

高中阶段最实用的口袋工具书

幻彩版

GAOXIAOSUJI
GAOZHONGHUAXUE

高效速记

高中化学

必考公式定律 与知识梳理

李灵燕 / 主编

知识全面 重点突出 便捷查阅
关键提醒 知识拓展 真题演练



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

高中阶段最实用的口袋工具书

幻彩版

GAOXIAOSUJI
GAOZHONGHUAXUE

高效速记

高中化学 必考公式定律 与知识梳理

李灵燕 / 主编

编委会

李长青 韩玉霞 梁泽浩

李灵芝 李中山 齐广华



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

图书在版编目(CIP)数据

高效速记:高中化学必考公式定律与知识
梳理 / 李灵燕主编. —上海:华东理工大学
出版社, 2016. 6

ISBN 978-7-5628-4652-9

I. ①高… II. ①李… III. ①化学-
公式-高中-教学参考资料 ②化学-定律-
高中-教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 098862 号

.....
策划编辑 / 郭 艳

责任编辑 / 郭 艳

装帧设计 / 裘幼华

出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司

地址: 上海市梅陇路 130 号, 200237

电话: 021-64250306

网址: www.ecustpress.cn

邮箱: zongbianban@ecustpress.cn

印 刷 / 常熟市新骅印刷有限公司

开 本 / 118 mm×175 mm 1/32

印 张 / 6.875

字 数 / 171 千字

版 次 / 2016 年 6 月第 1 版

印 次 / 2016 年 6 月第 1 次

定 价 / 19.80 元
.....

版权所有 侵权必究

“工欲善其事，必先利其器。”一本好的工具书是迈向成功的关键。我们特邀教学一线的特高级教师和长期从事思维方法研究并取得一些成果的专家，依据新《课程标准》和最新的《考试说明》，精心策划并编写了这套“必考公式定律高效速记”系列学考工具书。本套丛书力求使广大中学生对知识理解得更深刻、记忆得更快、掌握得更牢固，本套丛书还针对不同的知识点提供了多种思维方法，以帮助学生迅速提高学习成绩。

本书全面罗列了高中阶段化学学科必考知识，章节编排基本依循课本知识脉络，由浅入深，循序渐进。在知识要点梳理中，以考纲要点为线索，条理清晰地梳理出主要知识点，言简意赅地诠释了每一个知识点的内涵和掌握技巧。本书有以下四个特点：

1. 对比学习

准确辨别、理解学习对象，抓住知识的特征进行对比学习，以帮助学生更深刻地理解知识。

2. 以图释文，列表辅文

利用图表形象地表述知识的内涵，将图表和文字相结合，形象地展现知识点之间的内在联系与区别。

3. 拓展提高，应用探究

对于课本中知识点的延伸，并列举实例，归纳总结，起到拔高的效果。

4. 推理学习

通过推理、归纳、总结，寻找最快速有效的记忆规律。



笔者衷心期待本书既能成为方便学生及时查阅知识点的经典手册,又能成为集理论知识、实际应用于一体的全能宝典,以帮助学生在相关知识的学习中抓住关键,掌握要领,提高学习效率,轻松备考应试。在编写过程中,编者虽反复推敲,但难免有不足之处,欢迎广大读者提出宝贵的建议。

编 者

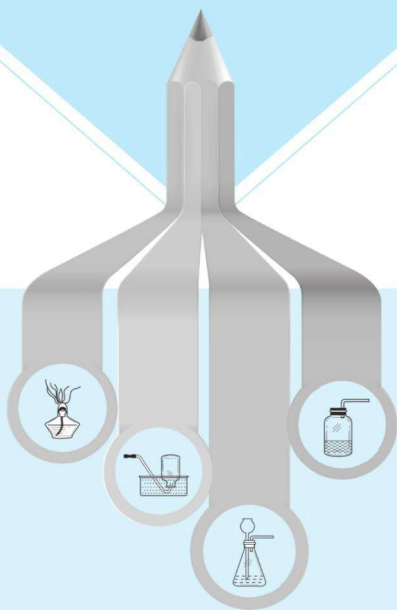
第一章 从实验学化学	(3)
知识要点梳理	(3)
典型例题分析	(9)
第二章 化学物质及其变化	(13)
知识要点梳理	(15)
第1节 物质的分类	(15)
第2节 离子反应	(20)
第3节 氧化还原反应	(24)
典型例题分析	(29)
第三章 金属及其化合物	(35)
知识要点梳理	(37)
第1节 钠及其化合物	(37)
第2节 铝、镁及其重要化合物	(42)
第3节 铁及其化合物	(52)
第4节 金属材料及金属矿物的开发利用	(57)
典型例题分析	(63)
第四章 非金属及其化合物	(73)
知识要点梳理	(75)
第1节 碳、硅及无机非金属材料	(75)
第2节 富集在海水中的元素——卤素	(81)
第3节 硫及其化合物	(86)
典型例题分析	(94)
第五章 物质结构 元素周期律	(103)
知识要点梳理	(105)



第1节 元素周期表 元素周期律	(105)
第2节 化学键	(108)
典型例题分析	(113)
第六章 化学反应与能量	(119)
知识要点梳理	(121)
第1节 化学能与热能	(121)
第2节 原电池和化学电源	(123)
典型例题分析	(125)
第七章 有机化合物	(131)
知识要点梳理	(133)
第1节 重要的烃、化石燃料	(133)
第2节 乙醇和乙酸 基本营养物质	(143)
典型例题分析	(147)
第八章 化学与可持续发展	(151)
知识要点梳理	(153)
第1节 开发利用金属矿物和海水资源	(153)
第2节 化学与资源综合利用、环境保护	(157)
典型例题分析	(160)
第九章 化学反应速率和化学平衡	(165)
知识要点梳理	(167)
第1节 化学反应速率	(167)
第2节 化学平衡状态	(168)
典型例题分析	(172)
第十章 水溶液中的离子平衡	(179)
知识要点梳理	(181)
第1节 弱电解质的电离平衡	(181)
第2节 水的电离和溶液的 pH	(187)
第3节 盐类水解	(194)
第4节 难溶电解质的溶解平衡	(198)
典型例题分析	(202)

第一章

从实验学化学



知识要点梳理

考纲要点:

1. 了解物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积、阿伏加德罗常数的含义,并且掌握上述几种量之间的有关计算。
2. 了解阿伏加德罗定律,并能简单计算。
3. 掌握物质的量、气体摩尔体积在化学反应和计算中的应用。

知识点 1 物质的量

1. 定义:表示含有一定数目粒子的集合体的物理量。
2. 符号: n ;单位:摩尔,简称摩(mol)。
3. 意义:将物质的宏观量(质量、体积等)和原子、分子或离子等微观粒子的数量联系起来。

注意

1 mol 任何粒子的粒子数与 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含的原子数相同。这里的粒子指分子、原子、质子、中子、电子、离子或它们的特定组合等。

知识点 2 阿伏加德罗常数

1. 定义:1 mol 粒子集体所含的粒子数与 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含的碳原子数相等,约为 6.02×10^{23} , 1 mol 任何粒子的粒子数叫作阿伏加德罗常数。

2. 符号: N_A , 单位: mol^{-1} 。

3. 物质的量(n)、阿伏加德罗常数(N_A)与微粒数(N)之间的

关系: $n = \frac{N}{N_A}$ 。



思考

阿伏加德罗常数(N_A)与 6.02×10^{23} 含义相同吗?

答:不相同。阿伏加德罗常数为 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含的碳原子的准确数目,是一个真实值,而 6.02×10^{23} 是一个实验值,是阿伏加德罗常数的近似值。

知识点 3 摩尔质量

1. 概念:单位物质的量的物质所具有的质量。
2. 符号: M ,单位: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
3. 数值:当以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时,任何物质的摩尔质量在数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。
4. 物质的量(n)、物质的质量(m)和摩尔质量(M)之间的关系: $n = \frac{m}{M}$ 。

拓展

摩尔质量、相对分子质量、 1 mol 物质的质量三者的区别和联系。

联系:摩尔质量、相对分子质量、 1 mol 物质的质量在数值上相同。

区别: 1 mol 物质的质量的单位是克或千克,摩尔质量的单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$,相对分子质量是一个比值,单位为“1”。

知识点 4 气体摩尔体积

1. 气体摩尔体积

- (1) 定义:在一定条件下,单位物质的量的气体所占的体积。
- (2) 符号: V_m ,单位: $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (3) 相关计算

① 基本表达式: $V_m = \frac{V}{n}$

② 与气体质量的关系: $\frac{V}{V_m} = \frac{m}{M}$

③ 与气体分子数的关系: $\frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$

2. 影响气体摩尔体积大小的因素

(1) 决定气体摩尔体积大小的主要因素是: 气体分子间的平均距离。

(2) 影响因素主要有: 温度、压强。

(3) 特例: 标准状况下 (0°C , 101 kPa) 下, 1 mol 任何气体在标准状况下的体积都约是 22.4 L 。

3. 阿伏加德罗定律

定律: 在相同温度和压强下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

阿伏加德罗定律的推论如下表所示 (可通过 $pV=nRT$ 及 $n=\frac{m}{M}$ 、 $\rho=\frac{m}{V}$ 导出)。

相同条件	结论	
	公式	语言叙述
T 、 p 相同	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$	同温、同压下, 气体的体积与其物质的量成正比
T 、 V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$	温度、体积相同的气体, 其压强与其物质的量成正比
T 、 p 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下, 气体的密度与其摩尔质量 (或相对分子质量) 成正比

注意

① 使用范围: 任何气体, 也包括混合气体, 但不适合用于非



气体。

② 该定律是“三同”(即同温、同压、同体积)定“一同”(即分子数相同)。

拓展

气体摩尔质量的求解方法

(1) 标况密度法： $M = 22.4 (\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}) \times \rho (\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$ 。

(2) 相对密度法：A 气体对 B 气体的相对密度 $D(\text{B}) = \frac{\rho(\text{A})}{\rho(\text{B})} =$

$\frac{M_{\text{A}}}{M_{\text{B}}}$ ，例如，对空气： $M = D(\text{对空气}) \times 29$ 。

(3) 体积分数法： $\bar{M} = M_1 \times V_1 \% + M_2 \times V_2 \% + \cdots (V_1 \%、V_2 \% \cdots \cdots \text{表示各组分的体积分数，也等于摩尔分数})$ 。

知识点 5 物质的量浓度

1. 定义：以单位体积溶液里所含溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量，也称为 B 的物质的量浓度。

2. 符号为 c_{B} ，单位为 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

3. 物质的量浓度的数学表达式是 $c = \frac{n}{V}$ 。

4. 将溶质质量分数一定的溶液稀释时，溶液中溶质的质量保持不变；同理，稀释一定物质的量浓度的溶液时，溶液的体积发生了变化，但溶液中溶质的物质的量保持不变，即遵循稀释定律： $c(\text{浓}) \cdot V(\text{浓}) = c(\text{稀}) \cdot V(\text{稀})$ 。

知识点 6 一定物质的量浓度溶液的配制

1. 容量瓶的使用

(1) 规格及特点：常规的容量瓶有 100 mL、250 mL、500 mL、1 000 mL 等几种规格。

(2) 容量瓶上标注有温度、刻度线(标线)、规格。

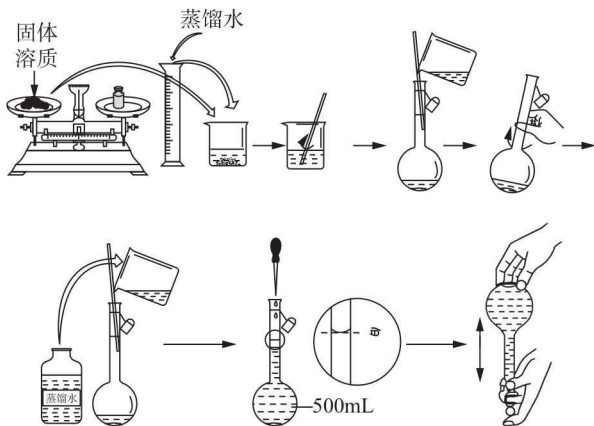
(3) 使用容量瓶的第一步操作是检查是否漏水,操作方法是加水→倒立→观察→正立,瓶塞旋转 180° →倒立→观察。

2. 配制 1 000 mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液。

(1) 实验原理: $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$ 。

(2) 实验仪器:主要有托盘天平、药匙、烧杯、玻璃棒、1000 mL 容量瓶、胶头滴管。

(3) 实验步骤:如下图所示。



① 计算:计算所需 NaCl 固体的质量为 58.5 g。

② 称量:根据计算结果,称量 NaCl 固体。

③ 溶解:将称量好的 NaCl 固体放入烧杯中,加适量水溶解,并用玻璃棒搅拌。

④ 转移:待恢复到室温后,将溶液转移到容量瓶中。

⑤ 洗涤:用适量蒸馏水将烧杯及玻璃棒洗涤 2~3 次,将每次洗涤液也注入容量瓶中,并振荡容量瓶。



⑥ 定容：往容量瓶中缓慢加蒸馏水，等液面离容量瓶颈刻度线 1~2 cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水至液面与刻度线相切。塞好瓶塞，反复上下颠倒，摇匀。

知识点 7 一定物质的量浓度溶液配制过程中的误差分析

结合公式 $c_B = \frac{n_B}{V} = \frac{m_B}{MV}$ ，凡操作上引起 m_B 增大或 V 值减少的，都会使所配溶液浓度偏大，否则偏小，见下表。

能引起误差的错误操作		自变量		浓度
		m (溶质)	V (溶液)	
称量筒	药品、砝码左右位置颠倒，且称量中使用游码	减小	—	偏小
	称量潮解物质(如氢氧化钠)时间较长	减小	—	偏小
	用滤纸称量易潮解物质	减小	—	偏小
	天平砝码沾有污渍或已生锈	增大	—	偏大
	用量筒量取液态溶质时，俯视读数	减小	—	偏小
	用量筒量取液态溶质时，仰视读数	增大	—	偏大
	量取液态溶质时量筒内有水	减小	—	偏小
烧杯和玻璃棒	搅拌时有液体溅出	减小	—	偏小
	移液后未洗涤烧杯和玻璃棒	减小	—	偏小
容量瓶	未冷却至室温即注入容量瓶定容	—	减小	偏大
	向容量瓶转移液体时有少量液体溅出	减小	—	偏小
	定容时水超过刻度线，用胶头滴管析出	减小	—	偏小
	定容后，经摇匀、振荡、静置后，液面下降再加水	—	增大	偏小
	定容时，仰视刻度线	—	增大	偏小
	定容时，俯视刻度线	—	减小	偏大
	容量瓶中含有少量蒸馏水	—	—	不变

典型例题分析

1. N_0 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()
 - A. 1.0 L 1.0 mol · L⁻¹ 的 NaAlO₂ 水溶液中含有的氧原子数为 2 N_0
 - B. 12 g 石墨烯(单层石墨)中含有六元环的个数为 0.5 N_0
 - C. 25 °C 时, pH = 13 的 NaOH 溶液中含有 OH⁻ 的数目为 0.1 N_0
 - D. 1 mol 羟基与 1 mol 氢氧根离子所含电子数均为 9 N_0

【解析】A 项忽视了 NaAlO₂ 溶液中的水, 错; B 项中每个碳原子被 3 个六元环共用, 则每个六元环占有的碳原子数 = $1 \times \frac{1}{3} \times 6 = 2$ (个), 12 g 石墨烯含六元环的物质的量 = $\frac{12 \text{ g}}{24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$, 正确; C 项没有告诉溶液的体积, 无法计算, 错; D 项中 OH⁻ 所含电子数为 10 N_0 , 错。

【答案】B

2. 下列说法中不正确的是()
 - A. 1 mol 氧气中含有 12.04×10^{23} 个氧原子, 在标准状况下占有体积 22.4 L
 - B. 1 mol 臭氧和 1.5 mol 氧气含有相同的氧原子数
 - C. 等体积、浓度均为 1 mol · L⁻¹ 的磷酸和盐酸, 电离出的氢离子数之比为 3 : 1
 - D. 等物质的量的干冰和葡萄糖中所含碳原子数之比为 1 : 6, 氧原子数之比为 1 : 3

【解析】O₂ 为双原子分子, 1 mol O₂ 含有 12.04×10^{23} 个氧原子, 1 mol O₂ 在标准状况下占有体积为 22.4 L, A 正确; 臭氧为 O₃, B 正确; 由于 H₃PO₄ 为弱电解质, 不能完全电离, 因此 C 错误; 干冰和葡萄糖的分子式分别为 CO₂、C₆H₁₂O₆, 因此 D

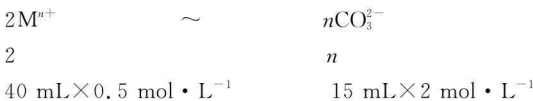
正确。

【答案】C

3. 将 15 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液逐滴加入到 40 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MCl_n 盐溶液中,恰好将溶液中的 M^{n+} 完全沉淀为碳酸盐,则 MCl_n 中 n 值是()

A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

【解析】设含有 M^{n+} 碳酸盐的化学式为 $\text{M}_2(\text{CO}_3)_n$,即



解得 $n=3$ 。

【答案】B

4. 在一定条件下,完全分解下列某化合物 2 g,产生氧气 1.6 g,此化合物是()

A. $^1\text{H}_2^{16}\text{O}$ B. $^2\text{H}_2^{16}\text{O}$
C. $^1\text{H}_2^{18}\text{O}$ D. $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$

【答案】B

5. 把 500 mL 含有 BaCl_2 和 KCl 的混合溶液分成 5 等份,取一份加入含 $a \text{ mol}$ 硫酸钠的溶液,恰好使钡离子完全沉淀;另取一份加入含 $b \text{ mol}$ 硝酸银的溶液,恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为()

A. $0.1(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $10(2a-b) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $10(b-a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $10(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【解析】第 1 份使钡离子完全沉淀时,可知原溶液 $c(\text{Ba}^{2+})$ 为 $10a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,同理可知原溶液中 $c(\text{Cl}^-) = 10b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。根据电荷守恒原理,可求出 $c(\text{K}^+) = 10(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

【答案】D

6. 在 $a \text{ L}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的混合溶液中加入 $b \text{ mol}$ BaCl_2 ,恰好使溶液中的 SO_4^{2-} 完全沉淀;如加入足量强碱并加热可得到