



举一反三 解题经典

JIE TI JING DIAN



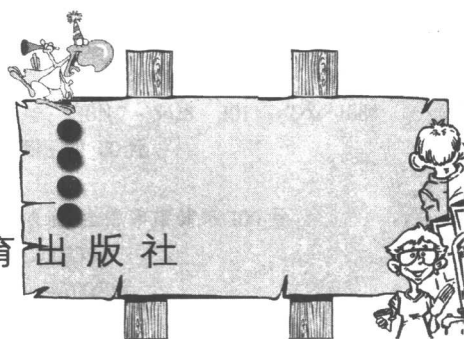
高中化学

主编 李心泰

编者 丁跃林 钱其保

唐荣宏 李心泰

上海科技教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

举一反三解题经典. 高中化学/李心泰主编: 丁跃林,
钱其保, 唐荣宏编. —上海: 上海科技教育出版社,
2002. 12

ISBN 7 - 5428 - 3011 - 2

I. 举... II. ①李...②丁...③钱...④唐...

III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 081101 号



写给同学的一封信

亲爱的同学：

你是否有过这样的困惑：学习刻苦努力，除了完成作业，每天还要学习到深夜，“畅游”在“题海”之中，可考试成绩就是不理想；而有的同学只要完成作业，就能轻轻松松取得好成绩。究竟是什么原因呢？答案非常简单——要有好的学习方法。

那么，习题要做吗？回答是肯定的。但怎样才能做题最少而收效最大呢？读了这套“举一反三解题经典”丛书，你就会找到答案。

每当学习一个新概念、新定理或新原理时，必须深刻理解其内涵和关键点，分析一下在什么条件下可以使用这些新概念、新定理或新原理，它们可以解决什么问题。然后对典型例题作仔细深入的分析，想一想可用哪些方法来解题，形成思路后再作解答。做完习题后再进行反思，如果变换一下条件、结论或形式，解题的思路会变吗？如果你能坚持用这种方法去学习，取得好成绩就离你不远了。

本丛书就是依据这个思路，根据最新的学科教学大纲和课程标准，由苏、浙、皖三省的重点名校一线特级、高级教师编写的，这里面融进了他们先进的教学理念和丰富的教学经验。书中聚焦了本学科的重点、难点、疑点等核心问题，通过对概念、定理、原理的阐述，使用时注意事项的提醒，典型例题及其三种变式（加深理解类、拓展综合类、考题回放类）的详细分析（解题关键点拨、易混淆概念的澄清）和解题秘招的提示，引领你深刻理解和掌握新概念、新定理或新原理，掌握解题方法，走出“题海”。

希望本丛书为你的学习助上一臂之力。

出版者

2002年12月



目 录

第一章 基本概念	1
第一节 物质的量	1
物质的量	1
相关问题 A 阿伏伽德罗常数	2
相关问题 B 物质的量概念的应用	4
相关问题 C 气体的计算	6
相关问题 D 反应热	8
第二节 氧化还原反应	10
氧化还原反应	10
相关问题 A 氧化还原反应的概念	11
相关问题 B 氧化剂还原剂强弱	13
相关问题 C 化学方程式的配平	15
相关问题 D 氧化还原问题的简单计算	18
第三节 离子反应	20
离子反应	20
相关问题 A 离子共存	21
相关问题 B 判断离子方程式是否正确	23
相关问题 C 离子反应	25
相关问题 D 离子方程式的配平	28
第四节 分散系	30
分散系	30
相关问题 A 溶解度的计算	31
相关问题 B 有关析出晶体的问题	34
相关问题 C 溶质质量分数的计算	37
相关问题 D 物质的量浓度的计算	38
相关问题 E 胶体	40
第二章 基本理论	43
第一节 物质结构	43
原子结构	43
相关问题 A 有关原子结构概念的判断	43



相关问题 B 怎样比较微粒半径的大小	45
元素周期律和元素周期表	46
相关问题 A 如何由“位—构—性”关系推断元素	47
相关问题 B 元素周期表有哪些应用	49
化学键与晶体结构	51
相关问题 A 如何判断化学键和晶体的类型	52
相关问题 B 怎样确定分子的结构和性质	54
相关问题 C 如何由晶体的结构推断化学式	56
第二节 化学反应速率与化学平衡	58
化学反应速率	58
相关问题 A 如何表示化学反应的速率	58
相关问题 B 影响化学反应速率的因素	59
化学平衡状态	60
相关问题 A 化学平衡状态的判断	61
相关问题 B 等效平衡	62
相关问题 C 外界条件对化学平衡的影响	64
相关问题 D 有关化学平衡的计算	66
第三节 电解质溶液	67
电解质	67
相关问题 A 关于电解质的判断	68
相关问题 B 溶液的导电性	69
电离平衡	70
相关问题 A 弱电解质的电离	71
相关问题 B 电离度及其计算	73
水的电离与溶液的 pH	74
相关问题 A 水的电离	75
相关问题 B 溶液的 pH	76
相关问题 C pH 与电离度的计算	78
盐类的水解	79
相关问题 A 盐溶液的酸碱性	80
相关问题 B 离子共存	82
相关问题 C 盐溶液中微粒浓度的比较	83
相关问题 D 电荷平衡与物料平衡	85
相关问题 E 盐类水解的应用	87
酸碱中和滴定	89
相关问题 A 酸、碱浓度的测定	89
相关问题 B 滴定分析法	91
电化学	92
相关问题 A 原电池及其应用	93



相关问题 B 电解及其应用	96
相关问题 C 蓄电池	99
第三章 元素及其化合物	101
第一节 非金属元素及其化合物	101
卤族元素	101
相关问题 A 氯气的性质及其应用	102
相关问题 B 实验室制 Cl_2 的原理及其应用	104
相关问题 C 氯化氢的制法与性质	106
相关问题 D 卤素性质的比较	108
相关问题 E 卤素性质的综合应用	111
硫及其化合物	113
相关问题 A 多步反应计算的有关问题	114
相关问题 B 硫化氢的性质和应用	115
相关问题 C 二氧化硫的性质及其应用	117
相关问题 D 接触法制硫酸的原理与应用	119
相关问题 E 硫及其化合物的相互转化	122
氮族元素	124
相关问题 A 氮氧化物的有关计算	125
相关问题 B 氨气与有关气体的共存问题	127
相关问题 C 氨的性质及其应用	128
相关问题 D 硝酸的性质和应用	130
相关问题 E 磷及其化合物的性质和应用	132
碳、硅及其化合物	134
相关问题 A 碳及其化合物的计算	134
相关问题 B 硅及其化合物的性质与应用	136
相关问题 C 新型无机材料	139
相关问题 D 绿色化学	140
第二节 金属元素及其化合物	143
碱金属	143
相关问题 A 与 Na_2O_2 相关的计算	144
相关问题 B Na_2CO_3 与 NaHCO_3 相互转变的问题	145
相关问题 C 钠及其化合物的性质和应用	146
相关问题 D 碱金属的性质及其应用	148
镁和铝	151
相关问题 A 金属与酸反应的定量计算	152
相关问题 B 镁、铝的性质及其应用	154
相关问题 C Al^{3+} 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 AlO_2^- 之间的转变	157
相关问题 D 硬水软化及其计算	158



铁	160
相关问题 A 铁及其化合物的性质与应用	161
相关问题 B 铁盐与亚铁盐之间的转化	164
第四章 有机化学	167
第一节 有机物的组成、结构和同分异构体	167
有机物的组成、结构和同分异构体	167
相关问题 A 烃的组成和结构	168
相关问题 B 烃的同分异构体	171
相关问题 C 烃的衍生物的组成和结构	173
相关问题 D 烃的衍生物的同分异构体	177
相关问题 E 有机物结构的推断	179
第二节 有机物的燃烧	181
有机物的燃烧	181
相关问题 A 一种烃燃烧	182
相关问题 B 混合烃燃烧	184
相关问题 C 有机物的燃烧	185
第三节 有机反应	187
有机反应	187
相关问题 A 有机反应	189
相关问题 B 根据信息写有机反应化学方程式	191
相关问题 C 有机合成	194
相关问题 D 有机框图题	198
第四节 高分子化合物	202
高分子化合物	202
相关问题 A 糖类与蛋白质	202
相关问题 B 塑料、橡胶和合成纤维	205
第五节 有机实验	209
有机实验	209
相关问题 A 有机实验	210
相关问题 B 有机综合实验	212
第五章 化学实验	218
第一节 实验基础	218
试剂的保存与取用	218
相关问题 A 特殊试剂的保存	218
相关问题 B 试剂的取用	219
仪器的选择和连接	221
相关问题 A 仪器的选择	221



相关问题 B 仪器的连接	224
第二节 物质的分离、提纯与鉴别	227
物质的分离、提纯	227
相关问题 A 固—液分离与提纯	227
相关问题 B 液—液分离与提纯	230
相关问题 C 固—固分离与提纯	231
相关问题 D 气—气分离与提纯	232
物质的检验	233
相关问题 A 只用一种试剂进行鉴别	234
相关问题 B 不用任何试剂进行鉴别	235
相关问题 C 任选试剂进行鉴别	236
相关问题 D 物质的鉴别与推断	237
第三节 综合实验	239
综合实验	239
相关问题 A 制备实验方案的设计	239
相关问题 B 性质实验方案的设计	242
相关问题 C 实验安全	245
相关问题 D 定量实验	249
第六章 化学计算	255
第一节 有关化学式的计算	255
确定物质的化学式	255
相关问题 A 通过式量求化学式	255
相关问题 B 结合有机物燃烧确定化学式	258
相关问题 C 涉及讨论的计算	260
相关问题 D 与分子结构相结合的计算	263
相关问题 E 与晶体结构有关的计算	264
计算元素的质量分数	266
相关问题 A 相对原子(分子)质量的计算	266
相关问题 B 混合物质量分数的计算	268
相关问题 C 与结构有关的计算	270
第二节 有关化学方程式的计算	272
根据化学方程式进行计算	272
相关问题 A 混合物的计算	272
相关问题 B 过量计算	274
相关问题 C 有关多步连续反应的计算	276
相关问题 D 无数据计算	278
相关问题 E 与反应热有关的计算	279
第三节 化学计算中的计算技巧	281

HUA XUE

第一章 基本概念

第一节 物质的量



物质的量

与长度、质量一样,物质的量是用来研究微粒的物理量。某种粒子集体的物质的量就是这种粒子集体的粒子数与阿伏伽德罗常数之比。摩尔(mol)是物质的量的单位。

注意事项 1. 物质的量是七个基本物理量之一,它是一座桥梁:将物质中微粒数量与物质质量联系起来,对气体还将体积联系起来。

	微粒数量	物质的量	物质质量
	6.02×10^{23}	1 mol	摩尔质量
对氧气而言	6.02×10^{23} 个氧分子	1 mol	32g 氧气

22.4L(标准状况气体)(固体、液体没有摩尔体积问题)

物质的量的概念用于微观,不能应用于宏观;在使用物质的量的概念时,一定要指明微粒。

2. 物质的量的求法

$$\text{物质的量} = \frac{\text{物质质量}}{\text{摩尔质量}} \quad n = \frac{m}{M} \quad (\text{物质质量} = \text{物质的量} \times \text{摩尔质量})$$

$$\text{物质的量} = \frac{\text{微粒个数}}{6.02 \times 10^{23} \text{ 个/mol}} \quad (\text{阿伏伽德罗常数 } N_A)$$

$$\text{物质的量} = \frac{\text{气体体积}}{22.4 \text{ L/mol}} \quad (\text{标准状况: } 0^\circ\text{C}, 1.01 \times 10^5 \text{ Pa})$$

$$\text{物质的量} = \text{溶液的物质的量浓度} \times \text{溶液体积} \quad n = c \times V$$

3. 阿伏伽德罗定律 同温同压下,同体积的任何气体都含有相同数目的分子。对于单一的气体或混合气体,该定律都成立。

阿伏伽德罗定律的几个推论:

$$\text{① 同温同压: 气体体积与其物质的量成正比。} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{② 同温同压同质量: 气体体积与其摩尔质量成反比。} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}$$



③同温同体积:气体压强与其物质的量成正比。 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$

④同温同压:气体压强与其摩尔质量成正比。 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{M_1}{M_2}$

⑤同温同压同质量:气体压强与其体积成反比。 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$

4. 化学反应过程中放出或吸收的热量叫做反应热。

热化学方程式中,化学式前的化学计量数表示物质的量,可以是整数也可以是分数,但一定要配平。

反应热的数值与物质的状态有关,所以书写热化学方程式必须注明物质的状态。

ΔH 为负值表示放热, ΔH 为正值表示吸热;正反应是放热反应,其逆反应就是吸热反应。

热化学方程式之间可以进行加减运算。



相关问题 A 阿伏伽德罗常数



例题

设 N_A 为阿伏伽德罗常数,下列说法不正确的是()。

- A. 标准状况下的 22.4L 辛烷完全燃烧,生成二氧化碳的分子数为 $8N_A$
- B. 18g 水中含有的电子数为 $10N_A$
- C. 46g 二氧化氮和 46g 四氧化二氮含有的原子数均为 $3N_A$
- D. 在 1L 2mol/L 的硝酸镁溶液中含有硝酸根离子数为 $4N_A$

通解通法 注意物质的状态,利用基本公式进行换算。

巧解巧法 相同质量的二氧化氮和四氧化二氮分子数不同,但原子数是相同的。

解题过程 标准状况下辛烷为液态,所以 22.4L 不是 1mol,而是远大于 1mol;18g 水就是 1mol 含有的电子数为 $10N_A$;二氧化氮和四氧化二氮之间虽然存在一个可逆反应,但质量相同时,原子个数是相同的;在 1L 2mol/L 的硝酸镁溶液中,含有硝酸根离子的物质的量是 4mol。

答案应选 A。

变式 1——加深理解类

1. 依照阿伏伽德罗定律,下列叙述中,正确的是()。

- A. 同温同压下两种气体的体积之比等于摩尔质量之比
- B. 同温同压下两种气体的物质的量之比等于密度之比
- C. 同温同压下两种气体的摩尔质量之比等于密度之比
- D. 同温同体积下两种气体的物质的量之比等于压强之比

解题秘招 对 A 而言,1 体积 H_2 与 1 体积 N_2 ,体积之比 1:1,摩尔质量之比 1:14;对 B 而言,1mol H_2 和 1mol N_2 ,密度之比也是 1:14。



变式2——拓展综合类

2. 设阿伏伽德罗常数的符号为 N_A , 下列说法正确的是 ()。

- A. 1mol D_2O 所含质子数为 $12N_A$
 B. 10g 氖气所含原子数为 N_A
 C. 0.5mol 单质铝与足量盐酸反应, 转移电子数为 $1.5N_A$
 D. 标准状况下, 1L 水所含分子数为 $\frac{N_A}{22.4}$

解题秘招 同位素中质子数相同, 1mol D_2O 所含质子数与 1mol H_2O 所含质子数一样; 氖是单原子分子; 标准状况下水是液态。

变式3——考题回放类

3. 用 N_A 表示阿伏伽德罗常数, 下列说法正确的是 ()。

- A. 1mol 钠作为还原剂可提供的电子数为 N_A
 B. 标准状况 ($0^\circ C, 1.01 \times 10^5 Pa$) 下, 22.4L 氯气中所含的氯原子数为 N_A
 C. 16g 氧气中所含的氧原子数为 N_A
 D. 18g 水所含的电子数为 $8N_A$ (1992 全国高考题)

解题秘招 $Cl_2 \rightarrow 2Cl$ 18g 水为 1mol 所含的电子数为 $10N_A$

4. N_A 表示阿伏伽德罗常数, 下列说法正确的是 ()。

- A. 2.3g 钠由原子变为离子时, 失去的电子数为 $0.1N_A$
 B. 18g 重水 (D_2O) 所含的电子数为 $10N_A$
 C. 28g 氮气所含的原子数为 N_A
 D. 在 $20^\circ C, 1.01 \times 10^5 Pa$ 时, 11.2L 氧气所含的原子数为 N_A (1993 全国高考题)

解题秘招 B 选项是重水不是普通水, D 选项是非标准状况。

5. 设 N_A 表示阿伏伽德罗常数, 下列说法正确的是 ()。

- A. 2.4g 金属镁转变成镁离子时, 失去的电子数目为 $0.1N_A$
 B. 2g 氢气所含原子数目为 N_A
 C. 在 $25^\circ C$, 压强为 $1.01 \times 10^5 Pa$ 时, 11.2L 氮气所含的原子数为 N_A
 D. 17g 氨气所含电子数目为 $10N_A$ (1994 全国高考题)

解题秘招 镁可失去 $0.2N_A$ 的电子, C 选项是非标准状况。

6. 下列说法正确的是 (N_A 表示阿伏伽德罗常数) ()。

- A. 在常温常压下, 11.2L 氯气含有的分子数为 $0.5N_A$
 B. 在常温常压下, 1mol 氦气含有的原子数为 N_A
 C. 32g 氧气所含原子数目为 $2N_A$
 D. 在同温同压时, 相同体积的任何气体单质所含有的原子数目相同 (1995 全国高考题)

解题秘招 A 是非标准状况, D 中忽略了气体单质中有单原子的稀有气体, 有双原子分子的, 也有臭氧那种三个原子构成一个分子的情况。



7. 下列说法正确的是(N_A 表示阿伏伽德罗常数)()。

A. 标准状况下,以任意比例混合的甲烷和丙烷混合物 22.4L,所含有的分子数为 N_A

B. 标准状况下,1L 辛烷完全燃烧后,所生成气态产物的分子数为 $\frac{8N_A}{22.4}$

C. 常温常压下,活泼金属从盐酸中置换出 1mol H_2 ,发生转移的电子数为 $2N_A$

D. 常温常压下,1mol 氦气含有的核外电子数为 $4N_A$
(1996 全国高考题)

解题秘招 B 没有说明产物的状况是不是标准状况,He 是单原子分子。

8. 下列说法正确的是(N_A 表示阿伏伽德罗常数)()。

A. 在常温常压下,11.2L N_2 含有的分子数为 $0.5N_A$

B. 在常温常压下,1mol Ne 含有的原子数为 N_A

C. 71g Cl_2 所含原子数为 $2N_A$

D. 在同温同压时,相同体积的任何气体单质所含的原子数相同
(1997 全国高考题)

解题秘招 A 是非标准状况,D 没有考虑构成气体分子有几种不同的情况。

9. 下列说法正确的是(N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)()。

A. 28g 氮气所含有的原子数目为 N_A

B. 4g 金属钙变成离子时失去的电子数目为 $0.1N_A$

C. 1mol 甲烷的质量与 N_A 个甲烷分子的质量之和相等

D. 标准状况下,22.4L 甲烷和乙炔混合物所含的分子数为 N_A
(1999 全国高考题)

解题秘招 氮气的分子为双原子分子,4g 金属钙是 0.1mol,变成离子时失去的电子数目为 $0.2N_A$



相关问题 B 物质的量概念的应用



例题

有 A、B、C 三种一元碱,它们摩尔质量之比为 3:5:7。如将 7molA、5molB、3molC 均匀混合,取混合碱 5.36g,恰好能中和含 0.15molHCl 的盐酸。求 A、B、C 的摩尔质量。

通解通法 恰好能中和含 0.15mol HCl 的盐酸,一元碱的物质的量也是 0.15mol。根据这一点设方程。

巧解巧法 为了方便计算,由于 A、B、C 三种一元碱,它们摩尔质量之比为 3:5:7,在设方程时,可以设 $M(A) = 3x$ $M(B) = 5x$ $M(C) = 7x$

解题过程 $M(A) = 3x$ $M(B) = 5x$ $M(C) = 7x$

$$\frac{5.36 \times 15}{7 \times 3x + 5 \times 5x + 3 \times 7x} = 0.15 \quad x = 8$$

$$M(A) = 3 \times 8 = 24 \quad M(B) = 5 \times 8 = 40 \quad M(C) = 7 \times 8 = 56$$



变式 1——加深理解类

1. 氯只有 ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 两种稳定的同位素,它们在氯气中的原子数之比 $^{35}\text{Cl}:^{37}\text{Cl}$ 为 3:1,则相对分子质量为 70、72、74 的氯气分子数之比可能是()。
- A. 5:2:1 B. 5:2:2 C. 9:3:1 D. 9:3:2

解题秘招 根据题干所给的相对分子质量为 70、72、74 的氯气分子数之比的四种情况,分别计算 ^{35}Cl 与 ^{37}Cl 原子数之比,对上 3:1 的就是正确选项。

变式 2——拓展综合类

2. 由钾和氧组成的某种离子晶体含钾的质量分数是 $\frac{78}{126}$,其阴离子只有过氧离子 (O_2^{2-}) 和超氧离子 (O_2^-) 两种。在此晶体中,过氧离子和超氧离子的物质的量之比为()。
- A. 2:1 B. 1:1 C. 1:2 D. 1:3

解题秘招 整个晶体中,K 原子与 O 原子个数之比是 $\frac{78}{39}:\frac{126-78}{16}=2:3$,另外正、负电荷的代数和要等于 0。

变式 3——考题回放类

3. 在体积为 VL 的密闭容器中,通入 $a\text{mol NO}$ 和 $b\text{mol O}_2$,反应后,容器内氮原子与氧原子数之比为()。
- A. $\frac{a}{b}$ B. $\frac{a}{2b}$ C. $\frac{a}{a+2b}$ D. $\frac{a}{2(a+b)}$
- (1995 全国高考题)

解题秘招 1mol NO 相当 1mol N ,相当 1mol O ; 1mol O_2 相当 2mol O ,尽管会发生 NO 转变成 NO_2 等反应,但原子种类和总数不会发生变化。

4. 在反应 $\text{X} + 2\text{Y} = \text{R} + 2\text{M}$ 中,已知 R 和 M 的摩尔质量之比为 22:9,当 1.6g X 与 Y 完全反应后,生成 4.4g R,则在此反应中 Y 和 M 的质量之比为()。
- A. 16:9 B. 23:9 C. 32:9 D. 46:9
- (1995 全国高考题)

解题秘招 R 和 M 的摩尔质量之比为 22:9,反应生成它们时,质量之比就是 22:18

5. 将 0.1mol 下列物质置于 1L 水中充分搅拌后,溶液中阴离子数最多的是()。
- A. KCl B. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ C. Na_2CO_3 D. MgSO_4
- (1997 全国高考题)

解题秘招 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 难溶, KCl 、 MgSO_4 溶液中阴离子都是 0.1 mol/L,而碳酸根离子水解的结果使阴离子发生变化。

6. 有五瓶溶液分别是:①10mL 0.60mol/L NaOH,②20mL 0.50mol/L H_2SO_4 ,③30mL 0.40mol/L HCl,④40mL 0.30mol/L HAc,⑤50mL 0.20mol/L 蔗糖水溶液。以上各溶液所含离子、分子总数的大小顺序是()。
- A. ① > ② > ③ > ④ > ⑤ B. ② > ① > ③ > ④ > ⑤
- C. ② > ③ > ④ > ① > ⑤ D. ⑤ > ④ > ③ > ② > ①
- (1998 全国高考题)

解题秘招 水的物质的量为 2.7 mol,主要由水决定。

7. 一定条件下硝酸铵受热分解,未配平的化学方程式为: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$,在反应中,被氧化与被

解题秘招 根据配平后的化学方程式很容易判断。



还原的氮原子数之比为()。

- A. 5:3 B. 5:4 C. 1:1 D. 3:5

(1999 全国高考题)

8. 甲、乙、丙三种不同浓度的稀 H_2SO_4 , 分别跟等物质的量的 Al 、 KHCO_3 、 K_2CO_3 刚好反应完全, 所耗去甲、乙、丙三种酸的体积之比为 1:2:3, 则甲、乙、丙三种酸的物质的量浓度之比应是()。

- A. 1:1:1 B. 3:1:2 C. 6:2:3 D. 18:3:4

(2000 考试中心试题)

9. 下列溶液经反应后, 溶液内含有 0.50mol NaHCO_3 和 0.50mol Na_2CO_3 的是()。

- A. 0.50L 1.00mol/L NaHCO_3 加 0.50L 0.50mol/L NaOH
 B. 0.50L 0.75mol/L Na_2CO_3 加 0.50L 0.50mol/L HCl
 C. 0.50L 1.00mol/L NaHCO_3 加 0.50L 0.25mol/L NaOH
 D. 1.00L 1.00mol/L Na_2CO_3 加 1.00L 0.50mol/L HCl

(2000 考试中心试题)

10. 在无土栽培中, 需配制一定量的含 50mol NH_4Cl 、16mol KCl 和 24mol K_2SO_4 的营养液。若用 KCl 、 NH_4Cl 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种固体为原料来配制, 三者的物质的量依次是(单位为 mol)()。

- A. 2, 64, 24 B. 64, 2, 24
 C. 32, 50, 12 D. 16, 50, 24

(2001 全国高考题)

解题秘招 根据配平后的化学方程式, 以及题目所给条件所耗去甲、乙、丙三种酸的体积之比为 1:2:3, 综合判断。

解题秘招 NaHCO_3 既可以与 NaOH 反应, 也可以与 HCl 反应。

解题秘招 50mol NH_4Cl 、16mol KCl 和 24mol K_2SO_4 中 K^+ 、 SO_4^{2-} 物质的量为 64mol 和 24mol, 用 KCl 、 NH_4Cl 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种固体为原料来配制, 需 NH_4Cl 的物质的量就很容易计算出来。



相关问题 C 气体的计算



例题

有一个试剂瓶, 体积是 500mL, 空瓶时称得质量是 42.58g, 盛满水时质量是 542g, 如果改盛以下某气体时, 质量共为 43.42g, 则此气体可能是()。

- A. CO_2 B. HCl C. Cl_2 D. CH_4

通解通法 因为试剂瓶体积是 500mL, 盛满水时质量是 542g, 说明试剂瓶的质量是 42g。

巧解巧法 空瓶时实际上是盛满空气时的质量是 42.58g, 改盛以上某气体时质量共为 43.42g。同体积同温同压时, 空气与这种气体的质量之比就是它们的相对分子质量之比。

解题过程 试剂瓶的质量 = 542g - 500g = 42g

空瓶中空气的质量 = 42.58g - 42g = 0.58g

瓶中盛以上某气体的质量 = 43.42g - 42g = 1.42g

空气的平均相对分子质量为 29

$$\frac{29}{0.58\text{g}} = \frac{x}{1.42\text{g}} \quad x = 71 \quad \text{所以是氯气}$$

答案应选择 C



变式 1——加深理解类

1. 使一定量的 PH_3 和 H_2 的混合气体依次通过两支加热的硬质玻璃管,第一支里装有 Cu 屑,第二支里装有 CuO 。第一支里发生以下反应 $2\text{PH}_3 + 3\text{Cu} \xrightarrow{\text{加热}} \text{Cu}_3\text{P}_2(\text{s}) + 3\text{H}_2$,玻璃管增加质量 4.96g 。第二支里反应后减少质量 5.76g 。求标准状况下,原混合气体的密度是多少?(每一次反应都进行完全)

解题秘招 开始是混合气体,第一个反应进行完全,全部成为 H_2 , H_2 再还原 CuO ,两次差量法计算。再用有关公式计算混合气体的平均相对分子质量即可得到其密度。

变式 2——拓展综合类

2. 将盛有 $a\text{mL NO}_2$ 和 $V\text{mL O}_2$ 的混合气体的容器倒立于水中,充分反应后,容器中剩余 $b\text{mL}$ 气体,求原气体中 O_2 为多少毫升?

解题秘招 如果剩余的气体是 O_2 ,则 $a\text{mL NO}_2$ 全部反应;如果 NO_2 过量,剩余的是 NO 。

变式 3——考题回放类

3. 在同温同压下, 1mol 氩气和 1mol 氟气具有相同的()。
A. 质子数 B. 质量 C. 原子数 D. 体积
(1992 全国高考题)
4. 在某温度时,一定量的元素 A 的氢化物 AH_3 在一定体积密闭容器中可以完全分解成两种气态单质,此时压强增加了 75% 。则 A 单质的一个分子中有 _____ 个 A 原子, AH_3 分解反应的化学方程式为 _____。
(1992 云南高考题)
5. 关于同温同压下等体积的 CO_2 和 CO 的叙述:①质量相等,②密度相等,③所含分子个数相等,④所含碳原子个数相等,其中正确的是()。
A. ①②③④ B. ②③④
C. ③④ D. ③(1993 上海高考题)
6. 两个体积相同的容器,一个盛有 NO ,另一个盛 N_2 和 O_2 ,在同温同压下,两容器内的气体一定具有相同的()。
A. 原子总数 B. 质子总数
C. 分子总数 D. 质量(1993 全国高考题)
7. 常温常压下,某容器真空时的质量为 201.0g ,当它盛满甲烷时的质量为 203.4g ,而盛满某气体 Y 时的质量为 205.5g ,则 Y 气体可能是()。
A. 氧气 B. 氮气 C. 乙烷 D. 一氧化氮
(1995 考试中心测试题)

解题秘招 F 核内有 9 个质子,但它是双原子分子,Ar 核内有 18 个质子;在同温同压下,物质的量相同的气体体积相同。

解题秘招 因为温度、体积一定,所以压强与气体分子数成正比,
 $x\text{AH}_3 = y\text{A}_2 + w\text{H}_2$ 。 $(y + w) = 1.75x$ $yz = x$ $3x = 2w$

解题秘招 同温同压下,等体积的任何气体所含分子个数相等,因为分子中碳原子个数相同,所以所含碳原子个数也相等。

解题秘招 两种情况都是双原子分子,原子总数、分子总数相同,但后一种物质的量的比不同会影响质子总数和总的质量。

解题秘招 根据甲烷的质量与相对分子质量、气体 Y 的质量,求气体 Y 的相对分子质量。



8. 设阿伏伽德罗常数的符号为 N_A , 在标准状况下某种 O_2 和 N_2 的混合气体 mg 含有 b 个分子, 则 ng 该混合气体在相同状况下所占的体积(L)应是()。

- A. $\frac{22.4nb}{mN_A}$ B. $\frac{22.4mb}{nN_A}$
C. $\frac{22.4nN_A}{mb}$ D. $\frac{nbN_A}{22.4m}$ (1998 上海高考题)

9. 同温同压下, 两个容积相等的贮气瓶, 一个装 C_2H_4 , 另一个装 C_2H_2 和 C_2H_6 的混合气体, 两瓶内的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 (2000 广东高考题)

10. 已知天然气的主要成分 CH_4 是一种会产生温室效应的气体, 等物质的量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应, 前者大。下面是有关天然气的几种叙述: ①天然气与煤、柴油相比是较清洁的能源, ②等质量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应也是前者大, ③燃烧天然气也是酸雨的成因之一。其中正确的()。

- A. 是①②③ B. 只有①
C. 是①和② D. 只有③ (2001 全国理科综合题)

11. 将一定质量的 Mg 、 Zn 、 Al 混合物与足量稀 H_2SO_4 反应, 生成 H_2 2.8L(标准状况), 原混合物的质量可能是()。

- A. 2g B. 4g C. 8g D. 19g

(2001 广东、河南高考题)

解题秘招 ng 的分子数是 $\frac{nb}{m}$, N_A 个分子的体积是 22.4L, 再用一次正比例就可以求出。

解题秘招 C_2H_2 和 C_2H_6 的混合气体的物质的量的比不同会影响总的质量、原子总数、密度。

解题秘招 天然气是相对清洁的能源; 等物质的量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应, 前者大, 再根据物质的量及质量关系就可以判断出等质量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应哪个大。

解题秘招 如果完全是 Zn 生成 H_2 2.8L(标准状况), 其质量是 8.125g; 如果完全是 Al 生成 H_2 2.8L(标准状况), 其质量是 2.25g, 再进行判断就不难了。



相关问题 D 反应热



例题

1g 氢气燃烧生成液态水, 放出 142.9kJ 热量, 表示该反应的热化学方程式正确的是()。

- A. $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l); \Delta H = -142.9kJ$
B. $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l); \Delta H = -571.6kJ$
C. $2H_2 + O_2 = 2H_2O; \Delta H = -142.9kJ$
D. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(l); \Delta H = +285.8kJ$

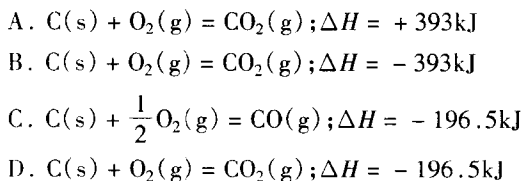
通解通法 1g 氢气燃烧生成液态水放出 142.9kJ 热量, 2mol 氢气是 4g。热化学反应方程式一定要注明反应物、生成物的状态。

解题过程 $142.9kJ \times 4 = 571.6kJ$, 热反应方程式要注明状态, ΔH 为负值表示放热, 答案应该是 B。



变式 1——加深理解类

1. 0.096kg 碳完全燃烧,可以放出 3142kJ 热量,以下热化学方程式正确的是()。



变式 2——拓展综合类

2. 发射卫星用肼(N_2H_4)为燃料,用 NO_2 作氧化剂,两者反应生成 N_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,已知: $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}); \Delta H = +67.2\text{kJ}(1)$ $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = -534\text{kJ}(2)$

那么燃烧 1mol 肼放出的热量是()。



变式 3——考题回放类

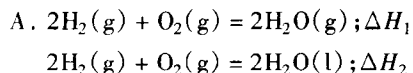
3. 0.3mol 气态高能燃料乙硼烷(B_2H_6)在氧气中燃烧,生成固态三氧化二硼和液态水,放出 649.5kJ 热量,其热化学方程式为:_____

又已知: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = +44\text{kJ}$, 则 11.2L(标准状况)乙硼烷完全燃烧生成气态水放出的热量是_____ kJ。(1993 上海高考题)

4. 一定质量的无水乙醇完全燃烧时放出的热量为 Q ,它生成的 CO_2 用过量的饱和石灰水完全吸收可得 100g CaCO_3 沉淀,则完全燃烧 1mol 无水乙醇时放出的热量是()。



5. 在同温同压下,下列各组热化学方程式中,后者放热大于前者的是()。



解题秘招 碳完全燃烧的产物是二氧化碳,0.096kg 碳的物质的量为 8mol,1mol 碳放出的热量按比例就可以求出。

解题秘招 正反应是吸热的,逆反应就是放热的。通过热反应方程式的变形,肼与 NO_2 反应,两者反应产物是 N_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,即可得出燃烧 1mol 肼放出的热量。

解题秘招 0.3mol 气态 B_2H_6 在氧气中燃烧,生成固态三氧化二硼和液态水,放出 649.5kJ 热量,通过正比例计算出 1mol 放出的热量就可以写出其热化学方程式。根据写出的热化学方程式,再根据已知的条件 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = 44\text{kJ}$,将这一转变考虑进去,注意的是 11.2L(标准状况)乙硼烷为 0.5mol。

解题秘招 100g CaCO_3 沉淀中碳原子的物质的量是 1mol,1mol 无水乙醇中碳原子的物质的量是 2mol。

解题秘招 生成气态水与生成液态水放出的热量不同,液态转变成气态需要吸收热量; ΔH 反应前者是气态、后者是固态,固态转变