

开创 CREATOR

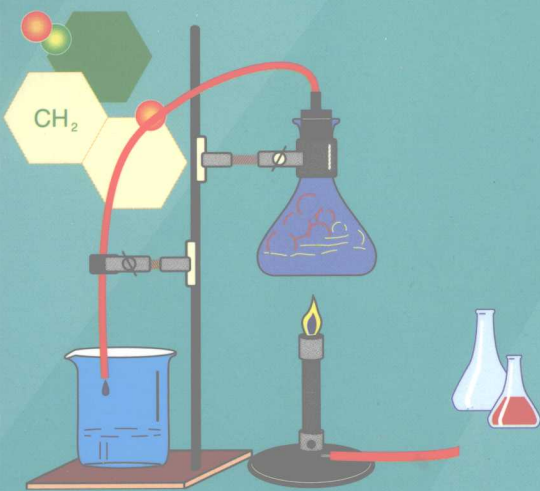
高中化学

基础知识全表

新课标

方便记忆和查阅·考前冲刺最有效

完全配合新课标·基础知识全包括



CDPG

海豚出版社
DOLPHIN BOOKS
中国国际出版集团

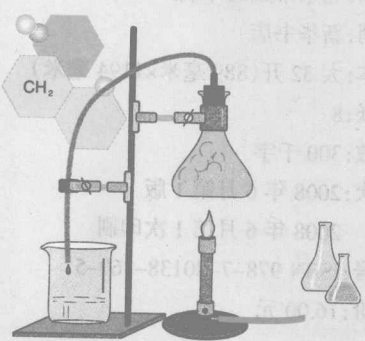
开创 CREATOR

高中化学

基础知识全表

陈中燕 编著

新课标



图书在版编目(CIP)数据

高中化学基础知识全表/陈中燕编著. —北京:海豚出版社, 2008.6
(高中各科基础知识全表)

ISBN 978-7-80138-860-5

I. 高... II. 陈... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 087130 号



高中化学基础知识全表

策 划:柯睿特

责任编辑:紫 薇

装帧设计:罗利芳

出 版:海豚出版社

出 版 人:李富根

网 址:<http://www.dolphin-books.com.cn>

地 址:北京市百万庄大街 24 号

邮 编:100037

电 话:010-68997480(销售)
010-68326332(投稿)

传 真:010-68993503

印 刷:北京市威远印刷厂

经 销:新华书店

开 本:大 32 开(889 毫米×1194 毫米)

印 张:8

字 数:300 千字

版 次:2008 年 6 月第 1 版

2008 年 6 月第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-80138-860-5

定 价:16.00 元

版权所有·侵权必究

目 录

第一章 从实验学化学 1

1 物质的量与摩尔质量 3

2 阿伏加德罗常数与物质的量、微粒
个数、物质的质量之间的关系 5

3 气体的摩尔体积 6

4 物质的量浓度 8

5 物质的量浓度溶液的配制 9

第二章 化学物质及其变化 11

1 分散系 13

2 胶体的性质 13

3 胶体的制备与提纯 14

4 胶体的应用 15

5 离子反应的基本概念 16

6 离子反应 17

7 离子方程式 19

8 离子共存问题 21

9 离子反应方程的应用 22

10 氧化还原反应的基本概念 23

11 氧化还原反应过程的表示方法 25

12 氧化还原反应的类型 26

13 氧化还原方程式的配平 27

14 氧化还原规律 29

15 化合价变化规律 31

16 氧化还原反应的有关计算 32

第三章 金属及其化合物 33

1 钠 35

2 氧化钠和过氧化钠 37

3 碳酸钠和碳酸氢钠 39

4 氢氧化钠 40

5 碱金属元素 42

6 焰色反应 43

7 碱金属元素的典型计算 44

8 金属概述 45

9 镁铝的原子结构和物理性质 46

10 镁铝的化学性质 47

11 镁铝的重要化合物 48

12 几种铝盐 49

13 铁在元素周期表中的位置及其
性质 50

14 铁的氧化物 51

15 铁的氢氧化物和重要的盐 52

16 铜的有关知识 54

第四章 非金属及其化合物 55

1 碳族元素 57

2 碳单质及其氧化物的性质 58

3 碳酸盐的性质 60

4 硅的性质和用途 61

5 二氧化硅 62

6 硅酸、原硅酸及硅酸盐的表示 63

7 硅酸盐材料 64

8 新型无机非金属材料 66

9 氯气的性质 67

10 氯气的实验室制法 69

11 卤族元素 74

12 物质的量应用于化学方程式的
计算 78

13 氧族元素 81

14 臭氧 83

15 双氧水 85

16 硫单质的性质 86

17 二氧化硫的性质 87

目 录

18 硫酸	88	13 元素周期表中的一些规律及 周期表的应用	122
19 硫酸根离子的检验	90	14 元素 同位素	123
20 酸的氧化性与氧化性酸	91	15 化学键	124
21 氮族元素	93	16 离子键	125
22 氮气	94	17 共价键	126
23 氮的氧化物	95	18 晶体结构	128
24 氨	96	第六章 化学反应与能量	131
25 铵盐	97	1 化学反应中的能量变化	133
26 硝酸	98	2 燃料的充分利用	135
27 硝酸与金属、非金属反应的 规律	99	3 新能源	136
28 磷的性质	100	第七章 化学反应速率与化学 平衡	137
29 磷酸和磷酸盐	101	1 化学反应速率的表示方法	139
30 有一种反应物过量的计算	102	2 影响化学反应速率的因素	140
31 多步反应的计算	103	3 外界条件的变化对 $v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$ 的 影响	141
32 综合计算	104	4 有关化学反应速率计算的常见 题型	142
第五章 物质结构 元素周期律	107	5 化学反应速率的图像曲线	143
1 原子结构	109	6 化学平衡的建立	144
2 核外电子运动特征	110	7 化学平衡状态	145
3 核外电子排布	111	8 影响化学平衡的条件	147
4 原子结构与元素性质的关系	112	9 化学平衡移动原理(又称勒夏特 列原理)	148
5 常见等电子体规律	113	10 化学平衡图像题的解法	149
6 元素周期律的有关概念	114	11 等效平衡	150
7 元素性质变化规律	115	12 平衡移动的应用	151
8 元素金属性、非金属性强弱的 判断	116	13 合成氨条件的选择	152
9 粒子半径大小比较规律	117	第八章 水溶液中的离子平衡	153
10 常见元素化合价的一般规律	118	1 电解质与非电解质	155
11 元素周期表的结构	119	2 强电解质与弱电解质	156
12 元素性质与元素在周期表中的 位置关系	120		

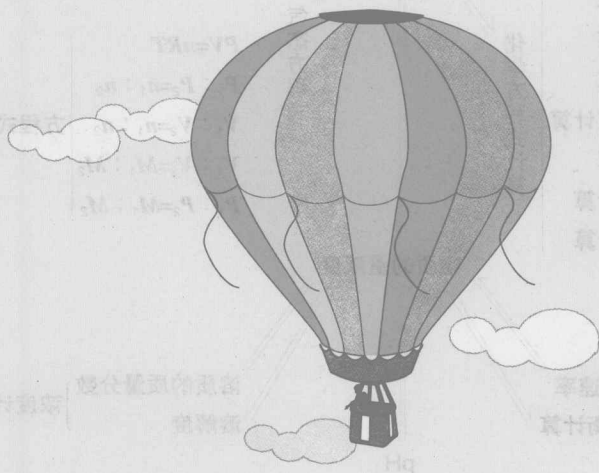
3 判断电解质强弱的方法	157	11 石油	194
4 电离平衡	158	12 燃烧规律	195
5 水的电离与水的离子积	159	13 有机物分子中原子共线、共面 问题的确定方法	196
6 溶液的酸碱性及溶液的pH值	160	14 求有机物化学式规律	197
7 有关pH的计算	161	15 烃的衍生物	199
8 中和滴定的原理	163	16 溴乙烷	200
9 中和滴定的仪器及试剂	164	17 卤代烃	201
10 中和滴定操作及误差分析	165	18 氟氯烃对环境的影响	202
11 盐类水解	168	第十一章 烃的含氧衍生物	203
12 盐类水解规律和类型	169	1 乙醇的结构和性质	205
13 盐的水解平衡及其影响因素	170	2 醇类	207
14 盐类水解的应用	171	3 几种常见的醇	208
15 离子浓度大小比较	172	4 苯酚的结构、性质和用途	209
第九章 电化学基础	173	5 醛的结构和性质	210
1 原电池	175	6 乙酸的结构与性质	211
2 原电池原理的应用	176	7 常见羧酸的结构和性质	212
3 金属的腐蚀和防护	177	8 羧酸酯	213
4 电解与电镀、电解精炼	178	9 几个重要的有机反应	214
5 电解的应用	180	10 有机物的合成	215
6 电化学相关概念的区别	181	11 有机推断题	217
7 关于电解的计算	182	第十二章 生命中的基础有机 化学物质	219
第十章 烃和卤代烃	183	1 糖类 单糖	221
1 有机物及其特点	185	2 蔗糖 麦芽糖(双糖)	222
2 甲烷	185	3 淀粉	223
3 烷烃 烷基	186	4 纤维素	224
4 烃的命名	187	5 油脂	225
5 同系物 同分异构体	188	6 蛋白质	226
6 乙烯的结构、性质和用途	189	第十三章 进入合成有机高分子 化合物时代	227
7 烯烃的组成、结构和性质	190	1 有机高分子化合物	229
8 乙炔 炔烃	191		
9 苯的结构、性质和用途	192		
10 苯的同系物和芳香烃	193		

目 录

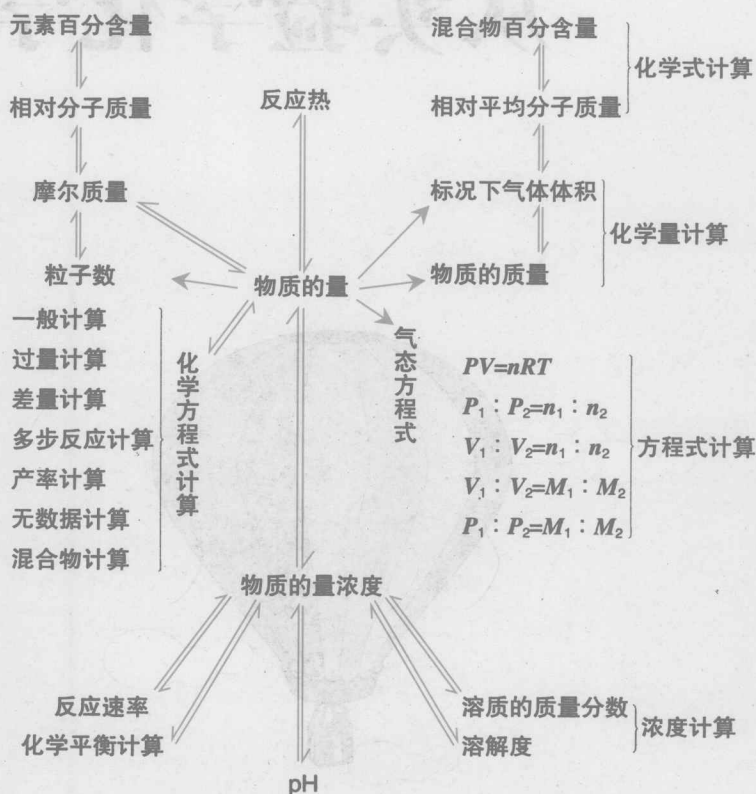
2 合成材料	230	3 常见气体发生装置	241
3 新型有机高分子材料	232	4 常见组合装置	242
第十四章 化学与自然资源的开发 利用	233	5 基本操作	243
1 金属的冶炼	235	6 物质的分离与提纯	244
2 环境保护	235	7 物质的检验	245
第十五章 化学实验	237	8 化学实验设计的基本思路	246
1 容器和反应器	239	9 选择鉴别试剂的思路	246
2 测量、计量、分离、除杂等仪器	240	10 化学实验设计的内容和要求	247
		11 综合实验题	248

第一章

从实验学化学



知识互联网



物质的量与摩尔质量

① “物质的量”是国际单位制中7个基本物理量之一,在理解概念时,不能按字面理解成物质的质量或物质的数量是多少,它是一个专用名词,实际上表示含有一定数目粒子的集体.常用符号 n 表示.

“物质的量”四个字是一个整体概念,不能拆开.

① 摩尔:摩尔是物质的量的单位,摩尔简称摩,符号为 mol .如果在一定量的粒子集体中所含有的粒子数与 $0.012\text{ kg }^{12}\text{C}$ 中所含有的碳原子数相同,我们就说它为1摩尔.

② 阿伏加德罗常数:1 mol任何粒子的粒子数叫做阿伏加德罗常数.符号为 N_A ,通常使用 6.02×10^{23} 这个近似值,单位: mol^{-1} .

② 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 ,常用单位 g/mol 或 kg/mol .摩尔质量如果以 g/mol 为单位,在数值上等于该微粒的相对原子质量或相对分子质量.

③ 物质的量适用范围:物质的量及其单位摩尔,只适用于表示微观粒子(分子、原子、离子、电子、中子、质子等微粒及这些微粒的某些指定组合).如1 mol H_2O 中含有2 mol H原子和1 mol O原子.而不适合表示宏观概念,如1 mol大米、2 mol氧元素等.

使用摩尔表示物质的量时,需用化学式指明粒子的种类,而不使用该粒子的中文名称.如:1 mol O、1 mol H_2O 、1 mol Na^+ 、1 mol e^- 等.

例 1 下列关于摩尔的说法中,正确的是().

(A)是表示物质的量的数量单位

(B)是表示物质质量的单位

(C)表示物质中所含的微粒数

(D)是表示物质的量的单位

分析 此题用摩尔的概念来判断.

答 (D).

例 2 下列关于摩尔质量说法中正确的是().

(A)氯化氢的摩尔质量是36.5 g

(B)2 mol水的质量是1 mol水的质量的2倍

(C)任何物质的摩尔质量都等于它的相对分子质量

高中化学基础知识全表

(D)二氧化碳的摩尔质量是氢气摩尔质量的22倍

►分析 摩尔质量单位是 g/mol 时,物质的摩尔质量的数值等于它的相对分子质量.

答 (B)(D).

例 3 下列叙述中正确的是().

(A) 1 mol任何纯净物都含有相同数目的原子数

(B) 1 mol O_2 中约含 6.02×10^{23} 个氧分子

(C) 1 mol氢中含有2 mol氢原子和2 mol电子

(D) 阿伏加德罗常数就是 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

►分析 1 mol任何纯净物不一定含有相同的原子数,1 mol氢不能确定是氢分子还是氢原子,要标明粒子种类,阿伏加德罗常数的近似值是 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

答 (B).

例 4 下列表示物质使用的单位正确的是().

(A) 1个氢元素

(B) 1 mol麦粒

(C) 1 kg煤

(D) 1 mol水泥

►分析 元素只分种类没有量的概念,所以不能说1个氢元素,可以说1个氢原子或氢离子或1种氢原子、氢元素,则(A)不正确.摩尔只适用于微观粒子,不适用于宏观的麦粒.1 mol麦粒这个量太庞大了,没有意义.水泥是混合物,没有化学式,不能用摩尔来表示.

答 (C).

例 5 某气体的摩尔质量为 $M \text{ g/mol}$, N_A 表示阿伏加德罗常数的值,在一定的温度和

压强下,体积为 $V \text{ L}$ 的该气体所含有的分子数为 X .则 $\frac{MX}{VN_A}$ 表示的是().

(A) 以 g 为单位 $V \text{ L}$ 该气体的质量

(B) 以 g 为单位 1 L 该气体的质量

(C) 1 L 该气体中所含的分子数

(D) 以 L 为单位 1 mol 该气体的体积

►分析 $\frac{X}{N_A}$ 为 $V \text{ L}$ 气体的物质的量, $\frac{MX}{N_A}$ 为 $V \text{ L}$ 气体的质量, $\frac{MX}{VN_A}$ 为 1 L 该气体的质量,单位为 g ,也是该气体在该温度和压强下的密度,单位 g/L .

答 (B).

2

阿伏加德罗常数与物质的量、微粒个数、物质的质量之间的关系

① 各量之间的关系:

$$\text{物质的质量}(m) \xrightleftharpoons[\times \text{摩尔质量}]{\div \text{摩尔质量}(M)} \text{物质的量}(n) \xrightleftharpoons[\div \text{阿伏加德罗常数}(N_A)]{\times \text{阿伏加德罗常数}(N_A)} \text{物质的微粒个数}(N)$$

② 解答阿伏加德罗常数(N_A)问题的试题, 必须注意下列一些细微的知识点:

- ① 状态问题, 如水在标准状况时为液态或固态; SO_3 在标准状况下为固态, 常温常压下为液态; 戊烷及碳原子数大于5的低碳烃, 在标准状况下为液态或固态。
 - ② 特别物质的摩尔质量, 如 D_2O 、 T_2O 、 $^{18}\text{O}_2$ 等。
 - ③ 某些物质分子中的原子数, 如 Ne 、 O_2 、白磷 P_4 等。
 - ④ 一些物质中的化学键数目, 如 SiO_2 、 Si 、 CH_4 、 P_4 、 CO_2 等。
 - ⑤ 一些复杂的化学反应中, 转移电子数的求算, 如 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$, 电解 AgNO_3 溶液, 等等。
 - ⑥ 用到 22.4 L/mol 时, 必须注意气体是否处于标准状况下。
 - ⑦ 某些离子或原子团在水溶液中能发生水解反应, 使其数目减小。
- 上述7点也往往是命题者有意设置的干扰因素, 并常为考生疏忽。

例 下列说法正确的是(N_A 为阿伏加德罗常数)()。

- (A) 在 1 mol 的 Na_2O_2 中, 有 $2N_A$ 个阴离子
- (B) 在 1 mol 甲基($-\text{CH}_3$)中, 原子核外存在 $9N_A$ 个电子
- (C) 标准状况下, 22.4 L CH_3Cl 和 CHCl_3 的混合物所含分子数目为 N_A
- (D) Mg 、 Al 为电极, NaOH 溶液为电解质溶液所构成的原电池中, 导线上流过 N_A 个电子, 则正极放出氢气的体积为 11.2 L 。

分析 (A) 项中有 N_A 个阴离子;

- (C) 项中 CHCl_3 是液体, 无法计算, 故错误;
- (D) 项中未指明标准状况, 无法求出正极放出氢气的体积为 11.2 L , 故错误;
- (B) 项说法正确。

答 (B)。

气体的摩尔体积

① 摩尔体积:如用 V_m 代表摩尔体积, $n_{(B)}$ 代表物质的量, $V_{(B)}$ 代表物质的体积, $V_m =$

$$\frac{V_{(B)}}{n_{(B)}}, \text{即单位物质的量的物质所占的体积称为摩尔体积.}$$

如用 $m_{(B)}$ 表示物质的质量, $\rho_{(B)}$ 表示物质的密度, 则 $\rho_{(B)} = \frac{m_{(B)}}{V_{(B)}}$.

$$\text{推论: } V_{(B)} = \frac{m_{(B)}}{\rho_{(B)}}, n_{(B)} = \frac{m_{(B)}}{M_{(B)}}, V_m = \frac{\rho_{(B)}}{\frac{m_{(B)}}{M_{(B)}}} = \frac{M_{(B)}}{\rho_{(B)}}.$$

② 气体的摩尔体积: 单位物质的量的气体所占有的体积称为气体的摩尔体积, 用符号 V_m 表示, 单位 (L/mol), 在标准状况下约为 $22.4 L/mol$.

③ 阿伏加德罗定律(气体定律):

同温同压下, 同体积的任何气体含有相同数目的分子.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (N \text{ 为分子数, } n \text{ 为物质的量}).$$

④ 阿伏加德罗定律推论: T 、 P 、 V 、 N 任意三同, 第四相同, 根据 $n = \frac{N}{N_A}$, n 可代换 N ,

即 T 、 P 、 V 、 n 任意三同, 第四相同.

根据气态方程式 $PV = nRT$, R 为常数, 可推出两变量比值推论.

① P 、 T 相同: 等号两边的 V 、 n 或 N 成正比.

$$\text{推导: } P_1 V_1 = n_1 R T_1, P_2 V_2 = n_2 R T_2, \text{ 当 } P_1 = P_2, T_1 = T_2 \text{ 时, 有 } \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 R T_1}{n_2 R T_2}, \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}.$$

同理, 在一定条件下, 变量 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}, \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}, \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ 等号两边的变量成正比.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}, \frac{n_1}{n_2} = \frac{T_2}{T_1}, \text{ 等号两边的变量成反比.}$$

② 根据 $n = \frac{m}{M}$ 代入气态方程式有: $PV = \frac{m}{M} RT, PM = \frac{m}{V} RT$, 即 $PM = \rho RT$.

在一定条件下, 变量 $\frac{M_1}{M_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}, \frac{M_1}{M_2} = \frac{m_1}{m_2}, \frac{P_1}{P_2} = \frac{m_1}{m_2}, \frac{V_1}{V_2} = \frac{m_1}{m_2}, \frac{T_1}{T_2} = \frac{M_1}{M_2}$ 等号两边的变量成正比.

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2}{T_1}, \frac{P_1}{P_2} = \frac{M_2}{M_1} \text{ 成反比.}$$

⑤ 气体密度(ρ)和相对密度(D):

① 标准状况: $\rho = \frac{M}{V_m} = \frac{M \text{ g/mol}}{22.4 \text{ L/mol}};$

② 非标准状况: $\rho = \frac{M}{V_m} = \frac{MP}{RT};$

③ 气体的相对密度: $D = \frac{\rho_A}{\rho_B}.$

⑥ 气体的相对分子质量(M_r)的计算方法:

① 已知标准状况的 ρ : $M_r = \rho \times 22.4 \text{ (g/mol)};$

② 已知对某气体的相对密度 D : $M_{r(A)} = D \cdot M_{r(B)};$

③ 混合气体的平均相对分子质量 $\bar{M}_r$:

$$\bar{M}_r = M_{r(A)} n_A \% + M_{r(B)} n_B \% \quad (n\% \text{ 为 A、B 气体的体积分数或物质的量分数});$$

④ 根据阿伏加德罗定律推论计算: $\frac{M_A}{M_B} = \frac{m_A}{m_B} \text{ (T、P、V 相同).}$

例 1 下列条件下,两瓶气体所含原子数一定相等的是().

- (A) 同质量、不同密度的 N_2 和 CO (B) 同温度、同体积的 H_2 和 N_2
 (C) 同体积、同密度的 C_2H_4 和 C_3H_6 (D) 同压强、同体积的 N_2O 和 CO_2

分析 (A) 项 N_2 和 CO 摩尔质量相同,质量相同时,物质的量相同,分子数相同,所含原子数也相同.(B) 项同温、同体积而压强不同时, H_2 和 N_2 物质的量不同,原子数也不同.(C) 项中 C_2H_4 和 C_3H_6 的碳氢个数比相同,当密度、体积相同时,质量相同,原子的总物质的量也相同.(D) 项与 (B) 项相似,当温度不同时,原子数不相同.

答 (A)(C).

例 2 在三个密闭容器中分别充入 Ne、 H_2 、 O_2 三种气体,当它们的温度和密度都相同时,这三种气体的压强(p)从大到小的顺序是().

- (A) $p(\text{Ne}) > p(\text{H}_2) > p(\text{O}_2)$ (B) $p(\text{O}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{H}_2)$
 (C) $p(\text{H}_2) > p(\text{O}_2) > p(\text{Ne})$ (D) $p(\text{H}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{O}_2)$

分析 根据阿伏加德罗定律的推论,同温同密度下,气体的压强和摩尔质量成反比关系,因为 $M(\text{H}_2) < M(\text{Ne}) < M(\text{O}_2)$,所以 $p(\text{H}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{O}_2)$.

答 (D).

物质的量浓度

① 溶解度、质量分数、物质的量浓度:

① 溶解度:一定温度下的饱和溶液里,100 g溶剂所溶解溶质的质量叫做该溶质在该温度下的溶解度,常用符号 S 来表示,单位g. $S = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} \times 100$.

② 质量分数:用单位质量溶液里所含溶质的质量表示溶液组成的物理量,常用百分数表示,符号 ω , $\omega = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} \times 100\%$.

③ 物质的量浓度:以单位体积的溶液中所含溶质B的物质的量来表示溶液组成的物理量,叫做溶质B的物质的量浓度.符号 $c(B)$,单位mol/L或mol/m³.

② 溶解度、质量分数、物质的量浓度关系:

$$\omega = \frac{S}{100+S} \times 100\%, S = \frac{\omega}{1-\omega} \times 100, c = \frac{1000\rho\omega}{M}, \omega = \frac{cM}{1000\rho} \times 100\%.$$

例 下列说法正确的是().

(A) 1 L水中溶解了58.5 g NaCl,该溶液的物质的量浓度为1 mol·L⁻¹

(B) 从1 L 2 mol·L⁻¹的H₂SO₄溶液中取出0.5 L,该溶液的浓度为1 mol·L⁻¹

(C) 配制500 mL 0.5 mol·L⁻¹的CuSO₄溶液,需62.5 g胆矾

(D) 中和100 mL 1 mol·L⁻¹的H₂SO₄溶液,需NaOH为4 g

分析 (A)中58.5 g NaCl的物质的量为1 mol,但溶液的体积并非是1 L水的体积,所以物质的量浓度无法计算. (B)取出0.5 L的溶液,它的浓度并未变化,仍为2 mol·L⁻¹,0.5 L溶液中所含的溶质是1 L溶液中的一半. (C)因为500 mL 0.5 mol·L⁻¹的CuSO₄溶液中,CuSO₄的物质的量为0.5 L × 0.5 mol·L⁻¹ = 0.25 mol,所以胆矾的物质的量也应为0.25 mol,即质量为0.25 mol × 250 g·mol⁻¹ = 62.5 g. (D)因为H₂SO₄的物质的量为0.1 L × 1 mol·L⁻¹ = 0.1 mol,中和0.1 mol H₂SO₄需要的NaOH应为0.2 mol,即0.2 mol × 40 g/mol = 8 g.

答 (C).

注意

本题主要考查对物质的量浓度概念的理解,要搞清溶液体积与溶剂体积的区别,还要明确化学方程式中各物质化学式前的计量数之比等于各物质的物质的量之比.

物质的量浓度溶液的配制

① 物质的量浓度溶液的配制:

① 所需仪器:托盘天平、药匙、烧杯、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管,若溶质为液体或浓溶液,上述仪器中的托盘天平、药匙可改为量筒。

② 配制步骤:计算,称量,溶解,移液,洗涤,定容。

③ 注意事项:a.容量瓶在使用前必须检查是否漏水,其程序为加水→倒立、观察→正立,瓶塞旋转 180° →倒立、观察。

b.定容时,视线、液体凹面、刻度线三点处于同一水平线上。

② 使用容量瓶的注意事项:

① 根据所配溶液的体积选取合适规格的容量瓶。如配 950 mL 某浓度溶液应选用 1 000 mL 的容量瓶。

② 容量瓶在使用前要检查是否漏水。

③ 容量瓶中不能将固体或浓溶液直接溶解或稀释,容量瓶也不能作为反应容器,不能用来长期贮存溶液。

④ 在容量瓶的使用过程中,移动容量瓶,手应握在瓶颈刻度线以上部位,以免瓶内溶液受热而发生体积变化,使溶液的浓度不准确。

⑤ 容量瓶上标有温度(20 $^\circ\text{C}$)、容量和标线(刻度线)。

③ 使所配溶液的物质的量浓度偏高的主要原因:

① 称量固体药品时:a.试剂、砝码的左右位置颠倒;b.调整天平零点时,游码放在了刻度线的右端。

② 用量筒量取液体时,仰视读数,使所读液体的体积偏大,等等。

③ 容量瓶内液体的温度高于 20 $^\circ\text{C}$,造成所量取的溶液的体积小于容量瓶上标注的液体的体积,致使溶液浓度偏高。

④ 在给容量瓶定容时,俯视读数会使溶液的体积减小,致使溶液浓度偏高。

④ 使所配溶液的物质的量浓度偏低的主要原因:

① 用量筒量取液体时,俯视读数,使所读液体的体积偏小,等等。

② 用于溶解稀释溶液的烧杯未用蒸馏水洗涤,使溶质的物质的量减小,致使溶液的浓度偏低。

③ 转移或搅拌溶液时有部分液体溅出,致使溶液浓度偏低。

高中化学基础知识全表

例 1 利用碳酸钠晶体($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)来配制 0.5 mol/L 的 Na_2CO_3 溶液 $1\,000 \text{ mL}$, 假如其他操作均是准确无误的, 下列情况会引起配制溶液的浓度偏高的是(); 偏低的是()。

- (A) 称取碳酸钠晶体 100 g
- (B) 定容时, 俯视观察刻度线
- (C) 移液时, 对用于溶解碳酸钠晶体的烧杯没有洗涤
- (D) 定容后, 将容量瓶振荡均匀, 静置时发现液面低于刻度线, 于是又加入少量水至刻度线

分析 (A) 项极易出错, 以为 $0.5 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = 0.5 \text{ mol}$ 是 Na_2CO_3 的物质的量, 故 $100 \text{ g} > 53 \text{ g}$ 视为偏高。实际上 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 物质的质量应为 $286 \text{ g/mol} \times 0.5 \text{ mol} = 143 \text{ g}$ 。所以 (A) 项应偏低; (B) 项平时视, 凹液面的最低点与刻度线刚好相平, 俯视时液面的最低点低于刻度线, 即实际加水量少于应加水量, 因此可导致浓度偏高; (C) 项对于用稀释或溶解的烧杯, 如不数次加水冲洗并将洗涤液也转入容量瓶, 会使溶质损失, 使所配制的溶液浓度偏低; (D) 项定容后, 当振荡、静置后发现液面低于刻度线, 这是由于液体沾在瓶壁和磨口处所致, 不会造成偏差, 若加水则使所配溶液浓度偏低。

答 (B); (A)(C)(D)。

例 2 (1) 无水乙酸又称冰醋酸(熔点 16.6°C)。在室温较低时, 无水乙酸就会凝结成像冰一样的晶体。请简单说明在实验中若遇到这种情况时, 你将如何从试剂瓶中取出无水乙酸。

答:

- (2) 要配制浓度约为 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 100 mL , 下面的操作正确的是 (填代号)。
- (A) 称取 8 g NaOH 固体, 放入 250 mL 烧杯中, 用 100 mL 量筒量取 100 mL 蒸馏水, 加入烧杯中, 同时不断搅拌至固体溶解
 - (B) 称取 8 g NaOH 固体, 放入 100 mL 量筒中, 边搅拌, 边慢慢加入蒸馏水, 待固体完全溶解后用蒸馏水稀释至 100 mL
 - (C) 称取 8 g NaOH 固体, 放入 100 mL 容量瓶中, 加入适量蒸馏水, 振荡容量瓶使固体溶解, 再加水到刻度, 盖好瓶塞, 反复摇匀
 - (D) 用 100 mL 量筒量取 40 mL $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 倒入 250 mL 烧杯中, 再用同一量筒取 60 mL 蒸馏水, 不断搅拌下, 慢慢倒入烧杯中

答 (1) 将其放置到温度高于 16.6°C 的地方, 或用热源将其加热到 16.6°C 以上即可 (如用热毛巾加热或将试剂瓶放入温水浴中);
(2) (D)。