

Z 各个击破

**ZHUANTI
DIANJI**

专题 点击

高中化学

· 化学基本理论 ·

主 编 刘 杰



东北师范大学出版社



以专题为编写线索

针对性、渗透性强

体例新颖、注重能力培养

适用区域广泛

19

Z 各个击破

ZHUANTI
DIANJI



以专题为编写线索

针对性、渗透性强

体例新颖、注重能力培养

适用区域广泛

专题 点击

高中化学

· 化学基本理论 ·

主 编 刘 杰

东北师范大学出版社·长春

10

图书在版编目 (CIP) 数据

专题点击. 高中化学基本理论. /刘杰主编. —长春: 东北师范大学出版社, 2003.5

ISBN 7 - 5602 - 3331 - 7

I. 专... II. 刘... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 026508 号

ZHUANTI DIANJI

☐ 策划创意: 一编室

☐ 责任编辑: 孟繁波 ☐ 责任校对: 李敬东

☐ 封面设计: 张 然 ☐ 责任印制: 栾喜湖

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街 5268 号 邮政编码: 130024

电话: 0431—5695744 5688470 传真: 0431—5695734

网址: www.nnup.com 电子函件: sdebs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

沈阳新华印刷厂印装

沈阳市铁西区建设中路 30 号 (110021)

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 148 mm × 210 mm 印张: 12.5 字数: 450 千

印数: 00 001 — 10 000 册

定价: 15.00 元

CHUBANZHE DE HUA

出版者的话

《专题点击》丛书的创意始于教材改革的进行，教材的不稳定使教辅图书市场异彩纷呈，新旧图书杂糅，读者即使有一双火眼金睛，也难以取舍。但无论各版别的教材如何更新，变革，万变不离其宗的是，删改陈旧与缺乏新意的内容，增加信息含量，增强人文意识，培养创新精神，增添科技内涵，活跃思维，开发学生的创新、理解、综合分析及独立解决问题等诸多能力，而这些目标的实现均是以众多不断调整的知识板块、考查要点串连在一起的。不管教材如何更改，无论教改的步子迈得多大，这些以丰富学生头脑，开拓学生视野，提高其综合素养为宗旨的知识链条始终紧密地联系在一起，不曾有丝毫的断裂，而我们则充分关注形成这一链条的每一环节，这也是“专题”之切入点。

《专题点击》丛书的出版正是基于此种理念，涵盖初高中两个重点学习阶段所学语文、英语、数学、物理、化学等五个学科，各科以可资选取的知识板块作为专题，进行精讲，精解，精练。该丛书主要具有以下特点：

一、以专题为编写线索

语文、英语、数学、物理、化学五主科依据初高中各年级段整体内容及各学科的自身特点，科学、系统地加以归纳、分类及整理，选取各科具有代表性的知识专题独立编写成册，并以透彻的讲解，精辟的分析，科学的练习，准确的答案为编写思路，再度与一线名师携手合作，以名师的教学理念为图书的精髓，以专题为轴心，抓住学科重点、知识要点，以点带面，使学生对所学知识能融会贯通。

二、针对性、渗透性强

“专题”，即专门研究和讨论的题目，这就使其针对性较明显。其中语文、英语两科依据学科试题题型特点分类，数学、物理、化学各科则以知识板块为分类依据，各科分别撷取可供分析讨论的不同板块，紧抓重点难点，参照国家

课程标准及考试说明，于潜移默化中渗透知识技能，以收“润物细无声”之功效。

三、体例新颖，注重能力培养

《专题点击》丛书体例的设计，充分遵循了学生学习的思维规律，环环相扣，逻辑性强。基础知识的讲解，注重精练，循序渐进，以至升华；典型例题，以实例引航，达到举一反三，触类旁通；把知识点融入习题，鼓励实战演练，做到学以致用。本丛书一以贯之、自始至终遵循的是对学生能力的培养。

四、适用区域广泛

《专题点击》丛书采用“专题”这一编写模式，以人教版教材为主，兼顾国内沪版、苏版等地教材，汲取多种版本教材的精华，选取专题，使得本套书在使用上适用于全国的不同区域，可活学活用，不受教材版本的限制。

作为出版者，我们力求以由浅入深、切中肯綮的讲解过程，化解一些枯燥的课堂教学，以重点、典型的例题使学生从盲目的训练中得以解脱，以实用、适量的练习减少学生课下如小山般的试卷。

我们的努力是真诚的，我们的探索是不间断的，希望我们的努力使学生有更多的收获。成功并不属于某一个人，它需要我们共同创造，需要我们携手前行。

东北师范大学出版社
第一编辑室

ZHUANTI DIANJI

目录

第一章 物质的量、热化学 1

第一节 物质的量 1

一、物质的量 1

二、气体摩尔体积 10

三、物质的量浓度 17

第二节 热化学 29

一、化学反应中的能量变化 29

二、燃烧热和中和热 36

章末测试 45

第二章 氧化还原反应 60

第一节 氧化还原反应的概念与分类 61

第二节 氧化还原反应的配平与计算 77

第三节 氧化还原反应与原电池、电解(镀)池 ... 93

第四节 氧化还原反应的规律与应用 105

章末测试 122

第三章 物质结构及元素周期律 131

第一节 原子结构 131

一、原子结构 131

考

题

点

击

ZHUANTI DIANJI

专

题

点

击

二、核外电子排布	138
第二节 元素周期律	146
一、元素周期律	146
二、元素周期表	155
第三节 化学键 晶体结构	175
一、化学键	175
二、晶 体	184
章末测试	195
第四章 化学平衡	205
第一节 化学反应速率	205
一、化学反应速率的表示方法	205
二、影响化学反应速率的因素	210
第二节 化学平衡	223
一、化学平衡和化学平衡常数	223
二、影响化学平衡的条件	240
三、合成氨条件的选择	259
章末测试	270
第五章 电离平衡	287
第一节 水的电离和溶液的 pH	287
一、强、弱电解质	288
二、电离平衡、电离平衡常数	296
三、水的电离和溶液的 pH	303

ZHUANTI DIANJI

第二节 盐类水解与中和滴定	320
一、盐类水解	320
二、酸碱中和滴定	333
第三节 电化学及其应用	349
一、原电池、金属的腐蚀和防护	350
二、电解原理和应用	360
章末测试	373

考

题

点

击

第一章

物质的量、热化学

第一节 物质的量

一、物质的量

1

知识点击



循序渐进

1971年10月,在由41个国家代表参加的第十四届国际计量大会上,正式决定“物质的量”为国际单位制(SI)中7个基本物理量之一,物质的量的单位为摩尔。摩尔,来源于拉丁文 moles,原意是大量或堆集。

一、物质的量及其单位——摩尔

1 物质的量

物质的量是国际单位制中7个基本物理量之一,其意义是表示一定数目粒子集体,符号为 n 。

对于这个物理量的理解,请注意以下几个方面:首先,物质的量为物理量,这是我们在高中化学阶段要重点掌握的。其次,物质的量是一个整体,就像“长度”、“质量”、“时间”等一样,不可曲解、拆分或简化。再次,这里所说的粒子是指原子、分子、离子或电子、质子、中子等微观粒子,或是它们特定组合。最后,须要注意的是不能用“摩尔数”代替“物质的量”,如同不能用“米数”代替“长度”一样。

每个基本单位都有其各自的标准,例如,质量单位——千克是以保存在法国巴黎国际计量局中的国际千克原器为实物基准,那么,摩尔作为物质的量的单位,是以多少个粒子为标准呢?

科学上规定以 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含的碳原子数,即阿伏加德罗常数作为物质的量的基准,那么,什么是阿伏加德罗常数呢? 1 mol 的任何粒子的粒子数叫做阿伏加德罗常数,符号为 N_A 。

为了帮助大家理解阿伏加德罗常数,现从以下几个方面进行剖析:首先,阿伏加德罗常数不是纯数,而是有单位的,单位为 mol^{-1} 。其次,通过单分子膜法、电解法等测得的阿伏加德罗常数的最新数据为 $6.022\,136\,7 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ (不准确度为 1×10^{-6})。在高中阶段用 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 作为阿伏加德罗常数的近似值,即 $N_A \approx 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。最后,阿伏加德罗常数是很大的数值。比如,若 6.02×10^{23} 粒稻谷平均分给 15 亿人,可供食用多少年?(据估算:每千克稻谷含有 40 000 粒,每人每年吃 500 kg 稻谷)

$$\begin{aligned}\therefore \frac{6.02 \times 10^{23}}{4 \times 10^4} &= 1.5 \times 10^{19} \text{ kg}, \\ \therefore \frac{1.5 \times 10^{19} \text{ kg}}{1.5 \times 10^9 \text{ 人}} &= 1 \times 10^{10} \text{ kg/人}, \\ \therefore \frac{1 \times 10^{10}}{500} &= 2 \times 10^7 \text{ 年}.\end{aligned}$$

我们由物质的量的基准可知: 1 mol 任何物质所含粒子数都相同,等于阿伏加德罗常数。

通过上面的举例和演算,我们可以得出物质的量(n)、阿伏加德罗常数(N_A)与粒子数(N)之间存在的如下关系:

$$n = \frac{N}{N_A} \text{ (量方程)}$$

从这个式子中我们可以看出,物质的量是粒子数与阿伏加德罗常数之比,即某一粒子集体的物质的量就是这个粒子集体中粒子数与阿伏加德罗常数之比。

通过学习物质的量及其基准,我们现在对摩尔的含义已经有了比较完整的了解。

2 摩 尔

摩尔是表示物质的量的单位,简称“摩”,符号为 mol 。

对于摩尔的含义的理解,请注意以下几个方面:首先,它是“物质的量”的单位。其次,摩尔的量度对象是构成物质的基本粒子(如分子、原子、离子、质子、中子、电子等)或它们的特定组合。比如: 1 mol MgCl_2 可以说含 1 mol Mg^{2+} 、 2 mol Cl^- 或者

3 mol 阴、阳离子,或者说含有 46 mol e^- 等,而不能用于表示宏观概念。最后,在使用摩尔表示物质的量时,应该用化学式指明粒子的种类,而不使用该粒子的中文名称。比如,“1 mol 氧”是指 1 mol 氧原子还是指 1 mol 氧分子,含义不明确。当然,在不引起歧义的时候,可以略去分子、原子或离子等名词。

现在我们知道,1 mol 不同物质中所含的分子、原子或离子的数目虽然相同,但由于不同粒子的质量不同,因而 1 mol 不同物质的质量也不同。我们把单位物质的量的物质所具有的质量称为“摩尔质量”。

二、摩尔质量

单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量。符号为 M ,单位为 g/mol 或 kg/mol 。

下面,我们计算一下下列物质单位物质的量的质量。

粒 子	相 对 质 量	单位粒子质量	N_A	1mol 物质质量
C	12	$1.993 \times 10^{-23} \text{ g}$	$6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	12
S	32	$5.31 \times 10^{-23} \text{ g}$	$6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	32
H_2O	18	$2.992 \times 10^{-23} \text{ g}$	$6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	18
Na^+	23	$3.82 \times 10^{-23} \text{ g}$	$6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	23
OH^-	17	$2.82 \times 10^{-23} \text{ g}$	$6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	17

(对于离子而言,由于电子质量很小,当原子得到或失去电子变成离子时,电子的质量可略去不计。)

通过以上的计算可以推导出摩尔质量与粒子(原子、分子、离子)的相对质量之间的关系:

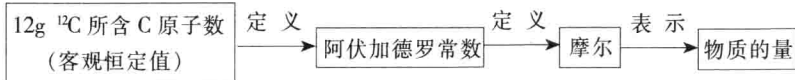
1 mol 任何粒子或物质的质量以克为单位时,在数值上都与该粒子相对原子质量或相对分子质量相等,即摩尔质量的单位为 g/mol 时, $M = Mr \text{ g/mol}$ 。当摩尔质量的单位为 kg/mol 时, $M = Mr \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ 。式中 Mr 为物质相对分子质量。

通过摩尔质量的概念学习,我们可以得出物质的量(n)、物质的质量(m)与物质的摩尔质量(M)之间的关系 $M = \frac{m}{n}$,知道此关系式中任意两个量可求出另一个量。

三、阿伏加德罗常数、摩尔与物质的量的关系

物质的量是 7 个基本物理量之一,它表示的意义是含有一定数目的粒子的集合体,其单位是摩尔。每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒,而阿伏加德罗常数是指 12 g ^{12}C 中所含的碳原子数目,其运算用值是 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

这样看来,这组概念的关系是:



四、摩尔质量与质量、物质的量的区别及联系

1 区别

物质的质量是一个基本物理量,指物体中所含物质的多少,单位为 kg。物质的量也是一个基本物理量,它的意义是表示含有一定数目的粒子的集合体,单位为 mol。摩尔质量是单位物质的量的物质所具有的质量,单位为 g/mol 或 kg/mol。

对于某一纯净物来说,它的摩尔质量是固定不变的,不能根据 $M = \frac{m}{n}$ 简单得出“物

质的质量越大,摩尔质量越大”这种错误结论。正如初中物理中学习的 $\rho = \frac{m}{V}$ 一

样,不能说“物质的质量越大,其密度越大”,因为密度是在一定温度、压强下物质所固有的性质,而摩尔质量也是指物质固有的性质。

2 联系

物质的量(n)、物质的质量(m)与物质的摩尔质量(M)之间存在如下关系: $n = \frac{m}{M}$,其中知道任意两个量便可求出另一个量。

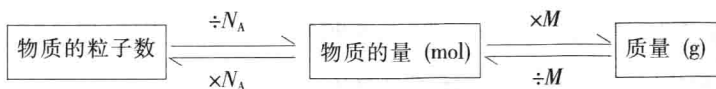
五、化学上引入物质的量的意义

1 物质的量像一座桥梁把微观粒子与可称量的物质之间联系起来。

一种元素的相对原子质量是以 ^{12}C 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为“规定”的标准,而物质的量也是以 ^{12}C 原子中所含碳原子数为标准的。两个标准的统一性,使粒子的相对质量和绝对质量统一起来,从而在微观世界和宏观物质之间架设一道“桥梁”。显然,上述量之间存在如下关系:

$$n = \frac{N}{N_A}; n = \frac{m}{M}.$$

表示成框图形式如下:



2 引入物质的量之后,化学方程式中化学计量数(ν)之比等于各物质的物质的量(n)之比。

随着“物质的量”的引入,对化学方程式的意义又有了新的解释,从而给我们

的化学计算带来了方便。因而,以后我们在利用化学方程式进行计算时都是围绕物质的量进行的。

化学方程式中化学计量数(ν)与物质的量(n)之间的关系:

	2 Na	+	Cl ₂	$\xrightarrow{\text{点燃}}$	2 NaCl
化学计量数(ν)之比:	2	:	1	:	2
粒子个数之比:	2	:	1	:	2
乘以 N_A :	$2 N_A$	:	N_A	:	$2 N_A$
物质的量之比:	2	:	1	:	2
质量之比:	46	:	71	:	117

从此例我们可以看出,化学方程式中各物质的化学计量数之比等于组成各物质的粒子数之比,因而也等于各物质的物质的量之比。

2

实例引航



例 1 已知锌的相对原子质量是 65,则 1 个锌原子的质量是 _____g。

解析 依题意,1 mol Zn 为 65 g,而 1 mol Zn 原子为 6.02×10^{23} 个,所以,1 个锌原子的质量为 $\frac{65 \text{ g/mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1.08 \times 10^{-22} \text{ g}$ 。

答案: 1 个锌原子的质量是 $1.08 \times 10^{-22} \text{ g}$ 。

说明 若求 1 个 Zn^{2+} 的质量,可忽略电子的质量,计算方法同上,1 个 Zn^{2+} 的质量约为 $1.08 \times 10^{-22} \text{ g}$;若求 1 个分子的质量也与上述方法相似,1 个 N_2 分子的质量应为 $\frac{28}{6.02 \times 10^{23}} = 4.65 \times 10^{-23} \text{ g}$ 。

例 2 A、B 两元素的相对原子质量之比为 3:8,由 A、B 组成的化合物中,A、B 两种元素的质量比为 3:4,则此化合物的化学式为()。

A. AB_2

B. A_2B

C. AB

D. A_2B_3

解析 依据 $n = \frac{m}{M}$ 可求出 A 与 B 的物质的量之比即可。

$$\frac{n(\text{A})}{n(\text{B})} = \frac{m(\text{A})}{M(\text{A})} : \frac{m(\text{B})}{M(\text{B})} = \frac{3}{3} : \frac{4}{8} = 1 : \frac{1}{2} = 2 : 1。$$

即 A 与 B 的原子个数之比为 2:1。

答案: B

说明 运用“物质的量”及“摩尔质量”求出原子个数比,从而确定化学式。

例 3 常温下,20 滴水的体积为 1 mL,水的密度为 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,1 滴水中含 a 个

水分子,则阿伏加德罗常数的值为()。

A. a B. $20a$ C. $18a$ D. $360a$

解析 $\because n = \frac{m}{M}, n = \frac{N}{N_A}, \therefore \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$, 即 $\frac{1 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{20a}{N_A}$,
 $\therefore N_A = 360a \text{ mol}^{-1}$

答案:D

说明 本题的目的是考查学生如何运用物质的量将微观粒子与宏观物质联系起来。

例 4 在 1 L 密度为 1.1 g/cm^3 的烧碱水溶液中含有 2.75 mol NaOH , 则此溶液中 OH^- 离子与 H_2O 分子的个数比是()。

A. 1:20

B. 1:10

C. 1:5

D. 1:6.02

解析 此题虽然是求 OH^- 与 H_2O 的个数比,但不必求出它们的个数,只要求出它们的物质的量即可,因为物质的量之比即为微粒的个数之比。

$$\because n(\text{NaOH}) = n(\text{OH}^-) = 2.75 \text{ mol},$$

$$\therefore n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1.1 \times 1000 - 2.75 \times 40}{18} = 55 \text{ mol},$$

$$\therefore \frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2.75}{55} = \frac{1}{20}.$$

答案:A

例 5 某固体仅由一种元素组成,其密度为 5 g/cm^3 。用 x 射线研究该固体的结果表明,在棱长为 $1 \times 10^{-7} \text{ cm}$ 的立方体中含有 20 个原子,则此元素的相对原子质量最接近()。

A. 32

B. 65

C. 120

D. 150

解析 求该元素的相对原子质量,也就是先求出 1 mol 该原子的质量,即求出 6.02×10^{23} 个该原子的质量。依题意,20 个原子的质量为 $m = \rho V = 5 \text{ g/cm}^3 \times (1 \times 10^{-7} \text{ cm})^3 = 5 \times 10^{-21} \text{ g}$, 故 1 mol 该原子(约为 6.02×10^{23} 个)质量约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 5 \times 10^{-21} \text{ g} \div 20 = 150 \text{ g/mol}$ 。

$\therefore$ 该元素的摩尔质量约为 150 g/mol 。

答案:D

说明 运用物质的密度、质量和阿伏加德罗常数求解,是物理知识与化学知识的结合。

例 6 某硫酸钠溶液中含有 3.01×10^{22} 个 Na^+ , 则该溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量是

解析 $\because n(\text{Na}^+) = \frac{N(\text{Na}^+)}{N_A} = \frac{3.01 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol},$

根据电离方程式 $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

$$1 : 2 : 1$$

得出 $\frac{n(\text{Na}^+)}{n(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{2}{1} = \frac{0.05 \text{ mol}}{n(\text{SO}_4^{2-})}$, $\therefore n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.025 \text{ mol}$ 。

答案:该溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量是 0.025 mol 。

例 7 在反应 $\text{X} + 2\text{Y} = \text{R} + 2\text{M}$ 中,已知 R 和 M 的摩尔质量之比为 22:9,当 1.6 g X 与 Y 完全反应后,生成 4.4 g R,则在此反应中 Y 和 M 的质量之比为()。

A. 16:9

B. 23:9

C. 32:9

D. 46:9

解析 设 R 与 M 的摩尔质量分别为 $r(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ 和 $m(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$,有 $r:m=22:9$ 。

又设参加反应的 Y 为 $a(\text{g})$,生成 M 为 $b(\text{g})$,根据质量守恒定律:

$$1.6 + a = 4.4 + b, \therefore a = b + 2.8.$$

根据方程式 $\text{X} + 2\text{Y} = \text{R} + 2\text{M}$,得

$$\frac{m(\text{R})}{m(\text{M})} = \frac{M(\text{R})}{2M(\text{M})}, \therefore \frac{4.4 \text{ g}}{b} = \frac{22}{9 \times 2},$$

$$\therefore b = 3.6, \therefore a = b + 2.8 = 3.6 + 2.8 = 6.4,$$

$$\therefore a:b = 6.4:3.6 = 16:9.$$

答案:A

说明 “守恒法”是指在解题过程中利用化学反应中的一些守恒关系来解决化学问题的一种独特的解题方法。本题就是根据质量守恒关系列式解题的。

3

实战演练



学以致用

一、选择题

- 下列各组物质中所含氢原子数目最多的是()。
A. 0.1 mol CH_4 B. $0.2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$ C. 0.5 mol NH_3 D. 1.5 mol H_2
- 如果 1 g 水中含有 m 个氢原子,则阿伏加德罗常数是()。
A. $\frac{1}{9m}$ B. $9m$ C. $2m$ D. $18m$
- 已知 15 g A 和 10.5 g B 恰好反应,生成 7.2 g C 和 1.8 g D 以及 0.3 mol E 三种物质,由此可知 E 的摩尔质量是()。
A. $75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ C. $110 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数,一个氧原子的质量是 $m(\text{g})$,若该种氧原子的相对原子质量是 16,下列式子可表示 ^{12}C 原子质量的是()。
A. $\frac{12}{N_A} \text{ g}$ B. $\frac{m}{16} \text{ g}$ C. $\frac{3m}{4} \text{ g}$ D. $m N_A \text{ g}$

5. 下列叙述正确的是()。
- A. 同质量的 H_2 和 O_2 相比, H_2 的分子数多
B. 1 mol 氧气的质量等于 N_A 个氧原子的质量
C. 0.1 mol H_2O 含有氢原子数的精确值为 1.204×10^{23}
D. 1 mol NaCl 含有阿伏加德罗常数个 NaCl 分子
6. 1.2 mol 氯气与元素 A 的单质完全反应生成 0.8 mol 的氯化物 ACl_x , 则 x 的值是()。
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
7. 物质的量为 a 的 MgCl_2 溶解在 1 mol H_2O 中, 测得溶液中 Cl^- 离子与 H_2O 分子的物质的量之比为 1:10, 则 a 是()。
- A. 0.05 mol B. 0.1 mol C. 0.5 mol D. 10 mol
8. 对相同质量的 SO_2 和 SO_3 来说, 下列关系正确的是()。
- A. 含氧原子个数比为 2:3 B. 含硫原子个数比为 1:1
C. 含氧原子质量比为 5:6 D. 含硫原子质量比为 5:4
9. 一个 ^{12}C 原子的质量为 $b(\text{g})$, A 原子的质量为 $a(\text{g})$, 阿伏加德罗常数为 N_A , 则 A 的相对原子质量是()。
- A. $\frac{12a}{b}$ B. $a N_A \text{ mol}$ C. $\frac{12b}{a}$ D. $12 N_A \text{ mol}$
10. 将 14.4 g 草酸亚铁(FeC_2O_4)在隔绝空气条件下加热分解, 最终得到 7.2 g 铁的氧化物, 则该铁的氧化物的化学式是()。
- A. Fe_3O_4 B. Fe_2O_3 C. FeO D. $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_3\text{O}_4$
11. 在一定体积的容器中加入 1.5 mol 氙气(Xe)和 7.5 mol 氟气, 于 400°C 和 2 633 kPa 压强下加热数小时, 然后迅速冷却至 25°C , 容器内除得到一种无色晶体外, 还余下 4.5 mol 氟气, 则所得无色晶体产物中, 氙与氟的原子个数之比是()。
- A. 1:2 B. 1:3 C. 1:4 D. 1:6
12. 0.4 mol 的强酸 $\text{H}_x\text{RO}_{n+1}$ 溶液与 0.8 mol 的强碱 $\text{M}(\text{OH})_y$ 溶液恰好中和, 则 x 与 y 的比是()。
- A. 2:1 B. 1:2 C. 4:1 D. 1:4
13. 由钾和氧组成的某种离子晶体含钾的质量分数是 60%, 其阴离子只有过氧根离子(O_2^{2-})和超氧根离子(O_2^-)两种, 在此晶体中过氧根离子和超氧根离子的物质的量之比是()。
- A. 2:1 B. 1:1 C. 1:2 D. 1:3
14. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是()。

- A. 23 g 金属钠变为钠离子时失去的电子数目为 N_A
 B. 18 g 水所含的电子数目为 N_A
 C. 8 g 氦气所含的分子数目为 N_A
 D. 16 g 氧气和 16 g 臭氧(O_3)所含的原子数相等
15. 若规定 ^{12}C 的相对原子质量为 100, 下列各项发生变化且为原来数值 $\frac{12}{100}$ 的是()。
- A. 氧的相对原子质量
 B. H_2O 的摩尔质量
 C. 阿伏加德罗常数
 D. 98 g 硫酸的物质的量
16. 把 0.5 mol Na 和 0.5 mol Mg 分别投入到过量的 $m_1(g)$ 水和 $m_2(g)$ 盐酸中, 分别得到溶液 a 和 b。若 $m_1=m_2$, 则 a 与 b 的质量关系是()。
- A. $m_a > m_b$
 B. $m_a < m_b$
 C. $m_a = m_b$
 D. 无法确定
17. V_2O_3 和 V_2O_5 按不同物质的量之比混合可按计量完全反应。今欲制备 V_8O_{17} , 则 V_2O_3 和 V_2O_5 的物质的量之比应是()。
- A. 1:2
 B. 2:1
 C. 3:5
 D. 5:3

二、填空题

18. 在同温同压下, 混合气体 H_2, O_2, Cl_2 按 9:4:1 物质的量之比混合于密闭容器中。在一定条件下, 使其恰好充分反应, 冷却液化后所得溶液中溶质的质量分数为_____。
19. 某二价金属 1.6 g 在氧气中灼烧, 生成 2 g 化合物, 则该金属的摩尔质量为_____。
20. A, B 两种金属元素的原子量之比为 8:9。将两种金属单质 1.26 g 按 3:2 的物质的量之比与足量的稀 H_2SO_4 反应, 放出 0.06 mol H_2 , 这两种金属单质在反应中生成 H_2 的体积相等, 则 A 的摩尔质量_____, B 的摩尔质量_____。

参考答案

KEY

一、1. D 2. B 3. B

4. AC 设一个 ^{12}C 原子的质量为 x g, 则 $x \cdot N_A = 12$, 即 $x = \frac{N_A}{12}$ g。

又由氧原子量定义得 $\frac{m}{\frac{x}{12}} = 16$, $\therefore x = \frac{3}{4} m(g)$ 。

5. A 6. C 由 Cl 元素守恒得 $1.2 \times 2 \text{ mol} = 0.8 x$, $\therefore x = 3$ 。