

兼顾各版教材 概括三年高中

新课标 活学活用

陆葆谦 主编

表解 一点通

高中化学

上海科学普及出版社

新课标

活学活用 表解一点通

高中化学

陆葆谦 主 编

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标活学活用表解一点通·高中化学/陆葆谦主编.
—上海:上海科学普及出版社,2009.3

ISBN 978-7-5427-4246-9

I. 新… II. 陆… 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(2009)第 011532 号

责任编辑 胡 伟

新课标
活学活用表解一点通
高中化学

陆葆谦 主编

上海科学普及出版社出版发行

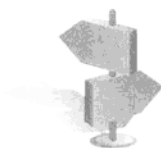
(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 上海译文印刷厂印刷
开本 787×1092 1/16 印张 22.25 字数 537000
2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-4246-9 定价:30.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题
请向出版社联系调换



编写说明

本书是以新课程标准,即:《上海市中学化学课程标准》、《人教社高中化学课程标准》和各地高考基本要求等为依据编写的高考复习指导用书。旨在同步地巩固加深学生的基础知识、加强基本技能和学习方法的训练和养成,重在提高学生综合运用知识解决问题的能力。

基于高考复习的特点,为了帮助广大师生能在较短的时间内做到使知识系统化、能力结构化、训练系列化,编写时分若干专题,每个专题分若干章,每章由知识网络与表解、活学活用例题剖析、实战训练题三个部分组成。

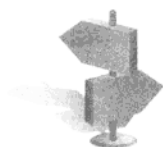
1. 知识网络与表解:用图表高度概括每章知识内容、知识的内在联系与区别,帮助学生形成知识体系,掌握前后联系、对比异同、归纳提炼等学习方法。

2. 活学活用例题剖析:选取近几年各地高考中典型的试题,进行思路分析、解法讨论。通过例题剖析,启发思维,提高解题的敏捷性、严密性、创造性。

3. 实战训练题:按高考要求有层次、有梯度地设计题型和试题结构,通过训练,巩固提高所学知识和进行能力的培养。各种练习题均给出参考答案。

本书是教学第一线资深高级教师和特级教师集体智慧的结晶,希望本书能在帮助学生提高复习效率和质量,减轻一些过重的学业负担方面有所帮助。由于要考虑到各地师生的适用性,以及时间的仓促,缺憾和不足在所难免,欢迎使用者提出批评,同时希望谅解。

2009年3月



目 录

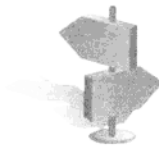
专题一 基本概念和基础理论.....	1
第一章 物质的组成与分类.....	1
知识网络.....	1
知识表解.....	2
活学活用例题.....	4
实战训练题.....	7
第二章 物质结构与元素周期律	10
知识网络	10
知识表解	11
活学活用例题	13
实战训练题	19
第三章 氧化还原反应	23
知识网络	23
知识表解	23
活学活用例题	26
实战训练题	31
第四章 能量的转化与利用	36
知识网络	36
知识表解	36
活学活用例题	39
实战训练题	43
第五章 化学反应速率与化学平衡	48
知识网络	48
知识表解	49
活学活用例题	52
实战训练题	58
第六章 分散系 电解质溶液	64
知识网络	64
知识表解	65
活学活用例题	71

实战训练题	76
专题二 元素与化合物	80
第一章 卤素	80
知识网络	80
知识表解	80
活学活用例题	83
实战训练题	88
第二章 硫和硫的化合物	93
知识网络	93
知识表解	93
活学活用例题	96
实战训练题	101
第三章 氮族元素	107
知识网络	107
知识表解	107
活学活用例题	109
实战训练题	113
第四章 硅和硅酸盐工业	120
知识网络	120
知识表解	120
活学活用例题	123
实战训练题	125
第五章 碱金属	130
知识网络	130
知识表解	130
活学活用例题	132
实战训练题	134
第六章 几种重要的金属	141
知识网络	141
知识表解	142
活学活用例题	144
实战训练题	147
专题三 有机化合物	152
第一章 烃	152
知识网络	152
知识表解	153
活学活用例题	157

实战训练题·····	161
第二章 烃的衍生物·····	165
知识网络·····	165
知识表解·····	165
活学活用例题·····	172
实战训练题·····	179
第三章 糖类、油脂、蛋白质、高分子化合物 ·····	183
知识网络·····	183
知识表解·····	183
活学活用例题·····	186
实战训练题·····	190
专题四 化学计算·····	195
第一章 基本量的计算·····	195
知识网络·····	195
知识表解·····	195
活学活用例题·····	197
实战训练题·····	202
第二章 有关溶液的计算·····	206
知识网络·····	206
知识表解·····	206
活学活用例题·····	207
实战训练题·····	214
第三章 应用化学方程式的计算·····	217
知识网络·····	217
知识表解·····	217
活学活用例题·····	219
实战训练题·····	230
专题五 化学实践·····	234
第一章 化学实验基础知识和基本操作·····	234
知识网络·····	234
知识表解·····	234
活学活用例题·····	242
实战训练题·····	246
第二章 物质的分离、提纯和检验 ·····	251
知识网络·····	251
知识表解·····	251
活学活用例题·····	256

实战训练题·····	260
第三章 物质的制备·····	266
知识网络·····	266
知识表解·····	266
活学活用例题·····	271
实战训练题·····	276
第四章 定量实验·····	283
知识网络·····	283
知识表解·····	283
活学活用例题·····	287
实战训练题·····	292
第五章 化学实验的设计与评价·····	297
知识网络·····	297
知识表解·····	297
活学活用例题·····	300
实战训练题·····	305
第六章 无机化工生产·····	311
知识网络·····	311
知识表解·····	311
活学活用例题·····	317
实战训练题·····	321
第七章 化学与生活、科技、社会·····	325
知识网络·····	325
知识表解·····	325
活学活用例题·····	329
实战训练题·····	332
参考答案·····	338

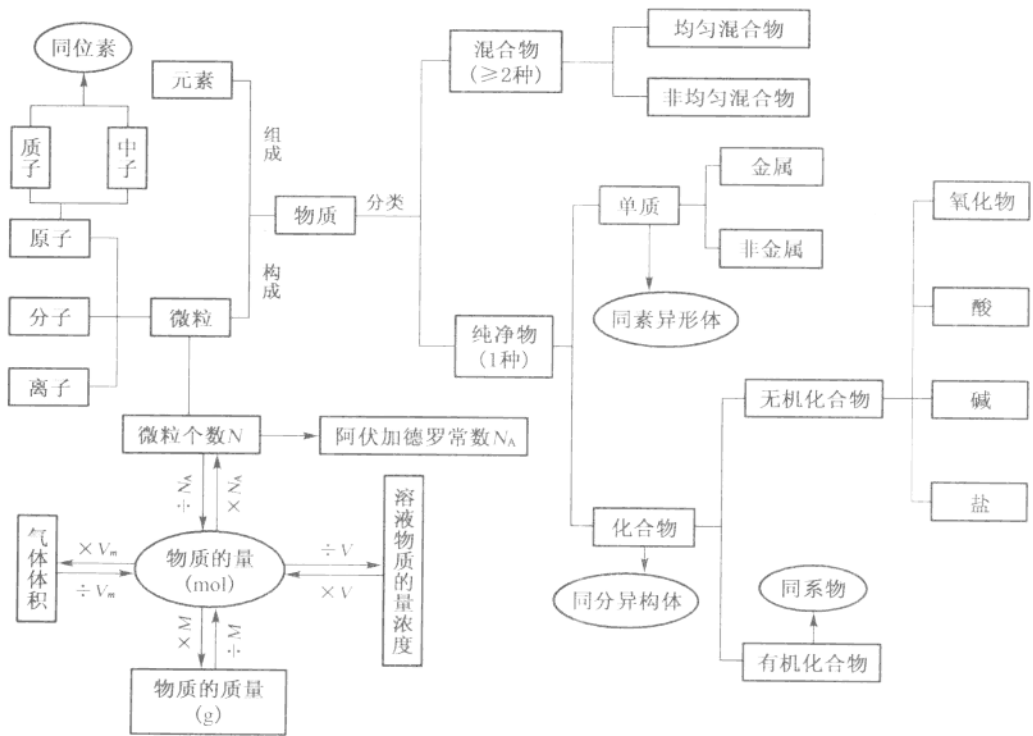
专题一 基本概念和基础理论



第一章 物质的组成与分类



知识网络





知识表解

1. 构成物质的微粒比较

构成微粒	分 子	原 子	离 子
定义	保持化学性质的一种微粒	化学变化中的最小微粒	带电荷的原子或原子团
表示方法	分子式	元素符号	离子符号
举例	H_2 、 CO_2 、 H_2SO_4 、 P_4	H、C、Mg、He	Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
相互关系	原子可以构成分子,原子得失电子分别形成阴、阳离子		

2. 物质的性质

物质的性质	定 义	举 例
物理性质	物质不需要经过化学反应直接表现出来的性质(本身具有的性质)	颜色、状态、气味、密度、溶解度、熔沸点、硬度等
化学性质	物质在发生化学反应时表现出来的性质	酸性、碱性、氧化还原性、可燃性、稳定性等
注意区别	① 挥发性(低沸点)是物理性质,不稳定性是化学性质(见光受热分解) ② 碘的升华与氯化铵固体受热分解,两者变化的实质不同,前者是物理变化,后者是化学变化	

3. 物质的变化

物质的变化	定 义	举 例
物理变化	物质仅发生外形或状态的改变,没有新物质生成的变化	三态变化、溶解、结晶、潮解等
化学变化	物质在变化时原子发生了重新组合,生成了其他新物质的变化	燃烧、氧化、分解、置换、复分解等
能量变化	无论物理变化还是化学变化都伴随着能量变化。其中,化学变化中能量变化更大,常常伴随着发光、发热、气体放出、生成沉淀、变色等	

4. 酸、碱、盐、氧化物的概念与相互联系

名称	概 念	举 例
酸	电离时生成的阳离子全部是 H^+ 的化合物	H_2SO_4 、 HCl 、 HNO_3 、 H_2CO_3
碱	电离时生成的阴离子全部是 OH^- 的化合物	KOH 、 $Ca(OH)_2$ 、 $Mg(OH)_2$ 、 $NH_3 \cdot H_2O$
盐	由金属离子(或铵根离子)和酸根离子组成的化合物	$NaCl$ 、 NH_4Cl 、 $Mg(NO_3)_2$ 、 K_2CO_3

(续表)

名称	概念	举 例			
氧化物	由两种元素组成的化合物,其中一种元素为氧元素	酸性氧化物	碱性氧化物	两性氧化物	不成盐氧化物
		CO ₂ 、SO ₃	Na ₂ O、MgO	Al ₂ O ₃ 、ZnO	CO、NO
相互关系	① 酸与碱反应生成盐和水 ② 酸性氧化物和碱反应生成盐和水 ③ 碱性氧化物和酸反应生成盐和水				

5. 同位素、同素异形体、同系物、同分异构体(“四同”)的比较

	概 念		对 象	示 例
	同	异		
同位素	质子数	中子数	原子	¹ H 和 ² H
同素异形体	元素	构成分子的原子个数或原子排列的方式	单质	O ₂ 和 O ₃ ; 金刚石和石墨
同系物	结构相似	分子组成上相差一个或若干个“CH ₂ ”原子团	有机物	CH ₄ 和 C ₂ H ₆
同分异构体	分子组成	分子结构	化合物	丁烷和 2-甲基丙烷

6. 物质的摩尔质量与物质的相对分子(原子)质量的区别与联系

		摩尔质量	相对分子(原子)质量
区别	概念	单位物质的量的物质所具有的质量	1 个分子的实际质量与 1 个 ¹² C 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 的比值
	单位	g/mol	无
联系		两者数值上相等	
实例(H ₂ SO ₄)		98 g/mol	98

7. 与物质的量有关的几个物理量及其联系

物 理 量	定 义	符 号	单 位
物质的量	物理量的名称,单位为“摩尔”	n	mol
摩尔质量	单位物质的量的物质所具有的质量	M	g/mol
气体摩尔体积	单位物质的量的气体所具有的体积,在标准状况(0℃、101 kPa)下约为 22.4 L	V_m	L/mol
溶液物质的量浓度	单位体积溶液中所含溶质的物质的量	C	mol/L
联系(公式)	$n = \frac{N}{N_A}$, $n = \frac{m}{M}$, $n = \frac{V}{V_m}$, $n = C \cdot V$ (N_A 约为 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$)		



活学活用例题

【例 1】 (2000 年广东卷)只含有一种元素的物质 ()

- A. 可能是纯净物也可能是混合物
B. 可能是单质也可能是化合物
C. 一定是纯净物
D. 一定是一种单质

【分析】该题主要从物质组成的角度分析,一种元素不可能形成化合物,只能形成单质,但可以形成不同的单质。比如: O_2 和 O_3 ,相互间互称为同素异形体,将它们混合在一起为混合物。

【解答】A

【说明】近几年高考对同素异形体、同位素的概念的区分与理解出现的频率较高,下表列出了常见的几种元素进行比较,注意区别。

元素种类	同位素(原子)	同素异形体(单质)
氢	H、D、T	H_2 、 H_3
氧	^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O	O_2 、 O_3
碳	^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C	金刚石、石墨、 C_{60}
磷	^{31}P 、 ^{32}P	红磷、白磷

【例 2】 (1993 年上海卷)下列变化属于物理变化的是 ()

- A. 氧气在放电条件下变成臭氧
B. 加热胆矾成白色无水硫酸铜
C. 漂白的草帽久置于空气中变黄
D. 氢氧化铁胶体加入硫酸镁产生沉淀

【分析】A 中产生了新物质 O_3 ,是化学变化。B 中结晶水合物与对应无水物之间的转化是化学变化(加热时为分解反应,自然条件下失水为风化,两者均属化学变化)。C 中草帽漂白是 SO_2 与有色的有机物结合形成不稳定的无色物质,久置于空气中发生分解,恢复原先黄色。D 中胶体加入电解质溶液使之发生凝聚,这是物理变化。

【解答】D

【说明】凡是涉及有新物质生成的变化就一定是化学变化,反之则为物理变化,其中胶体的凝聚是胶体微粒逐渐增大从而发生沉降的过程,是物理变化,可通过加入电解质溶液、加入带相反电荷的胶体、加热、搅拌等方法使胶体凝聚。

【例 3】 (2005 年上海卷)以下命题,违背化学变化规律的是 ()

- A. 石墨制成金刚石
B. 煤加氢变成人造石油
C. 水变成汽油
D. 干冰转化成原子晶体

【分析】该题以科学发明创造为背景,考查运用物质组成与化学变化的规律来指导、判断科学研究的能力。选项 A,石墨制成金刚石,均为碳元素单质(同素异形体)间的相互转化,一定条件($2\ 000^\circ\text{C}$ 以上、 $1\ 500\ \text{MPa}$)下可以实现。选项 B 中,煤加氢变成人造石油,煤的

成分主要为碳元素,在一定条件下(450~480℃、12~30 MPa)催化加氢可生成碳氢化合物,与石油组成成分相同,目前该技术已经成功应用于实践。选项C,水变成汽油违背了质量守恒定律,因为水只含H、O两种元素,而石油却含C、H两种元素。选项D中,干冰为 CO_2 固体,属分子晶体,据报道在极高压条件下干冰可以转化成具有类似 SiO_2 晶体结构的原子晶体。

【解答】C

【说明】无论任何化学变化都必须符合质量守恒定律、物质不灭定律(原子守恒)及能量转化和守恒定律等。

【例4】(2007年广东卷)顺式 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ (式量为300)是临床广泛使用的抗肿瘤药物。下列有关该物质的说法中正确的是 ()

- A. 由4种元素组成
B. 含有 NH_3 分子
C. Pt的化合价为+4
D. Pt元素的质量分数为65%

【分析】该物质是由Pt、N、H、Cl四种元素共同组成,同时由“物质化合价代数和为零”计算出Pt的化合价为+2,由物质的式量为300,计算得到Pt的相对原子量为195。因此,Pt元素的质量分数为65%,但该物质中不存在游离的 NH_3 分子,所以选项B错误。

【解答】A、D

【说明】注意对分子概念的理解,分子是保持化学性质的一种微粒,例如,部分盐在结晶过程中能形成结晶水合物,由于晶体中的水分子性质发生了改变,因此不能说该结晶水合物中含水分子。

【例5】(2007年上海卷)近期我国冀东渤海湾发现储量达10亿吨的大型油田。下列关于石油的说法正确的是 ()

- A. 石油属于可再生矿物能源
B. 石油主要含有碳、氢两种元素
C. 石油的裂化是物理变化
D. 石油分馏的各馏分均是纯净物

【分析】该题以石油为背景材料,要求了解裂化、分馏、混合物、纯净物及石油主要成分、元素组成等基本概念。石油是矿物能源,属不可再生资源,属于有机物,主要含碳、氢两种元素。石油裂化将生成许多相对分子质量小、沸点低的烃,是化学变化。对石油进行分馏将获得不同沸点范围的馏分,每种馏分仍是沸点相近的多种烃的混合物,如汽油为 $\text{C}_5 \sim \text{C}_{10}$ 的烃混合物,所以本题正确选项为B。

【解答】B

【说明】石油是继木材、煤之后的第三代能源,被称为“工业的血液”,主要成分为复杂的烃的混合物。工业上主要通过对石油进行分馏(物理变化)从而分离得到石油气、汽油、煤油、柴油、润滑油、重油等产品,并进一步通过裂化、裂解(均为化学变化)等提高汽油的产量和质量。

【例6】(2007年上海卷) $^{235}_{92}\text{U}$ 是重要的核工业原料,在自然界的丰度很低。 $^{235}_{92}\text{U}$ 的浓缩一直为国际社会关注。下列有关 $^{235}_{92}\text{U}$ 说法正确的是 ()

- A. $^{235}_{92}\text{U}$ 原子核中含有92个中子
B. $^{235}_{92}\text{U}$ 原子核外有143个电子
C. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同位素
D. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同素异形体

【分析】由元素角标的含义知, $^{235}_{92}\text{U}$ 左下方的92表示质子数,也是原子核外电子数,选项A错误。选项B中的143是质量数235与质子数92的差值,称为中子。 $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 属于

质子数相同(同种元素),中子数不同的不同原子,互称为同位素。因此,本题正确选项为 C。

【解答】C

【说明】要掌握元素角标的含义,知道“四数”,即质子数、中子数、质量数、电子数间的关系,并准确区分“四同”(同位素、同素异形体、同分异构体和同系物)的概念。

【例 7】 (2007 年广东卷)下列叙述正确的是 ()

- A. 48 g O_3 气体含有 6.02×10^{23} 个 O_3 分子
- B. 常温常压下,4.6 g NO_2 气体含有 1.81×10^{23} 个 NO_2 分子
- C. 0.5 mol/L $CuCl_2$ 溶液中含有 3.01×10^{23} 个 Cu^{2+}
- D. 标准状况下,33.6 L H_2O 含有 9.03×10^{23} 个 H_2O 分子

【分析】48 g O_3 气体物质的量为 1 mol,所以含有 N_A (即 6.02×10^{23}) 个 O_3 分子,所以选项 A 正确。4.6 g NO_2 气体物质的量也是 0.1 mol,所以选项 B 错误。选项 C 中由于溶液体积未知,且 Cu^{2+} 在溶液中会发生水解,故无法准确计算 Cu^{2+} 的物质的量。标准状况下水可能是液体也可能是固体,因此选项 D 也不正确。

【解答】A

【说明】要熟悉掌握有关物质的量的计算。

【例 8】 (2007 年北京理综卷)对相同状况下的 $^{12}C^{18}O$ 和 $^{14}N_2$ 两种气体,下列说法正确的是 ()

- A. 若质量相等,则质子数相等
- B. 若原子数相等,则中子数相等
- C. 若分子数相等,则体积相等
- D. 若体积相等,则密度相等

【分析】 $^{12}C^{18}O$ 和 $^{14}N_2$ 两种气体的摩尔质量分别为 30 g/mol、28 g/mol,1 个气体分子中含有的质子数相同,均为 14;中子数不同,分别为 16、14,所以质量相等时,物质的量不同,质子数也就不同,故选项 A 错误。两种气体均为双原子分子,所以,原子数相等时,分子数也相等,中子数不等,选项 B 错误。根据阿伏加德罗定律,相同状况下分子数相等,则气体的体积相等,故选项 C 正确。相同状况下,气体的密度与摩尔质量成正比,与体积无关,所以选项 D 错误。

【解答】C

【说明】气体阿伏加德罗定律及其推论在高考中经常出现,注意理解和掌握。

【例 9】 (2007 年上海卷)设 N_A 为阿伏加德罗常数,下列叙述中正确的是 ()

- A. 常温下 11.2 L 的甲烷气体含有甲烷分子数为 $0.5N_A$ 个
- B. 14 g 乙烯和丙烯的混合物中总原子数为 $3N_A$ 个
- C. 0.1 mol/L 的氢氧化钠溶液中含钠离子数为 $0.1N_A$ 个
- D. 5.6 g 铁与足量的稀硫酸反应失去电子数为 $0.3N_A$ 个

【分析】只有在标准状况下 11.2 L 的甲烷气体才是 0.5 mol,含有 $0.5N_A$ 个分子数,选项 A 错误。选项 B 中乙烯和丙烯均为烯烃,通式为 C_nH_{2n} ,摩尔质量为 $14n$ g/mol,故 14 g 混合物中含有的总原子数为: $\frac{14}{14n} \times 3n \times N_A = 3N_A$,选项 B 正确。选项 C 没有已知溶液体积,故无法计算溶液中的钠离子数。5.6 g 铁即 0.1 mol,当与足量的稀硫酸反应时生成 Fe^{2+} ,故在反应中失去 $0.2N_A$ 个电子,选项 D 错误。

【解答】B

【说明】阿伏加德罗常数是指单位物质的量的物质所含有的微粒个数,与之相联系计算的有化学键、晶体、氧化还原反应、电解质溶液、有机化学等内容,具有很强的综合性。



实战训练题

- (2006 年广东卷)闪电时空气中有臭氧生成。下列说法中正确的是 ()
 A. O_3 和 O_2 互为同位素
 B. O_2 比 O_3 稳定
 C. 等体积 O_3 和 O_2 含有相同质子数
 D. O_3 与 O_2 的相互转化是物理变化
- (2001 年全国卷)下列过程中,不涉及化学变化的是 ()
 A. 甘油加水做护肤剂
 B. 用明矾净化天然水
 C. 烹饪时加入少量的料酒和食醋可减少腥味,增加香味
 D. 烧菜用过的铁锅,经放置出现棕色斑迹
- 下列关于分子、离子、原子的叙述正确的是 ()
 A. 分子是化学变化中的最小微粒
 B. 原子得到电子后变成阳离子
 C. 原子是不能再分的最小微粒
 D. 离子是构成物质的一种微粒
- (1996 年上海卷)下列物质由固定元素组成的是 ()
 A. 空气
 B. 石蜡
 C. 氨水
 D. 二氧化氮气体
- (1999 年上海卷)用铜锌合金制成的假金元宝欺骗行人的事件屡有发生。下列不易区别其真伪的方法是 ()
 A. 测定密度
 B. 放入硝酸中
 C. 放入盐酸中
 D. 观察外观
- (1999 年上海卷)下列各组物质中不易用物理性质区别的是 ()
 A. 苯和四氯化碳
 B. 酒精和汽油
 C. 氯化铵和硝酸铵晶体
 D. 碘和高锰酸钾固体
- 用化学方法不能实现的是 ()
 A. 生成一种新分子
 B. 生成一种新离子
 C. 生成一种新元素
 D. 生成一种新单质
- 下列物质中,肯定为纯净物的是 ()
 A. 只有一种元素组成的物质
 B. 由一种元素的阳离子和另一种元素的阴离子构成的物质
 C. 只有一种分子构成的物质
 D. 只有一种原子构成的物质
- (2006 年上海卷)下列不符合当今化学研究方向的是 ()
 A. 发现新物质
 B. 合成新材料
 C. 研究化学反应的微观过程
 D. 研究化学反应中原子守恒关系
- (2006 年上海卷)某非金属单质 A 和氧气发生化合反应生成 B。B 为气体,其体积

()

-

- A. 标准状况下, 22.4 L CHCl_3 中含有的氯原子数目为 $3N_A$
- B. 7 g C_nH_{2n} 中含有的氢原子数目为 N_A
- C. 18 g D_2O 中含有的质子数目为 $10N_A$
- D. 1 L 0.5 mol/L Na_2CO_3 溶液中含有的 CO_3^{2-} 数目为 $0.5N_A$
20. (2007 年宁夏理综卷) 若 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()
- A. 1 mol Cl_2 作为氧化剂得到的电子数为 N_A
- B. 在 0°C 、101 kPa 时, 22.4 L 氢气中含有 N_A 个氢原子
- C. 14 g 氮气中含有 $7N_A$ 个电子
- D. N_A 个一氧化碳分子和 0.5 mol 甲烷的质量比为 7 : 4