学式 C_4H_{10}),它燃烧时,火苗高且亮,即使在白天,200米以外也能清晰可见。下列关于丁烷的叙述正确的是()。

①丁烷是由碳、氢两种元素组成的,②丁烷由丁烷分子构成,③丁烷分子由碳、氢两种元素构成,④丁烷由4个碳原子和10个氢原子组成,⑤丁烷分子是由碳原子和氢原子构成的。【2】

- (A) ①②③④⑤ (B) ①②⑤ (C) ②③④⑤ (D) ①②④⑤

分析 本题考查学生对元素、分子、原子等概念的理解。元素是表示物质宏观组成的概念,只论种类不讲个数。分子和原子是表示物质微观粒子的概念,既论种类也讲个数。在描述物质的组成时,人们常用宏观概念——元素。在描述物质的构成时,则常使用分子、原子等微观粒子的概念。关于丁烷的叙述,丁烷是由碳、氢两种元素组成的和丁烷由丁烷分子构成是正确的。丁烷分子由碳、氢两种元素构成是错误的,分子是由相应的原子构成的,而不应该是元素,因此,丁烷分子是由碳原子和氢原子构成的这句描述是正确的。丁烷是宏观物质,不能说成由4个碳原子和10个氢原子组成。

本题正确答案为选项B。

****7. 硅酸盐是构成地壳岩石的主要成分,化学上常用二氧化硅和氧化物的形式表示其组成。例如镁橄榄石(Mg_2SiO_4)常以 $2MgO \cdot SiO_2$ 表示。依照上法表示下列硅酸盐的组成:【4】

- (1) 高岭石 $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$ _____
 (2) 钙沸石 $Ca(Al_2Si_3O_{10}) \cdot 3H_2O$ _____
 (3) 滑石 $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ _____

分析 此类题看似复杂,实际上只要掌握了根据化合价书写化学式的有关知识就很容易了。先根据有关元素的化合价,写出其氧化物的化学式,再根据所给物质中有关原子个数在氧化物的化学式前添上适当的系数(化学计量数)即可。如滑石 $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$,先写出 $MgO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$,再根据原化学式中Mg原子的个数是3,Si原子的个数是4,H原子的个数是2,分别在MgO前添上系数(化学计量数)3, SiO_2 前添上系数(化学计量数)4, H_2O 前添上系数(化学计量数)1,1省去不写,即得到 $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$,最后再检验,将所得化学式中各原子总数与原化学式中的相比较是否一致。

本题正确答案为:(1) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ (2) $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 3H_2O$

- (3) $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

****8. 雷雨后空气十分新鲜,这是因为空气中有极少量的氧气转化成了臭氧($3O_2 =$

2O₃)的缘故。下列有关说法中,错误的是()。【1】

(A) 该变化是化学变化

(B) O₂ 和 O₃ 都是由氧元素形成的单质

(C) O₂ 和 O₃ 是同一种物质

(D) O₂ 和 O₃ 是两种不同的物质

分析 氧气(O₂)和臭氧(O₃)虽然都是由氧元素组成,但它们的分子构成不同,属于两种不同的单质,因此,打雷放电时,空气中极少量的氧气会转化成臭氧,属于化学变化。此外,还有其他由同种元素形成的不同单质,如:由碳元素形成的不同单质主要有金刚石和石墨,由磷元素形成的不同单质有红磷和白磷。

本题正确答案为选项 C。

化学用语



纵向应用

★★★1. 配平化学方程式: $\underline{\quad} \text{Al} + \underline{\quad} \text{MnO}_2 = \underline{\quad} \text{Al}_2\text{O}_3 + \underline{\quad} \text{Mn}$ 【1】

(1) 该反应属基本反应类型的 反应。

(2) 反应中, MnO₂ 被 ; Al 是 剂。

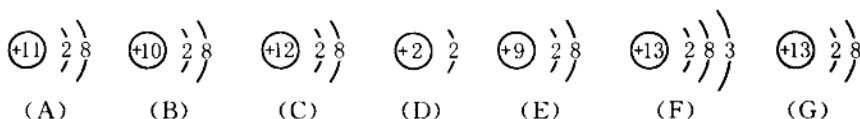
分析 初中阶段,配平化学方程式常用的方法是最小公倍数法。本题可根据左、右两边氧原子的最小公倍数 6,在 MnO₂ 前添上系数(化学计量数)3,在 Al₂O₃ 前添上系数(化学计量数)2,最后配单质,即在左边 Al 前添上系数(化学计量数)4,在右边 Mn 前添上系数(化学计量数)3,使左右两边各原子的数目都相等。

初中所学的化学反应基本类型有四种:化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应。化合反应是指由两种或两种以上的物质生成另一种其他物质的反应,可根据生成物只有一种物质来判断。分解反应是指由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应,可根据反应物只有一种物质来判断。置换反应是指由一种单质和一种化合物起反应生成另一种单质和另一种化合物。复分解反应是指由两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应,判断时注意反应物要互相交换成分,并且各元素的化合价不变。

判断还原剂和发生还原反应的物质就需要熟知氧化还原反应的有关知识。在氧化还原反应中,氧化剂和还原剂是同时存在的,氧化反应和还原反应是同时发生的。其中氧化剂具有氧化性,能使还原剂氧化,而本身被还原剂还原,发生还原反应(即被还原);还原剂具有还原性,能使氧化剂还原,而本身被氧化剂氧化,发生氧化反应(即被氧化)。另外在有氧得失的氧化还原反应中,氧化剂表现为失去氧,还原剂表现为得到氧。有的学生在学习中理不清其中的关系,混淆氧化剂和还原剂在反应中得失氧的表现,并分别把氧化剂、氧化性、氧化反应和还原剂、还原性、还原反应联系成两组对应的概念,这样就会出错。学生可简单地记忆成“氧化剂被还原,还原剂被氧化”。在此反应中,Al 夺取了 MnO₂ 中的氧,发生了氧化反应,是还原剂;MnO₂ 给 Al 提供了氧,发生了还原反应,是氧化剂。

本题正确答案为: $\underline{4} \text{Al} + \underline{3} \text{MnO}_2 = \underline{2} \text{Al}_2\text{O}_3 + \underline{3} \text{Mn}$ (1) 置换 (2) 还原 还原

★★★2. 下列粒子的结构示意图中:【5】



- (1) 表示原子的是_____。(2) 表示阳离子的是_____。
 (3) 表示阴离子的是_____。(4) 属于同种元素的是_____。
 (5) 在化学反应中易失电子的是_____。(6) 属于稳定结构的是_____。
 (7) 属于稀有气体元素的是_____。(8) 属于金属元素的是_____。

分析 此类题考查学生对微粒结构示意图和原子、离子等概念的理解。要想正确地解出此类题,必须明确选择的依据。(1)原子是不显电性的,表示原子的粒子应选择圆圈内的质子数与核外电子总数相等的结构示意图。(2)阳离子带正电,质子带正电,电子带负电,应选择圆圈内的质子数大于核外电子总数的结构示意图。(3)阴离子带负电,应选择圆圈内的质子数小于核外电子总数的结构示意图。(4)元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的同一类原子的总称,因此判断同种元素时只要看圆圈内的质子数是否相等。以上 F 和 G 的结构示意图中,质子数相等,都是 13, F 和 G 属于同种元素。(5)金属元素的原子最外层电子数一般少于 4,在化学反应中易失去最外层电子,从而使次外层变成最外层,达到 8 电子的稳定结构。所以应选择原子结构示意图中最外层电子数少于 4 的 F(D 是 He 原子的结构示意图,是稳定结构)。(6)不管是原子还是离子,最外层是 8 电子的属于稳定结构,He 原子最外层是 2 个电子,也是稳定结构。(7)、(8)元素根据其原子的最外层电子数的特点可分为三类:金属元素、非金属元素和稀有气体元素。必须将所给微粒的结构示意图都转变成原子结构示意图才能作出正确的判断,否则会误将 A、C、E、G 判断为稀有气体元素,在(8)中也会将 A、C、G 漏掉。另外,在核电荷数为 1~18 的 18 种元素中,氦最外层是 2 个电子,属于稀有气体元素;氢和硼最外层的电子数分别为 1 和 3,都属于非金属元素而不是金属元素。因此元素的分类除了要依据其原子的最外层电子数以外,还要注意特殊情况的存在。

本题正确答案为:(1) B、D、F (2) A、C、G (3) E (4) F 和 G (5) F (6) A、B、C、D、E、G (7) B、D (8) A、C、F、G

★★★3. 写出下列符号中“2”表示的意义:【9】

- (1) O_2 _____ (2) $2O$ _____
 (3) $2O_2$ _____ (4) $2Fe^{2+}$ _____
 (5) $2Cu$ _____ (6) $2SO_3$ _____
 (7) $2SO_2$ _____ (8) $2Mg^{+2}$ _____
 (9) $(+2) \overset{2}{\underset{2}{\text{O}}}$ _____

分析 在化学用语中有许多数字,各种数字有不同的含义。(1)元素符号前的数字表示几个某原子,如 $2O$ 中的 2 表示两个氧原子。(2)化学式前的数字表示几个某分子,如 $2O_2$ 中前面的 2 表示两个氧分子, $2SO_3$ 中的 2 表示两个三氧化硫分子。若直接用元素符号表示化学式时,当作元素符号处理,如 $2Cu$ 中的 2 表示两个铜原子。(3)离子符号前的数字表示几个某离子,如 $2Fe^{2+}$ 前的 2 表示两个亚铁离子。(4)元素符号右下角的数字表示一个某分子中含有几个某原子,化学式代表的是什么物质就表示什么分子,数字在什么元素的右下角就表示什么原子,如 O_2 中的 2 表示一个氧分子中含有两个氧原子。若化学式前有数字,元

素符号右下角的数字的含义不变,如 2O_2 中的右下角的 2 也表示一个氧分子中含有两个氧原子。(5)元素符号右上角的数字表示一个某离子带几个单位的正电荷或负电荷,如 Fe^{2+} 中右上角 2+ 中的 2 表示一个亚铁离子带两个单位的正电荷。若前面有数字,右上角数字的含义不变,如 2Fe^{2+} 中右上角的 2 仍表示一个亚铁离子带两个单位的正电荷。(6)元素符号正上方的数字表示元素或原子团的化合价,如 Mg^{+2} 表示镁元素的化合价为 +2 价。

本题正确答案为:(1)表示一个氧分子中含有两个氧原子(或一个氧分子由两个氧原子构成) (2)表示两个氧原子 (3)前面的“2”表示两个氧分子;右下角的“2”表示一个氧分子中含有两个氧原子 (4)前面的“2”表示两个亚铁离子;右上方的“2”表示一个亚铁离子带有两个单位的正电荷 (5)表示两个铜原子 (6)表示两个三氧化硫分子 (7)前面的“2”表示两个二氧化硫分子;右下角的“2”表示一个二氧化硫分子中含有两个氧原子 (8)前面的“2”表示两个镁原子;上方的“2”表示镁元素的化合价为 +2 价 (9)圆圈内的“2”表示原子核内有两个质子;圈外面的“2”表示第一层(或最外层)上有两个电子

说明 类似的题有第 13 页双基训练第 4 题、第 9 题、第 10 题、第 11 题、第 12 题、第 13 题。

****14. 对于化学反应 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$, 下列说法错误的是()。【4】

- (A) 若生成物 C 和 D 分别是盐和水, 则反应物不一定是酸和碱
- (B) 若 A 和 C 是单质, B 和 D 是化合物, 则该反应一定是置换反应
- (C) 若 A 是可溶性碱, B 是可溶性盐, 则 C 和 D 可能是两种沉淀
- (D) 若 A、B 各取 10g 混合, 使其充分反应, 则 C、D 质量的总和一定等于 20g

分析 选项 A 中, 在初中阶段, 生成物是盐和水的反应有三种: 一是反应物为酸和碱, 例如 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; 二是反应物为酸性氧化物和碱, 例如 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; 三是反应物为碱性氧化物和酸, 例如 $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。选项 B 中, 若 A 和 C 是单质, B 和 D 是化合物, 正符合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, 符合置换反应的要求。按选项 C 的要求可举出实例: $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$, 如果学生对酸、碱、盐的溶解性比较熟悉, 很容易就能找出实例。选项 D 涉及对质量守恒定律的理解。质量守恒定律是指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。只有当所给物质的质量符合化学反应中各物质的质量比时, 才能完全参加化学反应, 生成物的质量才等于反应物的质量总和。例如 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 若所给甲烷和氧气的质量相等, 都为 16g, 则有 4g 的甲烷参加反应, 有 12g 的甲烷不能参加反应, 生成物的总质量不等于 32g 而等于 20g。在 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 反应中, 当所给甲烷和氧气的质量比符合 16:64 即 1:4 时, 两物质才能完全反应, 生成物的质量才等于两物质的质量和。所以选项 D 中, 若 A、B 各取 10g 混合, 使其充分反应, 则 C、D 质量的总和一定小于等于 20g。

本题正确答案为选项 D。



横向拓展

****6. 高级汽车中常配置有一种汽车安全气囊, 内部储存有硝酸铵(NH_4NO_3)。当汽

车高速行驶中受到猛烈撞击时,硝酸铵迅速分解产生的大量一氧化二氮(N_2O)气体和另一种氧化物充满气袋,填补在乘员与挡风玻璃、方向盘之间,防止乘员受伤。

(1) NH_4NO_3 受撞击后发生分解反应的化学方程式是_____。

(2) 此反应中,反应物和生成物中氮元素的化合价从左到右依次为_____。(2002年山西省中考试题)【3】

分析 (1) 根据题意书写化学方程式要注意题目提供的信息,特别要看清题目的反应条件,并且不能忘记化学方程式的配平。硝酸铵迅速分解产生的大量一氧化二氮(N_2O)气体和另一种氧化物,应注意到这句话中的“另一种”,也就是说除了一氧化二氮外,还有一种生成物。再根据质量守恒定律,化学反应前后元素的种类不会改变,生成物中应含有氢元素,得出另一种氧化物应是水。同时应注意到题中所给的反应条件,不能忘记化学方程式的配平。反应的化学方程式是 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{撞击}} \text{N}_2\text{O} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 同一种元素在同一种物质中可以显示不同的化合价。例如硝酸铵中的氮元素在铵根和硝酸根中的化合价就不一样,应分别在铵根和硝酸根中计算出氮元素的化合价。

设 NH_4^+ 中氮元素的化合价为 x , 则 $x + (+1) \times 4 = +1, x = -3$ 。

设 NO_3^- 中氮元素的化合价为 y , 则 $y + (-2) \times 3 = -1, y = +5$ 。

根据 N_2O 中正、负化合价的代数和为零,可计算出氮元素的化合价为 $+1$ 价。

本题正确答案为:(1) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{撞击}} \text{N}_2\text{O} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2) $-3 \quad +5 \quad +1$

说明 类似的题有第15页纵向应用第5题。

****7. 广义的氧化还原反应概念是:凡是化合价有升降的反应就是氧化还原反应。在氧化还原反应中,元素化合价的升降总数相等。已知 RO_3^- 氧化 I^- (碘离子) 反应的化学方程式为 $\text{RO}_3^- + 6\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{R}^-$ 。则在 RO_3^- 中,R 元素的化合价是_____, R 原子的最外层电子数是_____。【6】

分析 根据题目提供的信息,在氧化还原反应中,元素化合价的升降总数相等。首先要找出所给反应中化合价升降的元素。通过分析,在化学反应 $\text{RO}_3^- + 6\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{R}^-$ 中,氢、氧元素的化合价没有改变,变化的是 R 元素和 I 元素的化合价。根据离子与化合价的对应关系, I^- (碘离子) 对应的元素化合价应是 -1 价,生成物中 I_2 是单质,单质元素的化合价为零,所以 I 元素的化合价升高,根据化学方程式中配平的系数(化学计量数)可以看出升高的总数是 6,那么 R 元素降低的总数也应是 6。生成物中 R^- 对应的元素化合价为 -1 价,反应中 R 原子的个数是 1,这样,反应物 RO_3^- 中,R 元素的化合价应为 $+5$ 价。

根据 R 元素在形成离子时为 R^- ,可以知道 R 原子在化学反应中易得到 1 个电子,从而可以推断 R 原子的最外层电子数是 7。

本题正确答案为:在 RO_3^- 中,R 元素的化合价是 $+5$ 价,R 原子的最外层电子数是 7。

****9. 某些化学试剂可用于净水。水处理中使用的一种无机高分子混凝剂的化学式可表示为 $[\text{Al}_2(\text{OH})_m\text{Cl}_n \cdot y\text{H}_2\text{O}]_x$, 式中 m 等于()。【3】

(A) $3-n$ (B) $6-n$ (C) $6+n$ (D) $3+n$

分析 本题看似复杂,有很多干扰。如果能排除干扰,题目就变得简单了。题中所求 m 是原子的个数,涉及原子个数的可以是计算物质的相对分子质量或与化合价有关。题目除了给出化学式外,没有其他已知条件,应想到利用化合物中各元素的化合价的代数和为零来解

此题。由于是高分子,化学式 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_m \cdot y\text{H}_2\text{O}]_x$ 中 x 是聚合在一起的分子数,与化合价的代数和无关, H_2O 本身就是分子,所以应是 $\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_m$ 中各元素的化合价代数和为零。根据Al元素的化合价为+3价,OH根的化合价为-1价,Cl元素的化合价为-1价,可以得到 $(+3) \times 2 + (-1) \times n + (-1) \times m = 0, m = 6 - n$ 。

本题正确答案为选项B。

溶 液



双基训练

★★20. 在其他条件不变的情况下,将不饱和溶液转变为饱和溶液最可靠的方法是()。【0.5】

- (A) 升高温度 (B) 降低温度 (C) 加入溶剂 (D) 加入溶质

分析 将不饱和溶液变成饱和溶液一般有以下三种方法:加溶质、蒸发溶剂、降低温度。对于任何物质,采用加溶质、蒸发溶剂的方法都行,而降低温度只适用于绝大多数溶解度随温度升高而增大的物质,对于氢氧化钙这种溶解度随温度升高而减小的物质,应采用升高温度的方法。

本题正确答案为选项D。

★★21. 下列说法中,正确的是()。【0.5】

- (A) 使无色酚酞试液显红色的溶液一定是碱溶液
(B) 溶液的pH越小,酸性越强
(C) 紫色石蕊试液可使酸溶液变红色
(D) 水溶液pH小于7的化合物一定是酸

分析 首先要弄清楚碱溶液和碱性溶液、酸溶液和酸性溶液之间的关系。碱溶液是指溶于水的物质属于碱类,酸溶液是指溶于水的物质属于酸类。碱溶液一定显碱性,显碱性的溶液不一定是碱溶液,如碳酸钠(Na_2CO_3)属于盐,它的溶液却显碱性。酸溶液一定显酸性,但显酸性的溶液也不一定是酸溶液,如硫酸氢钠(NaHSO_4)属于盐,它的水溶液显酸性。酸碱指示剂指示的是溶液的酸碱性,所以选项A的说法是错误的,可以说成使无色酚酞试液显红色的溶液一定是碱性溶液。当紫色石蕊试液和无色酚酞试液指示溶液酸碱性时,是指示剂变色,而不是酸或碱变色,所以选项C不正确。 $\text{pH} < 7$,溶液呈酸性; $\text{pH} > 7$,溶液呈碱性; $\text{pH} = 7$,溶液呈中性。

本题正确答案为选项B。

***22. 20°C 时,向 $a\text{ g}$ 水中加入 $b\text{ g}$ 食盐,充分搅拌后,得 $m\text{ g}$ 食盐溶液,则 a 、 b 、 m 之间的关系为()。【0.5】

- (A) $a + b \neq m$ (B) $a + b \geq m$ (C) $a + b < m$ (D) $a + b \leq m$

分析 在一定温度下,食盐不能无限地溶解在一定量的溶剂里。溶液的质量=溶质的质量+溶剂的质量。所谓溶质是指在溶剂中溶解了的物质,并不是放入溶剂中的物质就全是溶质。向 $a\text{ g}$ 水中加入 $b\text{ g}$ 食盐,若 $b\text{ g}$ 食盐能全部溶解在 $a\text{ g}$ 水中,则食盐溶液的质量

等于 $(a+b)g$,即 $a+b=m$ 。若 $b g$ 食盐不能全部溶解在 $a g$ 水中,则所得食盐溶液的质量应小于 $(a+b)g$,即 $a+b>m$ 。

本题正确答案为选项 B。

***23. 下列说法正确的是()。(2001 年山西省中考试题)【1】

- (A) 相同温度下,饱和溶液一定比不饱和溶液浓
- (B) 饱和溶液一定是浓溶液
- (C) 不饱和溶液降温不一定会变成饱和溶液
- (D) 对于同一溶质的溶液来讲,饱和溶液一定比不饱和溶液浓

分析 在比较了各种物质在水中的溶解度后知道:大部分固体物质的溶解度随着温度的升高而增大,如硝酸钾、氯化铵;少数物质的溶解度受温度的影响很小,如氯化钠;只有极少数物质的溶解度随温度的升高而减少,如熟石灰。如果将 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的不饱和溶液降温,它不会变成饱和溶液,所以选项 C 正确。当温度相同时,不同的物质,饱和溶液也不一定比不饱和溶液浓,这跟物质本身的溶解性有关,选项 A 不正确。溶液的饱和、不饱和与溶液的浓稀没有关系。饱和溶液是指在一定温度下,在一定量的溶剂里,不能继续溶解某种溶质的溶液,叫做这种溶质的饱和溶液。溶液的浓稀表示的是溶液里溶质含量的多少,与溶液是否饱和没有联系。例如氢氧化钙是一种微溶于水的物质,它的饱和溶液也是一种稀溶液。反之,浓溶液一定是饱和溶液也不正确。例如蔗糖易溶于水,它的浓溶液也不一定是饱和溶液。相应地,稀溶液不一定是饱和溶液,不饱和溶液也不一定是稀溶液。由于物质的溶解度是随温度而变化的,对于同一溶质的溶液来讲,在一定温度时,饱和溶液一定比不饱和溶液浓,这样才正确。如果没有指明是同一温度,就不一定正确。例如硝酸钾在 20°C 时的溶解度是 $31.6g$,在 80°C 时的溶解度是 $169g$,现取 $100g$ 水,控制水温 20°C ,放入 $40g$ 硝酸钾,此时已是硝酸钾的饱和溶液。同样取 $100g$ 水,控制水温 80°C ,放入 $140g$ 硝酸钾,此时却是硝酸钾的不饱和溶液,但从溶液浓、稀的角度分析,后者却是浓溶液,所以选项 B 与 D 不正确。

本题正确答案为选项 C。

***24. 一份溶质的质量分数为 2% 的氯化钠溶液蒸发掉 $20g$ 水,其溶质的质量分数变为 10%,则原溶液中溶质的质量为()。【2】

- (A) $0.5g$
- (B) $1g$
- (C) $2.5g$
- (D) $4g$

分析 使溶质的质量分数变大的方法可以用加溶质或蒸发溶剂。在蒸发溶剂过程中,溶质的质量不变。设原溶液中溶质的质量为 x 。

$$\left(\frac{x}{2\%} - 20g\right) \times 10\% = x, x = 0.5g$$

本题正确答案为选项 A。

***25. 在 25°C 时,向饱和的澄清石灰水中加入少量氧化钙,恢复到 25°C 时,关于该溶液的下列说法中正确的是()。(2002 年安徽省中考试题)【1】

- (A) 溶质质量减小
- (B) 溶质质量不变
- (C) 溶质的质量分数减小
- (D) 溶质的质量分数增大

分析 氧化钙能与水发生化合反应生成氢氧化钙,由于原溶液是饱和的澄清石灰水,当氧化钙与水发生化合反应时,溶剂的质量减少。由于温度不变,溶剂减少时,溶质的质量也会减少。同一温度下,同种物质的饱和溶液,溶质的质量分数不变。