



解析高考最新动向 探究应试最佳对策

高考总复习必备

高考对策

GAOKAO DUICE

化学

► 主编：沈世红

千万学子翘首企盼的最佳应试对策

众多高考命题研究专家精心研制的复习全案

三级难度创新训练系统，独家配备美国SAT最新考题



东北师范大学出版社
Northeast Normal University Press



解析高考最新动向 探究应试最佳对策

高考对策

GAOKAO DUICE

化 学

►主 编：沈世红

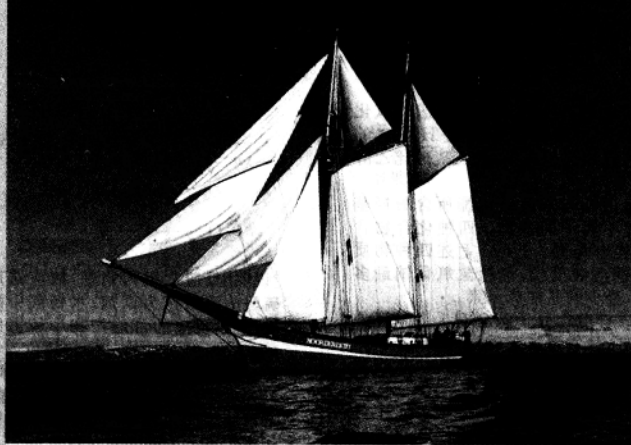
副主编：李爱忠 徐小建 侯红卫

编 者：黄锦柏 徐明奎 张 建 吴 建 黄兰祥 杨致远

韩爱娟 毛 娟 余海红 李 杰 唐 晖



东北师范大学出版社 长 春
Northeast Normal University Press



图书在版编目 (CIP) 数据

高考对策. 化学 / 沈世红主编. — 长春: 东北师范大学出版社, 2009.7
ISBN 978 - 7 - 5602 - 5778 - 5

I. 高… II. 沈… III. 化学课—高中—升学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第114232号

□责任编辑: 毕冬微 宋 丽 赵淑波 张 帆 姜 超 □封面设计: 宋 超
□责任校对: 郑小媛 任桂菊 万英瑞 齐 磊 李万旭 □责任印制: 张允豪

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—85695744 85688470

传真: 0431—85695734

网址: <http://www.nenup.com>

电子函件: sdcbcs@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)

2009年7月第1版 2009年7月第1次印刷

幅面尺寸: 210 mm × 296 mm 印张: 29 字数: 1080 千

定价: 53.80 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 可直接与承印厂联系调换

图解导航

全面深入“考纲专题研究，教材母体研究，高考热点研究，方法对策研究”

全息解码最新高考趋势，精准提供最新高考对策

内文提要	板块解读
高考资讯 精确导航	透析高考考点，去粗取精，去伪存真；解读考点分布，直击各个考点应试对策，深度展示知识规律，准确提示命题趋势，让你对高考考点宏观把握，了然于胸。
最新三年 高考真题组	零距离接触高考。体验近三年高考题型，体会高考试题的命题技巧，了解高考动向，具有前瞻性，让你提前作好高考准备，起到高考指南针的作用。
考点剖析 与应试对策	精选典型性、创新性例题，分类详析，探求方法，拨开迷雾，总结规律。精辟的讲解，鲜明生动，充满学者的睿智，仿佛一位资深教师俯身在你耳畔，言简意赅而又准确明晰。
必备知识 自主梳理	把知识系统化、网络化，利于你理解和记忆，实现了书本由厚到薄的转化。对重要的基础知识点，以挖空形式提示，让你点点落实，轻松打牢基础。
模拟预测题组	依据最新考纲，精心挑选，切中高考脉搏，科学设计，内容丰富而不杂乱，梯度训练逐步提高，背景材料鲜活灵动，知识覆盖全面系统，使你摆脱题海战术，做精题，精做题，直击得分点，事半功倍。
双语考题	原汁原味美国高考（SAT）试题，既提高英语水平，又拓展学习视野，提升综合素质，培养学习兴趣，一举两得。
高考指南	全方位、多角度提供高校信息，使你尽早掌握专业与高校资讯，为备考和报考提供参考。
参考答案	科学化深度解析，规范化解题过程，技巧化思路点拨，揭示解题关键。

扬帆起航

有一种生活，她需要你有坚定的信念，需要你勇于承担责任，需要你以苦为乐，在磨炼中享受生活，需要你即使面对狂风暴雨，也能扬帆起航，引吭高歌！这种生活，就是高三！

高三是我们人生的一段别样体验，是一枚夹杂着甘甜与苦涩的青果，是我们青春岁月里的一段美丽而坚强的旅行。高三的生活，在匆忙中孕育着早春的生机，在坚持中展现着盛夏的热烈，在拼搏中暗藏着金秋的丰硕，在竞争中昭示着寒冬的希望。她是诗意的，却不缺乏拼搏的激情；她是时尚的，而又饱含奋斗的艰辛。将来，再回首这段葱茏的岁月，我们会发现，她在我们一生的历练中折射出的耀眼的光芒！

高三需要我们的坚持。马丁·路德·金说：“这个世界上，没有人能够使你倒下。如果你自己的信念还站立着的话。”对于人的生命而言，要存活，只要一碗饭、一杯水就可以了；但是要想活得精彩，就要有精神，就要有远大的理想和坚定的信念。高三，需要这种活得精彩、活得有精神的信念，需要这份永不言弃、永远站立的坚持。信念和坚持，是我们构建理想大堤的钢筋和水泥，有了它们，才能成就我们的理想！

高三需要我们以苦为乐，学会用左手温暖右手，学会把学习当做快乐，并且享受这种快乐；需要我们体味属于自己的高三，学会把自己放在正

主编寄语

确的位置，学会在一次次冲击中定好目标，并能及时调整自己的目标和方向。生命本身就是一片广袤的沙漠，只要你努力在自己的沙漠上打一眼深井，使思想之水源源不断地涌出，就可以把沙漠变成绿洲。

人生犹如一张弓，弓弦拉得越紧，生命之箭就会射得越远。雄鹰的翅膀必须在不断地摔倒与爬起中，才能变得硬朗，才能攒下翱翔万里的勇气，展翅高飞，搏击长空！

在高三这个大炼炉中，生命就如铁砧，愈被敲打，就愈能发出耀眼的火花。

无须太多华丽的乐章，无须太多绚丽的和弦，步入高三，请在意气昂扬的进行曲中整装待发，请准备好隐忍的精神，坚韧的毅力，以及不畏困难与失败的信心和勇气，然后，扬帆起航，航行于百舸争流的人生长河，踏上未来属于你自己的征程！

相信黎明不会失约

相信教室不会变冷

相信理想一定会实现

相信默默无闻的自己

一定会成为天上那颗耀眼的星星

相信，你的未来不是梦……



目 录

Contents



第一部分 基本概念 1

专题一 物质的量和气体摩尔体积 1

高考资讯精确导航 1

最新三年高考真题组 2

考点剖析与应试对策 3

考点1 物质的量/3

考点2 摩尔质量/4

考点3 气体摩尔体积/4

考点4 阿伏加德罗定律/4

必备知识自主梳理 5

模拟预测题组 6

双语考题 9

专题二 物质的量浓度 10

高考资讯精确导航 10

最新三年高考真题组 11

考点剖析与应试对策 13

考点1 物质的量浓度/13

考点2 溶液的配制/13

考点3 溶液的稀释和浓缩/14

考点4 c 与 ω 的相互换算/14

必备知识自主梳理 15

模拟预测题组 15

双语考题 18

专题三 物质的分类和分散系 19

高考资讯精确导航 19

最新三年高考真题组 19

考点剖析与应试对策 20

考点1 纯净物与混合物概念的辨析/20

考点2 单质和化合物概念的辨析/20

考点3 氧化物概念的辨析/20

考点4 同位素、同素异形体、同系物和同分异构体概念的辨析/20

考点5 物质的分类/21

考点6 胶体的概念与性质/21

必备知识自主梳理 21

模拟预测题组 22

双语考题 24

专题四 离子反应 25

高考资讯精确导航 25

最新三年高考真题组 26

考点剖析与应试对策 28

考点1 离子反应/28

考点2 离子共存/29

考点3 离子方程式的书写/29

考点4 离子方程式的正误判断/29

必备知识自主梳理 30

模拟预测题组 30

双语考题 33

专题五 氧化还原反应 34

高考资讯精确导航 34

最新三年高考真题组 35

考点剖析与应试对策 36

考点1 氧化还原反应中基本概念问题/36

考点2 物质氧化性、还原性强弱的比较/37

考点3 氧化还原反应方程式的配平/37

考点4 电子守恒原理及其应用/38

必备知识自主梳理 38

模拟预测题组 39

双语考题 43

专题六 化学能与热能 44

高考资讯精确导航 44

最新三年高考真题组 44

考点剖析与应试对策 46

考点1 反应热/46

考点2 热化学方程式的书写/46

考点3 反应热的有关计算/47

必备知识自主梳理 47

模拟预测题组 49

双语考题 51

第二部分 基本理论 52

专题七 原子结构 化学键 52

高考资讯精确导航 52

最新三年高考真题组 53

考点剖析与应试对策 54

考点1 原子结构、核素和同位素/54

考点2 原子核外电子的分层排布/54

考点3 相对原子质量的计算/55

考点4 化学键与物质的性质/55

考点5 元素原子半径、离子半径的比较/56

考点6 核素符号、原子结构示意图、电子式、结构式等化学用语的使用/56

必备知识自主梳理 57

模拟预测题组 59

双语考题 62



专题八 元素周期律和元素周期表	63
高考资讯精确导航	63
最新三年高考真题组	64
考点剖析与应试对策	66
考点1 元素周期表的结构/66	
考点2 元素性质的比较/67	
考点3 同周期、同主族元素性质的递变/68	
考点4 根据元素周期表和周期律进行综合推断/69	
考点5 元素周期表、周期律的应用/70	
必备知识自主梳理	70
模拟预测题组	72
双语考题	75
专题九 化学反应速率和化学平衡	76
高考资讯精确导航	76
最新三年高考真题组	77
考点剖析与应试对策	82
考点1 化学反应速率的概念、表示方法和定量计算/82	
考点2 影响化学反应速率的因素/83	
考点3 化学平衡状态的特征和标志/84	
考点4 化学反应速率与化学平衡的关系/84	
考点5 等效平衡/86	
考点6 化学平衡常数及简单应用/86	
考点7 化学反应进行的方向/87	
必备知识自主梳理	87
模拟预测题组	89
双语考题	93
专题十 弱电解质的电离平衡	94
高考资讯精确导航	94
最新三年高考真题组	94
考点剖析与应试对策	96
考点1 电解质和非电解质/96	
考点2 强电解质和弱电解质/96	
考点3 电离方程式/97	
考点4 弱电解质的电离平衡/97	
必备知识自主梳理	98
模拟预测题组	100
双语考题	102
专题十一 水的电离和溶液的酸碱性	103
高考资讯精确导航	103
最新三年高考真题组	104
考点剖析与应试对策	104
考点1 水的电离和水的离子积/104	
考点2 影响水电离平衡的因素/105	
考点3 溶液的酸碱性及其 pH/105	
考点4 溶液 pH 的计算方法/105	
必备知识自主梳理	106
模拟预测题组	107
双语考题	110
专题十二 盐类水解和溶解平衡	111
高考资讯精确导航	111
最新三年高考真题组	112
考点剖析与应试对策	114

考点1 盐类水解的概念、特征及影响因素/114	
考点2 盐类水解的类型/115	
考点3 盐类水解离子方程式的书写/115	
考点4 离子(粒子)浓度大小比较规律/115	
考点5 盐类水解的应用/116	
考点6 酸碱中和滴定/116	
考点7 溶解平衡/117	
必备知识自主梳理	118
模拟预测题组	119
双语考题	123
专题十三 化学能与电能	124
高考资讯精确导航	124
最新三年高考真题组	125
考点剖析与应试对策	128
考点1 原电池的概念、构成及正负极的判断/128	
考点2 原电池电极反应式的书写/128	
考点3 金属腐蚀和防护/129	
考点4 电解原理/130	
考点5 金属腐蚀的一般规律/130	
考点6 电解的应用/130	
必备知识自主梳理	131
模拟预测题组	133
双语考题	137
第三部分 元素及其化合物	138
专题十四 碱金属元素	138
高考资讯精确导航	138
最新三年高考真题组	138
考点剖析与应试对策	140
考点1 钠的化学性质/140	
考点2 过氧化钠的结构及性质/140	
考点3 碳酸钠与碳酸氢钠的化学性质/141	
考点4 碱金属元素/141	
必备知识自主梳理	142
模拟预测题组	143
双语考题	145
专题十五 几种重要的金属	146
高考资讯精确导航	146
最新三年高考真题组	147
考点剖析与应试对策	150
考点1 铝的性质/150	
考点2 “铝三角”及其性质/150	
考点3 铁的化学性质/151	
考点4 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} /151	
考点5 金属的综合考查/152	
必备知识自主梳理	152
模拟预测题组	154
双语考题	157
专题十六 无机非金属材料的主角 ——硅及碳族元素	158
高考资讯精确导航	158
最新三年高考真题组	159
考点剖析与应试对策	161



考点1 碳的结构与性质/161	
考点2 碳的化合物/161	
考点3 硅及其化合物/162	
考点4 碳族元素/162	
必备知识自主梳理	163
模拟预测题组	164
双语考题	168
❶ 专题十七 富集在海水中的元素 ——氯及卤族元素	169
高考资讯精确导航	169
最新三年高考真题组	170
考点剖析与应试对策	172
考点1 氯气的性质/172	
考点2 卤族元素/173	
考点3 综合推断/173	
考点4 与氯气相关的综合实验/173	
必备知识自主梳理	174
模拟预测题组	176
双语考题	178
❷ 专题十八 氧族元素及环境保护	179
高考资讯精确导航	179
最新三年高考真题组	180
考点剖析与应试对策	181
考点1 二氧化硫的性质/181	
考点2 硫酸的性质/181	
考点3 氧族元素/182	
考点4 环境保护/182	
考点5 与硫的化合物相关的综合推断/182	
必备知识自主梳理	182
模拟预测题组	183
双语考题	186
❸ 专题十九 氮族元素	187
高考资讯精确导航	187
最新三年高考真题组	188
考点剖析与应试对策	190
考点1 氮的结构与性质/190	
考点2 氮氧化物的性质/190	
考点3 硝酸的性质/191	
考点4 氮族元素/192	
考点5 以氮及其化合物为中心的综合推断/192	
必备知识自主梳理	192
模拟预测题组	194
双语考题	198
第四部分 有机化学	199
❶ 专题二十 烃	199
高考资讯精确导航	199
最新三年高考真题组	200
考点剖析与应试对策	201
考点1 几种烃的分子结构/201	
考点2 烷烃的结构、性质和命名/201	
考点3 有机物燃烧规律/202	
必备知识自主梳理	203
模拟预测题组	204
双语考题	208
❷ 专题二十一 同系物和同分异构体	209
高考资讯精确导航	209
最新三年高考真题组	209
考点剖析与应试对策	210
考点1 同系物/210	
考点2 同分异构体/211	
考点3 有机物结构的确定/212	
必备知识自主梳理	212
模拟预测题组	213
双语考题	216
❸ 专题二十二 乙醇和乙酸	217
高考资讯精确导航	217
最新三年高考真题组	218
考点剖析与应试对策	220
考点1 官能团的定义和性质/220	
考点2 有机反应类型/221	
必备知识自主梳理	221
模拟预测题组	222
双语考题	225
第五部分 化学与生活、技术	226
❶ 专题二十三 基本营养物质 合成材料	226
高考资讯精确导航	226
最新三年高考真题组	226
考点剖析与应试对策	227
考点1 营养物质/227	
考点2 合成材料/228	
必备知识自主梳理	228
模拟预测题组	231
双语考题	233
❷ 专题二十四 化学与技术	234
高考资讯精确导航	234
最新三年高考真题组	235
考点剖析与应试对策	236
考点1 走进化学工业/236	
考点2 化学与资源开发利用/238	
考点3 化学与材料的发展/238	
考点4 化学与技术的发展/239	
必备知识自主梳理	240
模拟预测题组	242
双语考题	246
❸ 专题二十五 化学与生活	247
高考资讯精确导航	247
最新三年高考真题组	248
考点剖析与应试对策	250
考点1 关注营养平衡/250	



- 考点 2 促进身心健康/251
- 考点 3 探索生活材料/252
- 考点 4 保护生存环境/252

必备知识自主梳理	254
模拟预测题组	255
双语考题	259

第六部分 化学实验 260

专题二十六 化学实验基本方法 260

高考资讯精确导航	260
最新三年高考真题组	260
考点剖析与应试对策	262
考点 1 常用仪器的主要用途和使用注意事项/262	
考点 2 常见化学药品的存放/263	
考点 3 化学实验常见事故的处理方法/264	
考点 4 化学实验基本操作/264	
考点 5 中学化学中常见的定量实验/265	
必备知识自主梳理	266
模拟预测题组	267
双语考题	270

专题二十七 物质的检验、分解和提纯 271

高考资讯精确导航	271
最新三年高考真题组	272
考点剖析与应试对策	274
考点 1 物质的检验/274	
考点 2 物质的分离和提纯/274	
必备知识自主梳理	275
模拟预测题组	276
双语考题	280

专题二十八 实验方案设计与评价 281

高考资讯精确导航	281
最新三年高考真题组	282
考点剖析与应试对策	284
考点 1 化学实验方案设计的总体要求/284	
考点 2 设计仪器连接方案/285	
考点 3 物质制备实验的方案设计/285	
考点 4 设计和评价实验方案/286	
必备知识自主梳理	286
模拟预测题组	286
双语考题	290

第七部分 化学计算 291

专题二十九 化学计算 291

高考资讯精确导航	291
最新三年高考真题组	292
考点剖析与应试对策	295
考点 1 中学化学中常用物理量/295	
考点 2 进行 pH 的简单计算/296	
考点 3 用化学平衡常数计算反应物的转化率/297	
考点 4 用盖斯定律进行有关反应热的简单计算/297	
考点 5 有关化学方程式的计算/297	

必备知识自主梳理	298
模拟预测题组	299
双语考题	302

第八部分 化学与可持续发展 303

专题三十 化学与可持续发展 303

高考资讯精确导航	303
最新三年高考真题组	304
考点剖析与应试对策	305
考点 1 金属的存在及冶炼/305	
考点 2 海水资源的综合利用/305	
考点 3 化石燃料的综合利用/306	
考点 4 绿色化学/306	
考点 5 环境问题和环境保护/306	
必备知识自主梳理	307
模拟预测题组	308
双语考题	312

第九部分 物质结构 313

专题三十一 物质结构与性质 313

高考资讯精确导航	313
最新三年高考真题组	314
考点剖析与应试对策	318
考点 1 原子结构与性质/318	
考点 2 化学键与分子的性质/320	
考点 3 离子晶体、原子晶体和金属晶体/322	
考点 4 分子间作用力与物质的性质/323	
必备知识自主梳理	324
模拟预测题组	326
双语考题	330

第十部分 有机化学基础 331

专题三十二 有机化学基础 331

高考资讯精确导航	331
最新三年高考真题组	333
考点剖析与应试对策	339
考点 1 有机化合物的组成与结构/339	
考点 2 有机化合物的结构与性质/340	
考点 3 同系物及同分异构体/340	
考点 4 简单有机化合物的命名/341	
考点 5 有机分子中基团之间存在相互影响/342	
考点 6 有机反应的基本类型/342	
考点 7 烃及其衍生物的来源与鉴别/344	
考点 8 油脂、糖类、氨基酸和蛋白质/344	
考点 9 有机物的转化与推断/347	
考点 10 有机合成/348	
考点 11 有机高分子材料/349	
必备知识自主梳理	350
模拟预测题组	352
双语考题	356

第一部分 基本概念

专题一 物质的量和气体摩尔体积

高考资讯精确导航

考点透析

考点定位	命题预测
1. 了解物质的量的单位——摩尔(mol)、摩尔质量、气体摩尔体积(标准状况下)、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义。 2. 能进行有关计算(混合气体的平均相对分子质量的相关计算不作要求)。 3. 理解溶解度、溶液中溶质的质量分数、物质的量浓度的概念及相互关系的计算。 4. 影响物质体积大小的因素。 5. 气体摩尔体积的概念。 6. 有关气体摩尔体积、气体密度、相对密度等的计算。	在高考中,物质的量知识往往以选择题的形式出现,热点是对阿伏加德罗常数(N_A)及标准状况下气体摩尔体积(V_m)的考查。同时会有以物质的量为桥梁作用的化学计算,几乎可与化学中的所有量进行联系。

考点分布

考点	2007	题型	分值	2008	题型	分值	2009	题型	分值
物质的量、摩尔质量、阿伏加德罗常数等概念及计算	广东理综-7	选择题	6分	广东-5	选择题	3分	安徽理综-7	选择题	6分
	上海-20	选择题	4分	海南-7	选择题	3分	福建理综-8	选择题	6分
	江苏-8	选择题	3分	上海-6	选择题	3分	江苏-4	选择题	3分
	重庆理综-7	选择题	6分	广东-8	选择题	4分	广东理基-20	选择题	2分
	广东理综-8	选择题	3分				广东-6	选择题	3分
气体摩尔体积、阿伏加德罗定律的计算	广东-4	选择题	3分				浙江理综-8	选择题	6分
	全国-9	选择题	3分	海南-10	选择题	3分	湖北理综-28(1)	计算题	4分
	海南-9	选择题	3分	江苏-12	选择题	3分	宁夏理综-7	选择题	6分
	北京-6	选择题	3分						
	上海-2	选择题	2分						
物质的量应用于化学方程式的计算	全国-11	选择题	3分	上海-13	选择题	3分	全国理综II-13	选择题	6分
	宁夏理综-12	选择题	4分	上海-15	选择题	4分	天津理综-10	填空题	4分
	天津-29	填空题	14分	广东-4	选择题	3分			
	上海-31	填空题	10分	上海-28	填空题	16分			

应试对策

物质的量这部分内容由于新课标的《考试说明》没有把化学计算的要求单独列出,而是把化学计算的内容渗透

到相关的知识点中,因此,在化学常用计量的要求中,所有的内容都增加了相关计算的要求。尽管《考试说明》在形

中国大学分类标准(按科研规模划分)

类型名称	类型标准	类型细分	标准细分
研究型	将全国所有大学的科研得分降序排列,并从小到大依次相加,至得分累计超过全国大学科研得分的61.8%为止;各个被加大学是研究型大学。	研究1型	研究生创新环境高于研究型大学平均水平,且每年授予博士学位不少于100人。
		研究2型	不符合研究1型标准的研究型大学。



式上对化学计算的要求有较大的变化,但不能简单地认为高考对化学计算能力的要求降低了,以物质的量为核心的化学计算问题仍然是新课标高考中不可缺少的内容,而且化学计算与化学原理会结合得更加紧密。

进行相关计算时可利用“万能恒等式”: $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} = \frac{V_{\text{气}}}{V_m} = \frac{Q}{\Delta H} = cV$ 。上式中 n 表示物质的量,单位为 mol; N 表示粒子数; N_A 表示阿伏加德罗常数,约等于 $6.02 \times$

10^{23} mol^{-1} ; m 表示质量,单位是 g; M 表示摩尔质量,单位是 g/mol ; $V_{\text{气}}$ 表示气体体积,单位是 L; V_m 表示气体摩尔体积,在标准状况下为 22.4 L/mol ; Q 表示反应放出或吸收的热量,单位为 kJ 或 J; ΔH 表示反应热,单位为 kJ/mol ; c 表示溶质的物质的量浓度,单位为 mol/L ; V 表示溶液体积,单位是 L。

其常见的解题方法有平均值法、假设法和守恒法。

最新三年高考真题组

2007年高考真题组

- (广东省理综)已知阿伏加德罗常数为 N_A ,下列说法正确的是()。
 - 2 mol 重水含有 N_A 个 D_2O 分子
 - 1 g 氢气含有 N_A 个 H_2 分子
 - 2 mol 钠与过量稀盐酸反应生成 N_A 个 H_2 分子
 - 22.4 L 水含有 N_A 个 H_2O 分子
- (广东省)下列叙述正确的是()。
 - 48 g O_3 气体含有 6.02×10^{23} 个 O_3 分子
 - 常温常压下,4.6 g NO_2 气体含有 1.81×10^{23} 个 NO_2 分子
 - 1 L 0.5 mol/L CuCl_2 溶液中含有 3.01×10^{23} 个 Cu^{2+}
 - 标准状况下,33.6 L 水含有 9.03×10^{23} 个 H_2O 分子
- (江苏省)阿伏加德罗常数约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$,下列叙述正确的是()。
 - 2.24 L CO_2 中含有的原子数为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
 - 0.1 L 3 mol/L 的 NH_4NO_3 溶液中含有 NH_4^+ 的数目为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
 - 5.6 g 铁粉与硝酸反应失去的电子数一定为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
 - 4.5 g SiO_2 晶体中含有的硅氧键数目为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
- (宁夏)若 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法正确的是()。
 - 1 mol Cl_2 作为氧化剂得到的电子数为 N_A
 - 在 0°C , 101 kPa 时,22.4 L 氢气中含有 N_A 个氢原子
 - 14 g 氮气中含有 $7N_A$ 个电子
 - N_A 个一氧化碳分子和 0.5 mol 甲烷的质量比为 7:4
- (海南省)下列叙述正确的是()。
 - 一定温度、压强下,气体体积由其分子的大小决定
 - 一定温度、压强下,气体体积由其物质的量的多少决定
 - 气体摩尔体积是指 1 mol 任何气体所占的体积为 22.4 L
 - 不同的气体,若体积不等,则它们所含的分子数一定不等

2008年高考真题组

- (海南省)在两个密闭容器中,分别充有质量相同的甲、乙两种气体,若两个容器的温度和压强均相同,且甲的密度大于乙的密度,则下列说法正确的是()。
 - 甲的分子数比乙的分子数多
 - 甲的物质的量比乙的物质的量少
 - 甲的摩尔体积比乙的摩尔体积小
 - 甲的相对分子质量比乙的相对分子质量小
- (广东省)能表示阿伏加德罗常数数值的是()。
 - 1 mol 金属钠含有的电子数
 - 标准状况下 22.4 L 苯所含的分子数
 - 0.012 kg^{12}C 所含的原子数
 - 1 L 1 mol/L 的硫酸溶液所含的 H^+ 数
- (海南省)设 N_A 为阿伏加德罗常数,下列说法正确的是()。
 - 标准状况下,5.6 L 四氯化碳含有的分子数为 0.25 N_A
 - 标准状况下,14 g 氯气含有的核外电子数为 $5N_A$
 - 标准状况下,22.4 L 任意比的氢气和氯气的混合气体中含有的分子总数均为 N_A
 - 标准状况下,铝跟氢氧化钠溶液反应生成 1 mol 氢气时,转移的电子数为 N_A
- (广东省)相同质量的下列物质分别与等浓度的 NaOH 溶液反应,至体系中均无固体物质,消耗碱量最多的是()。
 - Al
 - $\text{Al}(\text{OH})_3$
 - AlCl_3
 - Al_2O_3
- (广东省)设阿伏加德罗常数(N_A)的数值为 n_A ,下列说法正确的是()。
 - 1 mol Cl_2 与足量 Fe 反应,转移的电子数为 $3n_A$
 - 1.5 mol NO_2 与足量 H_2O 反应,转移的电子数为 n_A
 - 常温常压下,46 g NO_2 和 N_2O_4 的混合气体含有的原子数为 $3n_A$
 - 0.10 mol 铁粉与足量水蒸气反应生成的 H_2 分子数为 0.10 n_A
- (江苏省)用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()。
 - 常温常压下的 33.6 L 氯气与 27 g 铝充分反应,转移的电子数为 $3N_A$
 - 标准状况下,22.4 L 己烷中共价键的数目为 $19N_A$
 - 由 CO_2 和 O_2 组成的混合物中共有 N_A 个分子,其中氧原子数为 $2N_A$
 - 1 L 浓度为 1 mol/L 的 Na_2CO_3 溶液中含有 N_A 个 CO_3^{2-}
- (山东省) N_A 代表阿伏加德罗常数,下列叙述错误的是()。
 - 10 mL 质量分数为 98% 的 H_2SO_4 ,用水稀释至 100 mL, H_2SO_4 的质量分数为 9.8%
 - 在 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{O}_2$ 反应中,每生成 32 g O_2 ,转移 $2N_A$ 个电子
 - 标准状况下,分子数为 N_A 的 CO , C_2H_4 混合气体的体积约为 22.4 L,质量为 28 g
 - 一定温度下,1 L 0.50 mol/L 的 NH_4Cl 溶液与 2 L 0.25 mol/L 的 NH_4Cl 溶液含 NH_4^+ 的物质的量不同



2009年高考真题组

1. (安徽省理综) 石墨烯是由碳原子构成的单层片状结构的新材料(结构示意图如图1-1所示), 可由石墨剥离而成, 具有极好的应用前景。下列说法正确的是()。
- A. 石墨烯与石墨互为同位素
B. 0.12 g 石墨烯中含 6.02×10^{23} 个碳原子
C. 石墨烯是一种有机物
D. 石墨烯中碳原子间以共价键结合
2. (福建省理综) 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列叙述正确的是()。
- A. 24 g 镁的原子最外层电子数为 N_A
B. $1\text{ L } 0.1\text{ mol/L}$ 的乙酸溶液中 H^+ 数为 $0.1N_A$
C. 1 mol 甲烷分子所含质子数为 $10N_A$
D. 标准状况下, 22.4 L 乙醇的分子数为 N_A
3. (广东省理基) 设 N_A 代表阿伏加德罗常数(N_A)的数值, 下列说法正确的是()。
- A. 1 mol 硫酸钾中阴离子所带电荷数为 n_A
B. 乙烯和环丙烷(C_3H_6)组成的 28 g 混合气体中含有 $3n_A$ 个氢原子
C. 标准状况下, 22.4 L 氯气与足量氢氧化钠溶液反应转移的电子数为 n_A
D. 将 0.1 mol 氯化铁溶于 1 L 水中, 所得溶液含有 $0.1n_A\text{Fe}^{3+}$
4. (广东省理基) 设 N_A 代表阿伏加德罗常数(N_A)的数值, 下列说法正确的是()。
- A. 22.4 L Cl_2 中含有 n_A 个 Cl_2 分子
B. $1\text{ L } 0.1\text{ mol/L}$ 的 Na_2SO_4 溶液中有 $0.1n_A$ 个 Na^+
C. 1 mol H_2 与 1 mol Cl_2 反应生成 n_A 个 HCl 分子
D. 1 mol Ca 变成 Ca^{2+} 时失去的电子数为 $2n_A$



图 1-1

5. (江苏省) 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是()。
- A. 25°C 时, $\text{pH} = 13$ 的 $1.0\text{ L Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中含有的 OH^- 数目为 $0.2N_A$
B. 标准状况下, 2.24 L 氯气与过量稀氢氧化钠溶液反应, 转移的电子数为 $0.2N_A$
C. 室温下, 21.0 g 乙烯和丁烯的混合气体中含有的碳原子数目为 $1.5N_A$
D. 标准状况下, 22.4 L 甲醇中含有的氧原子数目为 $1.0N_A$
6. (宁夏理综) 将 22.4 L 某气态氮氧化合物与足量的灼热铜粉完全反应后, 气体体积为 11.2 L (体积均在相同条件下测定), 则该氮氧化合物的化学式为()。
- A. NO_2 B. N_2O_2 C. N_2O D. N_2O_4
7. (全国) 含有 $a\text{ mol FeBr}_2$ 的溶液中, 通入 $x\text{ mol Cl}_2$ 。下列各项为通 Cl_2 过程中, 溶液内发生反应的离子方程式, 其中不正确的是()。
- A. $x = 0.4a, 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
B. $x = 0.6a, 2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
C. $x = a, 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^-$
D. $x = 1.5a, 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^-$
8. (山东省理综) 下列关于氯的说法, 正确的是()。
- A. Cl_2 具有很强的氧化性, 在化学反应中只能做氧化剂
B. $^{35}_{17}\text{Cl}, ^{37}_{17}\text{Cl}$ 为不同的核素, 具有不同的化学性质
C. 实验室制备 Cl_2 可用排饱和食盐水集气法收集
D. 1.12 L Cl_2 含有 $1.7N_A$ 个质子 (N_A 表示阿伏加德罗常数)

考点剖析与应试对策

考点1 物质的量

概念解读

1. 物质的量(n)

(1) 物质的量和“质量”、“长度”、“时间”、“电流强度”、“热力学温度”、“发光强度”一样, 是国际单位制中七个基本物理量之一, 是一个整体名词。

(2) 物质的量是以阿伏加德罗常数为计数单位, 表示物质的基本单元数目多少的物理量。

(3) 不能用“摩尔数”代替“物质的量”。

2. 物质的量的基准(N_A)

(1) 每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个粒子, 因而阿伏加德罗常数是界定物质的量的基准。

(2) 以 $12\text{ g } ^{12}\text{C}$ 所含碳原子数为标准, 约为 6.02×10^{23} , 可以用 N_A 表示。

(3) 6.02×10^{23} 是其较为精确的近似值, 因此只能说含有阿伏加德罗常数个粒子的物质的量为 1 mol 。

3. 摩尔(mol)

(1) 摩尔是物质的量的单位, 每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个粒子, 摩尔简称摩, 符号为 mol 。

(2) 摩尔的量度对象是构成物质的基本粒子, 这里的“粒子”是指“基本单元”, 可以是分子、离子、质子、中子、电子等单一粒子, 也可以是单一粒子的特定组合。

(3) 摩尔概念只适用于微观, 不适用于宏观。

(4) 使用摩尔表示物质的量时, 应该用化学式指明粒子的种类, 而不应使用该粒子的中文名称。

(5) 摩尔是沟通微观和宏观的桥梁, 具有“大”、“小”、“广”的特点。

例1 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列关于 0.2 mol/L 的 CaCl_2 溶液的说法, 不正确的是()。

A. 2 L 溶液中阴、阳离子总数为 $0.8N_A$

续表

类型名称	类型标准	类型细分	标准细分
研究型大学	不统计研究型大学, 将全国其余大学的科研得分降序排列, 并从大到小依次相加, 至得分累计超过被统计大学科研得分的 61.8% 为止, 各个被加大学是研究型大学。本科各学科类 A+ 十级、研究生各一级学科 A+ 十级的大学也是研究型大学。	研教 1 型	研究生创新环境高于研究型大学平均水平, 且每年授予硕士学位不少于 100 人。
		研教 2 型	不符合研教 1 型标准的研究型大学。





B. 500 mL 溶液中 Cl^- 浓度为 0.2 mol/L

C. 500 mL 溶液中 Ca^{2+} 浓度为 0.2 mol/L

D. 500 mL 溶液中 Cl^- 总数为 $0.2N_A$

解析 根据 $\text{CaCl}_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$, 溶液中 Ca^{2+} 和 Cl^- 的浓度与体积无关; 溶质的物质的量与溶液体积有关。A 选项中离子总数应为 $(0.2 + 0.4) \times 2 = 1.2N_A$ 。B 选项中 Cl^- 浓度应为 $2 \times 0.2 \text{ mol/L} = 0.4 \text{ mol/L}$ 。C、D 选项正确。

答案 A、B

点评 本题考查的是阿伏加德罗常数问题, 这类题由于难度、考查区分度适中, 能够联系的知识多, 因此是每年高考、其他重要考试中的必考题, 解此类问题需要有扎实的基本功。

考点 2 摩尔质量

概念解读

1. 单位物质的量的物质所具有的质量叫做该物质的摩尔质量, 其常用单位是 g/mol 。当摩尔质量以 g/mol 为单位时, 在数值上等于其相对原子质量或相对分子质量。

2. 只要混合物的组成一定, 那么 1 mol 混合物的质量就是该混合物的平均摩尔质量, 当以 g/mol 为单位时, 在数值上就等于该混合物的平均相对分子质量。

3. 1 mol 原子、离子、单质或化合物的质量以 g 为单位时, 在数值上等于其相对分子质量。

4. 注意质量与摩尔质量的单位不同。

5. 对任何条件、任何状态的物质都有:
$$\text{物质的量} = \frac{\text{质量}}{\text{摩尔质量}}$$

例 2 近年来, 我国物理研究取得了许多重大科技成果, 如研制出首批 $^{18}\text{O}_2$ 气体, ^{18}O ($G-18$) 是氧元素的一种原子, 该原子核内有 10 个中子, 称 ^{18}O 为重氧。

(1) $^{18}\text{O}_2$ 气体的摩尔质量为_____。

(2) $1.8 \text{ g } ^{18}\text{O}_2$ 的物质的量为_____。

(3) 0.1 mol 重氧水 (H_2^{18}O) 中所含质子的物质的量为_____, 所含原子的数目为_____。(阿伏加德罗常数用 N_A 表示)

解析 (1) $^{18}\text{O}_2$ 的摩尔质量在数值上就等于其相对分子质量, 所以 $^{18}\text{O}_2$ 的摩尔质量为 36 g/mol 。

(2) $n(^{18}\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1.8 \text{ g}}{36 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol}$ 。

(3) $1 \text{ mol } \text{H}_2^{18}\text{O}$ 分子中含有 10 mol 质子, 含有 3 mol 原子。

答案 (1) 36 g/mol (2) 0.05 mol (3) 1 mol $0.3N_A$

点评 本题结合同位素的知识考查了摩尔质量、物质的量等知识, 它还可以与物质结构等知识联系, 充分体现了“物质的量”作为桥梁的作用。

考点 3 气体摩尔体积

概念解读

1. 气体摩尔体积 (V_m)

(1) 定义: 在标准状况下, 1 mol 任何气体所占体积都约是 22.4 L , 这就是气体摩尔体积。

(2) 注意: 必须是气体物质; 物质的量为 1 mol ; 标准状况: 0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$; 体积约是 22.4 L ; 可以是单一气体, 也可以是气体混合物; 单位为 L/mol 和 m^3/mol 。

2. 决定物质体积大小的因素: 粒子的数目、大小及粒子间的距离。

(1) 对固体和液体而言, 主要取决于粒子的数目和粒子本身的大小。

(2) 对气体而言, 比较容易受外界条件的影响, 所以讨论气体体积之前必须约定温度和压强等外界条件。

3. 阿伏加德罗定律

(1) 内容: 同温、同压、同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

(2) 注意: ①适用范围是气体。②四个相同中, 若有三个相同, 另外一个必然相同。③气体摩尔体积是该定律的一个特例。

4. 气体摩尔体积的计算

$$\begin{array}{ccc} \text{质量} & \xrightarrow{\div \text{摩尔质量}} & \text{物质的量} \xrightarrow{\times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} \text{微粒数} \\ (\text{g}) & \xrightarrow{\times \text{摩尔质量}} & \\ & \xrightarrow{\div \text{密度} (\text{g/L})} & \\ & \xrightarrow{\times \text{密度} (\text{g/L})} & \end{array}$$

标准状况下气体的体积 (L)

例 3 标准状况下, 各 1 L 下列物质具有相同物质的量的一组是()。

A. CO 和 PCl_3

B. Cl_2 和 P_2O_5

C. HCl 和 SO_2

D. NH_3 和 CS_2

解析 将题干信息转变为: 在相同的温度和压强下, 体积相同的物质的物质的量 (即分子数) 相同。对比阿伏加德罗定律, 可知此“物质”应为气体物质。

答案 C

点评 本题考查的是气体摩尔体积中物质状态问题, 常有学生因为没有掌握好中学化学中常见物质的状态等问题而解错题, 如 PCl_3 , CCl_4 , CS_2 , H_2O , C_6H_6 等物质在标准状况下为液态, PCl_5 , SO_3 等物质在标准状况下为固态。

考点 4 阿伏加德罗定律

概念解读

1. 阿伏加德罗定律的内容: 在相同的温度和压强下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的粒子。

2. 阿伏加德罗定律的推论

(1) 同温同压下, 气体的体积之比等于其物质的量之比。

(2) 同温同体积下, 气体的压强之比等于其物质的量之比。

(3) 同温同压下, 相同体积的任何气体的质量之比等于其摩尔质量或密度之比。

(4) 同温同压下, 同质量气体的体积与其摩尔质量成反比。

(5) 同温同压下, 任何气体的密度之比等于其摩尔质量之比。

(6) 同温同体积下, 等质量的任何气体的压强与其摩尔质量成反比。

(7) 同温同压下, 对于摩尔质量相同的气体, 其质量之比等于物质的量或分子个数之比。

以上阿伏加德罗定律本身及其所有的推论不必死记硬背, 可以通过理想气体状态方程 (即克拉珀龙方程): $PV = nRT$ (式中 R 为常数) 以及 $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$, $\rho = \frac{m}{V}$ 进行简单的推导而得到。



例4 下列两种气体的分子数一定相等的是()。

- A. 质量相等、密度不同的 N_2 和 C_2H_4
B. 体积相等的 CO 和 N_2
C. 等温、等体积的 O_2 和 N_2
D. 等压、等体积的 N_2 和 CH_4

解析 对于 N_2 和 C_2H_4 这两种气体, 等摩尔质量, 其

质量相等, 故其物质的量也就相等, 则其所含分子数也一定相等, A 选项正确。B, C, D 选项可根据阿伏加德罗定律及推论加以判断, 所含分子数均不相等。

答案 A

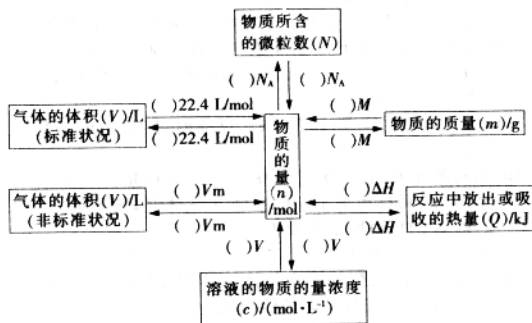
点评 本题考查的是影响气体物质的量的几个因素, 在解此类题时学生常会出现错误, 应谨慎对待。

必备知识自主梳理

1. 与物质的量密切相关的物理量

物理量	符号	含义	常用单位
物质的量			
摩尔质量			
阿伏加德罗常数			
气体摩尔体积			
相对密度			—
物质的量浓度			
溶解度			
质量分数			—
物质的量分数	—		—
体积分数	—		—

2. 化学中常用物理量之间的相互关系



除上述关系外, 还有下列关系:

对于气体而言: $M = \rho(g/L) \cdot \underline{\hspace{2cm}}$; 对于同温同压的气体, $D = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 影响物质体积大小的因素

(1) 物质体积的大小取决于构成这种物质的 、 和 三个因素。

(2) 对固体、液体而言, 体积的大小主要取决于 和 。

(3) 对气体而言, 由于气体分子间的距离很大, 体积的大小主要取决于 和 ; 当气体的物质的量相同时, 影响体积的主要因素是分子之间的距离, 而分子之间的距离又取决于气体所处的温度和压强。温度越高, 气体体积 ; 压强越大, 气体体积 。不同气体在一定的温度和压强下, 分子之间的距离可以看做是 的。

4. 气体摩尔体积的概念

 叫做气体摩尔体积, 符号为 , 计算式为 , 常用的单位有 , 在标准状况下的量值为 。

5. 阿伏加德罗定律及其推论

(1) 阿伏加德罗定律

在相同的温度和压强下, 相同体积的任何气体都含有 , 这个结论叫阿伏加德罗定律。

(2) 阿伏加德罗定律推论

推论 I: 同温同压下: $\frac{V_1}{V_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

推论 II: 同温同压下: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

推论 III: 同温同体积时: $\frac{p_1}{p_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

推论 IV: 同温同压同体积的气体: $\frac{m_1}{m_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

推论 V: 同温同压同质量的气体: $\frac{V_1}{V_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6. 混合气体的平均摩尔质量

(1) 若已知标准状况时的密度: $\bar{M} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 若已知同温同压下与某一气体的相对密度: $\bar{M} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 若已知混合气体的总质量和总物质的量: $\bar{M} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 若已知组成成分的摩尔质量和物质的量分数: $\bar{M} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

对应答案

1.

物理量	符号	含义	常用单位
物质的量	n	一定数目微粒的集体	摩尔(mol)
摩尔质量	M	单位物质的量的物质所具有的质量	克/摩尔(g/mol)

续表

类型名称	类型标准	类型细分	标准细分
教学研究型	不统计研究型和研究教学型大学, 将全国其余大学的科研得分降序排列, 并从大到小依次相加, 至得分累计超过被统计大学科研得分的 61.8% 为止, 各个被加大学是教学研究型大学。本科专业 A+ 十级, 研究生各二级学科 A+ 十级, 有博士学位授予权的大学也是教学研究型大学。	教研 1 型 教研 2 型	在教育组织组织的本科教学工作评估中结论为优秀的大学。 在教育组织组织的本科教学工作评估中结论为良好或合格的大学。





续表

物理量	符号	含义	常用单位
阿伏加德罗常数	N_A	单位物质的量的物质所含微粒的数目,以 $12\text{ g }^{12}\text{C}$ 所含碳原子数为标准,约为 6.02×10^{23}	每摩尔 (mol^{-1})
气体摩尔体积	V_m	单位物质的量的气体所占有的体积,在标准状况下为 22.4 L/mol	升/摩尔 (L/mol)
相对密度	D	两种气体的密度之比	—
物质的量浓度	c	单位体积的溶液所含溶质的物质的量	摩尔/升 (mol/L)
溶解度	s	100 g 溶剂中最多所能溶解溶质的质量	克(g)
质量分数	ω	单位质量的溶液中所含溶质的质量	—
物质的量分数	—	混合物中某组分的物质的量与总物质的量之比	—
体积分数	—	混合气体中某组分的体积与总体积之比	—

$$2. \text{图略} \quad 22.4\text{ L/mol} \quad \frac{M_1}{M_2} = \frac{Mr_1}{Mr_2}$$

3. (1) 粒子数 粒子的大小 粒子之间的距离

(2) 粒子数 粒子的大小

(3) 粒子数 粒子之间的距离 越大 越小 相等

$$4. \text{单位物质的量气体所占的体积} \quad V_m \quad V_m = \frac{V}{n}$$

$$\text{L/mol 和 } \text{m}^3/\text{mol} \quad 22.4\text{ L/mol}$$

5. (1) 相同数目的分子

$$(2) \text{推论 I: } \frac{n_1}{n_2} \quad \text{推论 II: } \frac{M_1}{M_2} \quad \text{推论 III: } \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{推论 IV: } \frac{M_1}{M_2} \quad \text{推论 V: } \frac{M_2}{M_1}$$

$$6. (1) \rho(\text{标}) \text{ g/L} \times 22.4\text{ L/mol}$$

$$(2) DM \quad (3) \frac{m_B}{n_B}$$

$$(4) \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = M_1 \phi_1 + M_2 \phi_2 + \dots = M_1 \phi_1 +$$

$$M_2 \phi_2 + \dots$$

模拟预测题组

预测题组一

一、选择题

- 在 273 K 和 101 kPa 的条件下,将 2.00 g 氮气、 1.40 g 氮气和 1.60 g 氧气混合,该混合气体的体积是()。
A. 6.72 L B. 7.84 L C. 10.08 L D. 13.44 L
- 将钠、镁、铝各 0.3 mol 分别放入 $100\text{ mL } 1\text{ mol/L}$ 的盐酸中,同温、同压下产生的气体的体积比是()。
A. $1:2:3$ B. $6:3:2$ C. $3:1:1$ D. $1:1:1$
- $b\text{ g}$ 某金属与足量的稀硫酸反应,生成该金属的三价正盐和 $a\text{ g}$ 氢气。则该金属的相对原子质量为()。
A. $\frac{2b}{a}$ B. $\frac{3b}{2a}$ C. $\frac{3b}{a}$ D. $\frac{2b}{3a}$
- 用惰性电极电解 $M(\text{NO}_3)_x$ 的水溶液,当阴极上增重 $a\text{ g}$ 时,在阳极上同时产生 $b\text{ L}$ 氧气(标准状况下);从而可知 M 的相对原子质量为()。
A. $\frac{22.4ax}{b}$ B. $\frac{11.2ax}{b}$ C. $\frac{5.6ax}{b}$ D. $\frac{2.5ax}{b}$
- 在一定条件下,1 体积气体 A_2 和 3 体积气体 B_2 完全反应生成了 2 体积气体 X (体积在相同条件下测定),则 X 的化学式是()。
A. AB B. A_2B_3 C. AB_2 D. AB_3
- 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()。
A. 常温常压下, 4.6 g 乙醇中含有 C-H 键的个数为 $0.6N_A$
B. 一定温度下, 15 g 甲醛和乙酸的混合物中 O 原子数为 $0.5N_A$
C. 1 mol Cl_2 和 $1\text{ mol H}_2\text{O}$ 充分反应,生成的 H^+ 数为 N_A
D. 标准状况下, 11.2 L 庚烷完全燃烧后生成的 CO_2 分子数为 $3.5N_A$
- 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 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{3-n} \cdot y\text{H}_2\text{O}]_x$, 式中 m 等于()。
A. $3-n$ B. $6-n$ C. $6+n$ D. $3+n$
- 同温同压下的两个容积相等的贮气瓶,一个装有 C_2H_4 ,

另一个装有 C_2H_2 和 C_2H_6 的混合气体,两个贮气瓶内气体一定具有相同的()。

- A. 质量 B. 原子总数
C. 碳原子数 D. 密度

9. 下列说法正确的是()。

- A. 如果 5.6 L N_2 含有 n 个氮分子,则 N_A 一定约为 $4n$
B. 常压室温条件下, 1 mol 氮气含有的原子数为 $2N_A$
C. 在 $100\text{ mL } 0.5\text{ mol/L}$ 的乙酸溶液中含有乙酸的分子数为 $0.05N_A$
D. $15.6\text{ g Na}_2\text{O}_2$ 与过量 CO_2 反应时,转移的电子数为 $0.2N_A$

10. 相同条件下,有一个贮气瓶在空气中称量为 179 g ,当充满 H_2 后称得为 125 g ,充满 X 气体时,其质量为 217 g ,则 X 的相对原子质量为()。

- A. 14 B. 16 C. 32 D. 48

11. 丁烷、甲烷、乙醛的混合气体,在同温同压下与 CO_2 的密度相同,则三种气体的体积比为()。

- A. $5:1:2$ B. $1:2:5$ C. $4:2:7$ D. $2:1:5$

12. 阿伏加德罗常数约为 $6.02 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$,下列叙述正确的是()。

- A. 常温常压下, 18.0 g 重水 (D_2O) 所含的电子数约为 $10 \times 6.02 \times 10^{23}$
B. 室温下, 42.0 g 乙烯和丙烯的混合气体中含有的碳原子数约为 $3 \times 6.02 \times 10^{23}$
C. 标准状况下, 22.4 L 甲苯所含的分子数约为 6.02×10^{23}
D. 标准状况下, $a\text{ L}$ 甲烷和乙烷混合气体中的分子数约为 $6.02 \times 10^{23} \times \frac{a}{22.4}$

13. 0.03 mol 铜完全溶于硝酸,产生氮的氧化物 (NO , NO_2 , N_2O_4) 的混合气体共 0.05 mol 。该混合气体的平均相对分子质量可能是()。

- A. 30 B. 46 C. 50 D. 66

二、非选择题

14. 把 $a\text{ g}$ 铁、铝合金粉末溶于足量盐酸中,加入过量



NaOH 溶液。过滤出沉淀,经洗涤、干燥、灼烧,得到红色粉末的质量仍为 a g,则原合金中铁的质量分数为_____。

15. 某有机化合物 A 的相对分子质量(分子量)大于 110,小于 150。经分析知,其中碳和氢的质量分数之和为 52.24%,其余为氧。请回答:

- (1) 该化合物分子中含有_____个氧原子,原因是_____。
(2) 该化合物的相对分子质量是_____。
(3) 该化合物的化学式(分子式)是_____。
(4) 该化合物分子中最多含_____个官能团。

预测题组二

一、选择题

- 在两个容积相同的容器中,一个盛有 HCl 气体,另一个盛有 H_2 和 Cl_2 的混合气体。在同温同压下,两个容器内的气体一定具有相同的()。
A. 原子数 B. 密度 C. 质量 D. 质子数
- 设 N_A 表示阿伏加德罗常数。下列叙述不正确的是()。
A. 标准状况下,7.8 g 苯中含有 $0.6N_A$ 个碳原子
B. 常温常压下,46 g NO_2 和 N_2O_4 混合气体中含有的原子数为 $3N_A$
C. 25℃时,1 L pH=13 的氢氧化钠溶液中含有 N_A 个氢氧根离子
D. 0.01 mol 铝与足量的氢氧化钠溶液反应转移的电子数是 $0.03N_A$
- 某 $FeSO_4$ 、 $Fe_2(SO_4)_3$ 、 H_2SO_4 的混合溶液 100 mL,已知溶液中阳离子的浓度相同(不考虑水解),且 SO_4^{2-} 的物质的量浓度为 6 mol/L,则此溶液最多可溶解铁粉的质量为()。
A. 11.2 g B. 16.8 g C. 19.6 g D. 22.4 g
- 4.6 g 铜和镁的合金完全溶于浓硝酸,若反应中硝酸被还原只产生 4 480 mL 的 NO_2 气体和 336 mL 的 N_2O_4 气体(都已折算到标准状况),在反应后的溶液中加入足量的氢氧化钠溶液,生成沉淀的质量为()。
A. 9.02 g B. 8.51 g C. 8.26 g D. 7.04 g
- 铁氧体(Fe_3O_4)法是处理含铬废水的常用方法。其原理是:用 $FeSO_4$ 把废水中 $Cr_2O_7^{2-}$ 还原为 Cr^{3+} ,并通过调节废水的 pH,使生成物组成符合类似于铁氧体(Fe_3O_4 或 $FeO \cdot Fe_2O_3$)的复合氧化物($Cr_xFe_{2-x}O_4$)。处理含 1 mol $Cr_2O_7^{2-}$ 的废水至少需要加入 a mol $FeSO_4 \cdot 7H_2O$,下列结论正确的是()。
A. $x=1, a=5$ B. $x=0.5, a=8$
C. $x=2, a=10$ D. $x=0.5, a=10$
- 甲、乙两种化合物都只含 X、Y 两种元素,甲、乙中 X 元素的百分含量分别为 30.4% 和 25.9%。若已知甲的分子式是 XY_2 ,则乙的分子式只可能是()。
A. XY B. X_2Y C. X_2Y_3 D. X_2Y_5
- 在无菌栽培中,需配制一定量含 50 mol NH_4Cl 、16 mol KCl 和 24 mol K_2SO_4 的营养液。若用 KCl 、 NH_4Cl 和 $(NH_4)_2SO_4$ 三种固体为原料来配制,则三者的物质的量依次是()。(单位 mol)
A. 2, 64, 24 B. 64, 2, 24 C. 32, 50, 12 D. 16, 50, 24

- 在一定温度下,物质 W 分解,其反应方程式为 $4W \rightleftharpoons X_3(g) + 2Y(g)$,测得生成物组成的混合气体与氢气的相对密度为 18,则 W 的相对分子质量为()。
A. 126 B. 18 C. 36 D. 27
- 已知 400℃ 和 1.01×10^5 Pa 时的气体摩尔体积为 55.20 L/mol,在该条件下有 1 mol 气体 X 发生如下反应并达到平衡: $2X(g) \rightleftharpoons mY(g) + Z(g)$,测得平衡混合气体中 X 的体积分数为 58.80%,混合气体的总质量为 46.00 g,混合气体的密度为 0.72 g/L。则平衡混合气体的平均相对分子质量为()。
A. 58.80 B. 46.00 C. 39.74 D. 16.13

10. 为方便某些化学计算,有人将 98% 的浓硫酸表示成下列形式,其中合理的是()。

- A. $H_2SO_4 \cdot \frac{1}{9} H_2O$ B. $H_2SO_4 \cdot H_2O$
C. $H_2SO_4 \cdot SO_3$ D. $SO_3 \cdot \frac{10}{9} H_2O$

- 在由 Fe、FeO 和 Fe_2O_3 组成的混合物中加入 100 mL 2 mol/L 的盐酸,恰好使混合物完全溶解,并放出 448 mL 气体(标准状况下),此时溶液中无 Fe^{3+} 。则下列判断正确的是()。
A. 混合物中三种物质反应时消耗盐酸的物质的量之比为 1:1:3
B. 反应后所得溶液中的 Fe^{2+} 与 Cl^- 的物质的量之比为 1:2
C. 混合物中 FeO 的物质的量无法确定,但 Fe 比 Fe_2O_3 的物质的量多
D. 混合物中 Fe_2O_3 的物质的量无法确定,但 Fe 比 FeO 的物质的量多

二、非选择题

12. 25.6 g 铜粉跟一定量浓硝酸发生化学反应,当铜全部反应完毕时,生成的气体在标准状况下为 11.2 L,求此反应中消耗硝酸的质量。

13. 三聚磷酸钠($Na_3P_3O_{10}$)是洗衣粉的组成成分之一,含该物质的废水排入江河会造成水质富营养化,导致藻类大量繁殖。由于藻类遗体的氧化会消耗水中溶解的氧气,从而使水质变黑、变臭,造成江湖污染,水的 pH 明显下降,水生动物因缺氧而大量死亡。

续表

类型名称	类型标准	类型细分	标准细分
教学型	不符合研究型、研究教学型、教学研究型标准的大学。	教学 1 型	在教育部组织的本科教学工作评估中结论为优秀的大学。
		教学 2 型	在教育部组织的本科教学工作评估中结论为良好或合格的大学。