

中等专业学校通用



中专化学学习指导与练习

张克荣 主编

高等教育出版社

号 211 (第)

中等专业学校通用

中专化学学习指导与练习

张克荣 主编

高等教育出版社

(京) 112 号

内 容 提 要

本书是根据中等专业学校《化学教学大纲(工科非化工类专业通用)》编写的。在章节顺序安排上参考了现行的全国统编教材(非化工类专业用),力求两者统一。因此,本书显著的特点是可作为练习册与现行全国统编教材配套使用。

全书各章均分五部分:“基本内容与要求”中,运用表格形式列出教学要求,使师生目标明确;“学习中应注意的问题”中,阐述了各章节知识间的联系与比较,以及易混淆的概念和知识;“范例与分析”中,对典型例子进行分析和提示,以培养学生分析问题和解决问题的能力;“章节练习”中,选编了多种类型的习题,以帮助学生掌握所学知识;“自测题”主要用于衡量学习知识和能力水平,书后附有自测题答案以便自检。

全书使用了法定计量单位。

本书既可作为学生练习册,又可供教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

中专化学学习指导与练习/张克荣主编。—北京:高等教育出版社,1996

中专教学参考书

ISBN 7-04-005558-9

I. 中… II. 张… III. 化学-专业学校-教学参考资料
IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 19506 号

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:4014048 电话:4054588

新华书店上海发行所发行

海安印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 8.25 字数 200 000

1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 1 次印刷

印数 0 001—20 099

定价:6.90 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换。

版权所有,不得翻印

前 言

本书是根据国家教育委员会颁布的中等专业学校工科非化工专业《化学教学大纲》编写的,本书可与两套现行统编教材配套使用,既可作为学生练习之用,也可供教师参考,还适于中等专业学校文科各专业、职工中等专业学校、技工学校以及职业学校使用。

本书注重学习方法的指导,便于学生释疑解难,方便学生抓住重点、突破难点,克服常见错误;力求习题标准化、题型规范化,题目紧扣教材内容和章节顺序,为学生减轻作业负担提供了方便。

全书每章分“基本内容与要求”、“学习中应注意的问题”、“范例与分析”、“章节练习”和“自测题”五部分。“基本内容与要求”是运用国内几年来的科研成果——教育目标分类理论,用表格形式列出教学要求,使教师和学生目标明确,心中有数。在“学习中应注意的问题”中阐述了各章节知识间的比较与联系,以及容易混淆的某些化学概念和知识,旨在消除学习障碍,培养学生的科学思维方法。“范例与分析”是应用典型的例子进行分析和提示,培养学生分析问题和解决问题的能力。“章节练习”是选编了有助于巩固所学知识的习题,并注重知识与生产和生活的联系,以提高学生掌握知识和运用知识的本领。“自测题”编撰了多种类型的检测性题目,主要用于衡量学生的知识和能力水平,学生自测后可对照附录的参考答案,了解自己在知识和能力上的缺陷,从而明确今后的努力方向。

本书是在上海市教委职教办和上海市中专化学协作组组织领导下完成的。本书的初稿在上海市各中专校已试用三年,得到了广大师生的好评。本书由上海第二轻工业学校张克荣高级讲师主编,参加编写的人员还有张林发、林先觉、马绚如、史贵言、杨培芳等。在编写过程中,张镇炜、顾长龙、郁爱萍、张源等几位老师提供了宝贵意见;在编撰过程中始终得到华东师范大学范杰教授的支持和指导,并承北京化工大学张黯教授审阅,在此一并致谢。

由于编写水平有限,有不妥之处,望批评指正。

编者

95年5月

目 录

第一章 化学基本概念及计算	1
一、基本内容及要求	1
二、学习中应注意的问题	1
三、范例与分析	3
四、章节练习	5
五、自测题	10
第二章 原子结构 化学键	13
一、基本内容及要求	13
二、学习中应注意的问题	13
三、范例与分析	15
四、章节练习	16
五、自测题	19
第三章 碱金属和卤素	22
一、基本内容及要求	22
二、学习中应注意的问题	22
三、范例与分析	24
四、章节练习	25
五、自测题	29
第四章 元素周期律和元素周期表	33
一、基本内容及要求	33
二、学习中应注意的问题	33
三、范例与分析	35
四、章节练习	36
五、自测题	39
第五章 化学反应速率及化学平衡	41
一、基本内容及要求	41
二、学习中应注意的问题	41
三、范例与分析	43
四、章节练习	44
五、自测题	47
第六章 电解质溶液	50
一、基本内容及要求	50

二、学习中应注意的问题	50
三、范例与分析	52
四、章节练习	52
五、自测题	55
第七章 重要的非金属元素及其化合物	59
一、基本内容及要求	59
二、学习中应注意的问题	60
三、范例与分析	62
四、章节练习	63
五、自测题	69
第八章 电化学基础知识	74
一、基本内容及要求	74
二、学习中应注意的问题	74
三、范例与分析	76
四、章节练习	77
五、自测题	79
第九章 重要的金属元素及其化合物	82
一、基本内容及要求	82
二、学习中应注意的问题	82
三、范例与分析	85
四、章节练习	86
五、自测题	91
第十章 有机化合物	95
一、基本内容及要求	95
二、学习中应注意的问题	96
三、范例与分析	101
四、章节练习	102
五、自测题	111
附录:各章自测题参考答案及评分标准	115

第一章 化学基本概念及计算

一、基本内容及要求

节次	知 识 要 点	学 习 要 求		
		识记	理解	应用
(一)物质的分类和化学反应类型	1. 物质的分类 2. 化合、分解、置换、复分解反应类型 3. 离子反应的判断 4. 离子反应的意义 5. 离子方程式的书写	✓	✓	✓
(二)物质的量的单位——摩尔	1. 物质的量的概念及其单位 2. 摩尔的含义 3. 摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度的含义, 计算方法及单位	✓	✓	✓
(三)化学方程式及其计算	1. 物质的量、物质的质量、标准状况下气体的体积、物质所含微粒数及物质的量浓度间的换算 2. 质量分数与物质的量浓度间的换算 3. 溶液的配制、稀释和混合的计算 4. 利用物质的量进行根据化学方程式的计算(不包括过量、产率、利用率及多步计算) 5. 物质的量浓度溶液配制所需仪器及步骤	✓	✓	✓
(四)热化学方程式	热化学方程式表示法	✓		

* 物质 B 的质量分数为物质 B 的质量与混合物质量之比。用百分数表示时, 就为原来的质量百分浓度。

二、学习中应注意的问题

1. 现行两本教材中关于体积的表示: dm^3 (立方分米) = L(升)。

2. “物质的量”是国际单位制中七个基本物理量之一。这四个字应作为一个整体来理解, 不能按字面意义把物质的量误解为表示物质数量或质量多少的量。不要把物质的量称为摩尔数, 如同不能把质量称为克数, 长度称为米数一样。

3. 摩尔和1摩尔是有区别的。前者表示物质的量的单位,后者表示物质的量的具体数,也表示含有 6.02×10^{23} 个基本单元。由于基本单元种类不同,在使用时要指明基本单元的名称。例如:1 mol 氢分子或1 mol 氢原子,不能含糊写1 mol 氢。

4. 根据分子式就可以知道1 mol 任何物质中所含各成分的物质的量。例如1 mol H_2SO_4 中含2 mol 氢原子、1 mol 硫原子和4 mol 氧原子。

5. 摩尔质量和气体摩尔体积的单位分别是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$,而不是 g 和 L。

6. 气体摩尔体积 $V_0 = \frac{M}{\rho}$ (M 为摩尔质量, ρ 为气体密度)。 $V_0 = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。在运算中,若要使用这个数值,必须同时具备三个条件,缺一不可,即①气态物质,②标准状况,③1 mol 物质。

7. 配制一定量某物质的量浓度溶液时,一定要用到容量瓶,并且要指明它的规格。配制步骤基本为:计算、称量(或量取)、溶解、洗涤、转移、定容、摇匀。

8. 物质的量浓度(c)与质量分数(w)之间的相互换算方法主要有如下两种:

$$\textcircled{1} c = \frac{w \times \rho \times 1000}{\text{溶质的摩尔质量}}$$

$$w = \frac{c \times \text{溶质的摩尔质量}}{1000 \times \rho}$$

$$\textcircled{2} c = \frac{1000 \times \rho \times w}{\text{溶质的摩尔质量}}$$

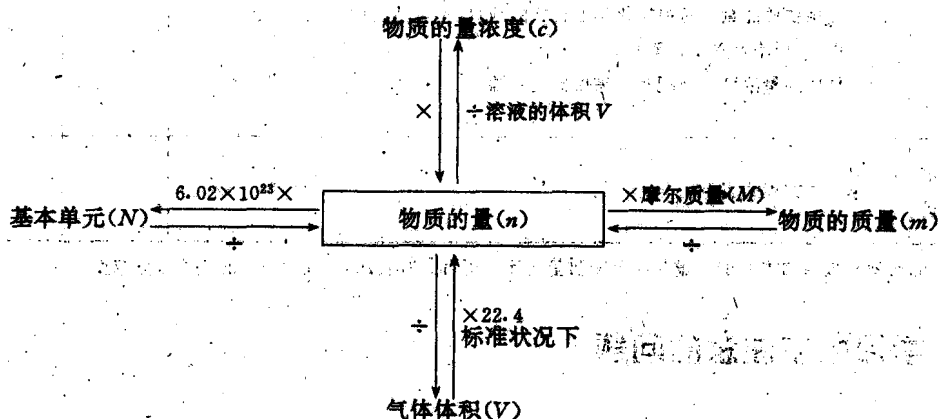
注意:①分式中各项的顺序不可任意颠倒;

②各物理量所选用的单位。

9. 在使用溶液密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 进行计算时,应注意三个物理量都是指同一种溶液。

10. 关于溶液的配制、稀释和混合的计算,应抓住溶液配制、稀释和混合前后溶质的量不变这个关键来列式:即 $c_1 V_1 = c_2 V_2$,其中体积的单位只要相同即可。

11. 掌握下列关系表,有利明确解题的思路,但要注意各物理量的单位。



上表记忆法:①以物质的量为中心,由它的几种可能含义出发列表;

②除浓度外,其余均先考虑以物质的量为中心箭号向外找“关系”,顺箭号用“ $\times$ ”法,逆箭号用“ $\div$ ”法。

12. 欲求下列各种等量,一般是根据它们物质的量相等的关系来解题。

①分子数相等;②标准状况下气体的体积相等;③所含离子或原子数相等。

若要比较上述各量的大小,同样也归纳为比较其物质的量的大小。

13. 根据化学方程式进行计算时要注意:

①解题格式要规范;

②当把已知项中物质的质量换算为物质的量时,应按上表关系除以摩尔质量,而与分子式前的系数无关;

③各项单位的选择要注意上下相同,左右相当。如摩尔-克-升。

14. 溶液间的反应,要注意真正参加反应的是溶液中的溶质。求溶质物质的量常见的方法有:

$$(1) n = \frac{m}{M}$$

$$(2) n = cV$$

$$(3) n = \frac{V}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \quad (V \text{ 为标准状况下气体体积,单位为“升”})$$

15. 化学方程式中系数比等于物质的量之比,这是进行化学方程式计算的主要依据。一般可先将各有关项化为物质的量,然后利用化学方程式中有关项的系数比等于物质的量之比列比例式解题。如果按题意,设所求数值为 x ,这样解出的 x 即是最终答案,可使解题简单化(一步列式法)。

16. 常见的离子反应有溶液中进行的复分解反应及金属和酸、金属和盐溶液、非金属和盐溶液的置换反应。

17. 书写离子方程式要注意:

(1) 离子反应才能用离子方程式表示;

(2) 离子所带电荷的表示法与元素化合价表示法不同,如 Fe^{3+} 是铁离子的符号,表示一个铁离子带 3 个正电荷, Fe^{+3} 则是指铁元素的一种化合价——+3 价;

(3) 凡是可溶于水的强电解质才能用离子表示。如可溶性的强酸、强碱及大多数盐,其余如难溶物质、气体及弱酸、弱碱和水等弱电解质均用分子式表示。常见的弱酸有碳酸、氢硫酸、醋酸、氢氟酸、氢氰酸(还包括 H_3PO_4 、 H_2SO_3 等中强酸)。而弱碱除氨水外还包括难溶于水的碱,如氢氧化铜、氢氧化铁、氢氧化铝等等。对于微溶的强电解质要作具体分析。一般来讲,微溶物作为反应物时,用离子表示,作为生成物则用分子式表示。例如氢氧化钙,当它作为石灰水的主要成分时,必须写成离子。

(4) 同一元素的原子和离子或带有不同电荷的同一元素的不同离子都不可以当成同一物质而消去。如 Fe 与 Fe^{2+} 、 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 是不同的,不可以消去。

(5) 一个正确的离子方程式要符合质量守恒和电荷守恒两原则。

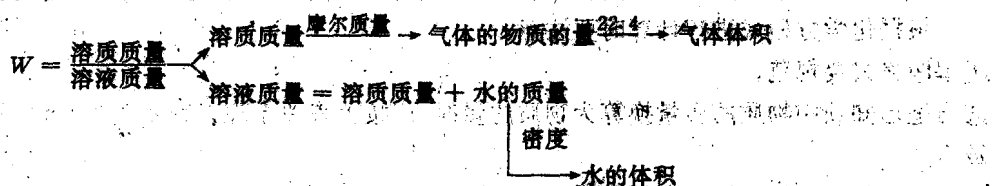
离子方程式除了揭示该离子反应的本质之外,它还表示同一类型的反应。

三、范例与分析

1. 在标准状况下,1 体积水中溶解 350 体积的氯化氢,所得盐酸的密度是 $1.19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,求

这种盐酸的质量分数和物质的量浓度。

分析:可从基本概念出发,以图表形式找出已知条件与所求内容之间的关系。本题溶质和溶剂无具体数量,只给比例,可设1体积为1L。



解题时,就从已知条件开始,按上述思路倒推来解。至于 w 与 c 的换算,因有密度,可以使用公式解答。

解: $w = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}$

$$= \frac{\frac{350}{22.4} \times 36.5}{\frac{350}{22.4} \times 36.5 + 1 \times 1000 \times 1} = \frac{570.3}{1570.3} = 0.363$$

$$c = \frac{1000 \times \rho \times w}{\text{溶质的摩尔质量}} \div 1 = \frac{1000 \times 1.19 \times 0.363}{36.5} = 11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

答:该盐酸的质量分数为 0.363,它的物质的量浓度为 $11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2. 在标准状况下,某种气体的密度是 $0.71 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,求这种气体的相对分子质量。

分析:一般是根据分子式和相对原子质量来求。本题没指出是什么物质,不能用上述方法,但已知是气体,可以通过气体摩尔体积的概念来解,即在标准状况下,22.4L 气体的质量就是该气体的摩尔质量,去掉单位即为相对分子质量了。这是测定气体相对分子质量的常用方法之一。

解:该气体的摩尔质量 $= 0.71 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 15.9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

所以,相对分子质量为 15.9。

答:该气体相对分子质量是 15.9。

3. 在标准状况下,若要制得 3.36L 的氢气,需要 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸多少毫升跟足量锌反应?

分析:本题是根据化学方程式的计算,解题步骤:①设题目所求物理量为 x ;②写出正确的化学方程式;③把已知项和未知项都化为以摩尔为单位的量;④根据化学方程式系数比等于物质的量之比列式一步求出。

解:设需 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸体积为 $x \text{ mL}$



$$\begin{array}{ccc} 2 & & 1 \\ 6 \times \frac{x}{1000} & & \frac{3.36}{22.4} \\ \hline 2 & & 1 \\ 6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} x & = & \frac{3.36 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \end{array} \quad x = 0.05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$$

答:需 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 50mL 跟足量锌反应。

4. 配制 100 ml $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硝酸,需要 55% 的浓硝酸($\rho = 1.4 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)多少毫升?

分析:凡是溶液配制、混合、稀释的题目,只要抓住溶液配制前后溶质的量(质量或物质的量)不变来解题。即 $c_1V_1=c_2V_2$, 注意单位统一。

解:设需浓硝酸的体积为 x

$$x \times 1.4 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 65\% = \frac{100}{1000} \times 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x = 20.7 \text{ mL}$$

答:需 65% 的浓硝酸 20.7 mL。

四、章节练习

第一节 物质的分类和化学反应类型

1. 填表(物质的分类要求按课文 p. 7 中最细的一档回答)。

分子式	物质名称	物质分类	分子式	物质名称	物质分类
	铜		Al_2O_3		
HCl			NaHSO_4		
SO_2			Cl_2		
KOH			Na_2S		
	氧化钙			硝酸	

2. 判断反应类型(指化合、分解、置换、复分解等反应类型),凡属于离子反应的,请写出离子方程式。

化学 反应 方程 式	反 应 类 型	离 子 方 程 式
$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$		
$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$		
$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$		
$2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$		
$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$		

3. 完成下列化学方程式并将它改写成离子方程式。

化学方程式	离子方程式
$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \text{——}$	
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{——}$	
$\text{Zn} + \text{HCl} \text{——}$	
$\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{——}$	

4. 离子方程式: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 能表示反应()。

- ① $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2$ ② $\text{HCl} + \text{KOH}$
 ③ $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH}$ ④ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$

第二节 物质的量的单位——摩尔

1. 下列叙述中,正确的是()。

- ① 氢离子的摩尔质量是 $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 ② 氧气的摩尔质量是 32
 ③ 1 mol 二氧化碳的质量是 $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 ④ 1 mol 氯原子的质量是 71 g

2. 0.1 mol NH_3 的质量是_____g, 其中含有_____mol 氢原子, 含有_____个氢原子。

3. 49g 硫酸中含有_____个硫酸分子, _____mol 氧原子, _____mol 氢原子, _____g 氢原子。

4. 下列各组物质中分子数目相同的是()。

- ① 32g O_2 和 32g CO_2 ② 2g H_2 和 14g N_2
 ③ 9g H_2O 和 0.5 mol H_2SO_4 ④ 3g O_2 和 2g O_3

5. 0.3 mol NH_4NO_3 中含 N 原子的物质的量是()。

- ① 0.3 mol ② 0.4 mol ③ 0.5 mol ④ 0.6 mol

6. 下列各种物质中含氢原子数与 3.2 g 氧气中所含分子数相同的是()。

- ① 0.2 g 氢气 ② 0.1 mol 氯化氢
 ③ 0.85 g 氨气 ④ 6.02×10^{23} 个硫酸分子

7. 1 mol 氢氧化钠和_____mol 硫酸的质量相等。

8. 某物质 40 g 和 4 g 氢气所含分子数相同, 此物质的摩尔质量是_____。

9. 下列说法正确的是()。

- ① 1 mol 任何气体的体积都约占 22.4 L
 ② 在标准状况下, 1 mol 任何物质的体积都约为 22.4 L
 ③ 1 mol O_2 和 1 mol H_2O 所含的分子数相同, 在标准状况下占的体积都约为 22.4 L
 ④ 1 mol CO_2 在标准状况下的体积约为 22.4 L

10. 在表内空格里填入有关的量。

	N_2	CO	H_2S	NH_3
物质的量/mol	0.2			
质量/g		14		
体积/L(标准状况)			0.224	
基本单元/个				3.01×10^{25}

11. 0.71 kg 氯气的物质的量为_____, 在标准状况下占_____升体积。
12. 在标准状况下, 下列气体各 1L, 质量最大的是(), 密度最大的是()。
- ① H_2S ② Cl_2 ③ CO_2 ④ HCl
13. 在标准状况下, 体积最小的是()。
- ①71g Cl_2 ②4g H_2 ③16g O_2 ④48g SO_2
14. 下列物质中含原子数最多的是()。
- ①6.4g O_2 ②11.2 L NH_3 (标准状况下) ③0.6 mol Fe ④ 3.01×10^{23} 个水分子
15. 在标准状况下_____g H_2S 与 1.4g N_2 所占的体积相同。_____g SO_2 与 2.8 L CO_2 所含的分子数相同。
16. 在标准状况下, 560 mL 某气体的质量是 0.7 g, 该气体的相对分子质量是_____。
17. 在标准状况下, A_2 气体的密度是 $0.0893 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 A 的元素名称为_____。
18. 要取用 0.2 mol 硫酸(溶质)需用 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸(溶液)_____mL。
19. 欲配制 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 500mL, 需要 NaOH 的质量为()。
- ① $3 \times 500 \times 40\text{g}$ ② $3 \times 500\text{g}$
 ③ $3 \times 0.5 \times 40\text{g}$ ④ $3 \times 6.02 \times 10^{23} \times 0.5\text{g}$
20. 实验室配制 500mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸溶液, 一定要选用的仪器是()。
- ①500mL 烧瓶 ②500mL 量筒 ③容量瓶 ④500mL 容量瓶
21. 氢氧化钠和水按物质的量 1:10 混合, 配得的氢氧化钠溶液的质量分数为_____。
22. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液(密度为 $1.08 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$), 其质量分数是_____。该溶液 1L 里含_____个钠离子。
23. 将 100mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液稀释成 200mL 后, 溶液的浓度为()。
- ① $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ② $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ③ $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ④ $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
24. 10mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $CaCl_2$ 溶液加水稀释到 100 mL 后, 溶液中的氯离子浓度是()。
- ① $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ② $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ③ $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ④ $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
25. 量取 100mL 98% 浓硫酸(密度是 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 配成 500mL 溶液, 该溶液的物质的量的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
26. 把 5.6 g 氢氧化钾溶于水, 配成 250mL 溶液, 该溶液的物质的量浓度是_____。取这种溶液 10 mL, 它的浓度是_____; 10 mL 此溶液中含氢氧化钾_____mol。

第三节 化学方程式及其计算

1. 根据化学方程式 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ 可知:

H_2 、 Cl_2 、 HCl 的质量比为 _____; 分子数比为 _____; 物质的量之比为 _____
在标准状况下体积比为 _____。

2. 根据化学方程式 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 可知: 当反应生成 4 mol 水时, 将消耗高锰酸钾 _____ mol, 同时生成氯气 _____ mol。

3. 中和 0.2 mol 的盐酸, 需要氢氧化钠 _____ mol, 相当于 _____ g。

4. 中和 4g NaOH , 用去 H_2SO_4 溶液 25 mL, 该 H_2SO_4 溶液的浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

5. 按化学方程式 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$ 进行反应, 跟 15 L Cl_2 完全反应的 NH_3 的体积是 _____ L (在同一条件下)。

6. 在标准状况下, 用锌和盐酸反应制取 8.4 L 氢气, 需锌多少克?

7. 1.06 g 碳酸钠跟 20 mL 盐酸恰好完全反应, 生成氯化钠、二氧化碳和水, 该盐酸的物质的量浓度为多少?

8. 65% 的硝酸 (密度为 $1.4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 50 mL 要跟多少毫升 0.5 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液才能完全反应?

9. 15% (密度 $1.2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 的废硫酸 250 mL 与过量的铁屑充分反应, 计算:

(1) 废硫酸的物质的量浓度。

(2) 制得标准状况下氢气的体积。

(3) 把生成的硫酸亚铁配成 400 mL 溶液, 这种溶液的物质的量浓度是多少?

10. 把含氯化钠杂质的固体 NaOH 5g 溶解于水配成 1200 mL 的溶液。取 10 mL 这种溶液，正好和 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 完全反应，求这种 NaOH 溶液的物质的量浓度及原来氢氧化钠固体的纯度。

第四节 热化学方程式

1. 热化学方程式中，分子式前面的系数表示()。

①分子数 ②物质的量 ③原子数 ④分子数和物质的量

2. 根据热化学方程式：

$2\text{P}(\text{s}) + 2\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) + 15.5 \text{ kJ}$ ，则燃烧 1 mol 固体磷放出的热量为 _____ kJ。

3. 1g H_2 完全燃烧生成水蒸气放出 120.9 kJ 的热量，其热化学方程式是()。

① $\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + 241.3 \text{ kJ}$

② $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 120.9 \text{ kJ}$

③ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 483.6 \text{ kJ}$

④ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 483.6 \text{ kJ}$

五、自测题(50分钟)

1. 是非题(共10分)(正确的在括号内填“√”错误的填“×”)

(1) 因为烧碱的相对分子质量为 40，所以烧碱的摩尔质量是 40 克。()

(2) 1 mol K_2CO_3 中含有 2 mol K^+ 和 1 mol CO_3^{2-} 。()

(3) 在标准状况下，1L O_2 和 1L H_2 所含分子数相同。()

(4) 水和 1 g 硫酸的质量相等，所含分子数相等。32g 氧气和 2g 氢气的质量不等，它们含有的分子数就不等。()

(5) 任何酸和碱的中和反应，其离子方程式都为 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 。()

2. 选择题(共18分)

(1) 1mol 的任何物质，它们相同的是()。

①微粒数 ②质量 ③体积,约等于22.4 L ④相对分子质量

(2) 500 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液中含 Na^+ ()。

- ① 80g ② 40g ③ 46g ④ 23g

(3) 下列物质的质量比 11.2 L (标准状况下) 二氧化碳的质量大约是 ()。

- ① 0.1 mol 氢氧化钠 ② 5.6 L 氧气 (标准状况)
③ 30 mL 水 (4°C) ④ 10 mL 硫酸 (密度 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)

(4) 500 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 溶液中含某化合物 40g, 则该化合物的相对分子质量是 ()。

- ① 40 ② 60 ③ 80 ④ 160

(5) 质量相等的下列物质中, 含分子数最多的是 ()。

- ① NH_3 ② N_2 ③ HCl ④ CO

(6) 200 mL 氯化铁溶液中含有 0.6 mol Cl^- , 则氯化铁溶液浓度是 ()。

- ① $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ② $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ③ $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ④ $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

3. 填空题 (42分)

(1) 0.5 mol 水的质量是 0.5 mol 水的质量, 含有 0.5 mol 水分子。

(2) 锌和稀硫酸反应的离子方程式为 _____。

(3) 0.2 g 氢气中含有 _____ 个氢分子, 它和 _____ g 氧气所含的分子数相等。

(4) 在标准状况下, 2 mol O_2 的体积为 _____ L, 它含有 _____ 个氧原子。

(5) 5 mol O_2 的三种含义是 ① _____ ② _____

③ _____。

(6) 20% 盐酸的物质的量浓度为 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 其密度为 _____。

(7) 取用 0.5 mol NaOH , 需要 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 _____ mL。

(8) 中和 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液 20 mL, 消耗 KOH 溶液 25 mL, 这种 KOH 溶液的浓度为 _____。

4. 计算题 (30分)

(1) 用直流电电解 3.6 g H_2O 所产生的 H_2 和 O_2 在标准状况下体积各多少升?

(2) 用 29.25 g NaCl 配制成 250 mL 溶液, 它的物质的量浓度为多少? 取出 5 mL 该溶液, 它的浓度又为多少? 若把取出的 5 mL 加水至 100 mL 时, 溶液的浓度应为多少? 在这 100 mL 溶液中含 NaCl 多少克?

(3) 在标准状况下, 1 体积的水能溶解 400 体积的氨, 其密度为 $0.98\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, 求此氨水的质量分数和物质的量浓度。