

编写与实验要诀 ★ 高考大纲例释 ★ 题型解法 研究 ★ 学科能力突破

丛书主编 郭建设



挑战

名牌大学

高考化学考纲例释与能力测试

学科主编

殷顺德（黄冈中学）

华中师范大学出版社

高考决胜要诀：★高考大纲例释★题型解法研

丛书主编 郭建设

准备做一个大学生

高考化学考纲例释与能力测试

主 编 股顺德 (黄冈中学)

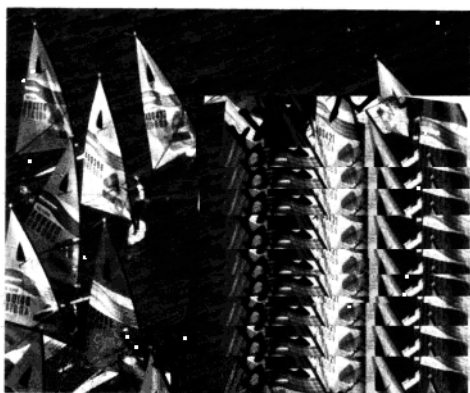
编 委 贺盛友 付 军 王 旭 周永强

郑景刚 李培勤 凌 艳 陈继革

刘金玲 庞 朝 许 纲 卢启荣

刘海停 赵家亮 李双红

冯 松 万和利 刘新梅



华中师范大学出版社

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

高考化学考纲例释与能力测试/殷顺德主编.

—武汉:华中师范大学出版社,2001.8

(准备做一个大学生·挑战名牌大学系列:5/郭建设主编)

ISBN 7-5622-1726-2

I. 高… II. 殷… III. 化学课—高中—升学参考资料

IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 025769 号

高考化学考纲例释与能力测试

©殷顺德 主编

华中师范大学出版社出版发行

(武昌桂子山 电话:(027)87876240 邮编:430079)

新华书店湖北发行所经销

湖北地矿印业有限公司印刷

责任编辑:汪成平 曾太贵

封面设计:新视点

责任校对:罗 艺

督 印:方汉江

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:15 字数:470 千字

版次:2001 年 8 月第 1 版

2001 年 8 月第 1 次印刷

印数:1-20 100

定价:16.00 元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换。

关于“挑战名牌大学丛书”的报告

随着“3+X”考试内容和形式改革的逐渐深入,加大了考查能力和素质的力度,立志成才报效祖国的莘莘学子挑战名牌大学的心情非常迫切,虽然资料买了不少,题越做越多,但离录取名牌大学总是差那么一点。究竟是什么原因?如果你仔细翻阅自己以前购买的复习资料,就不难发现不少是社会上流传的各类教辅书中陈旧题目的重新排列组合,或改换一下体例,与国家教育部颁发的“3+X”考试内容和形式改革精神不相符合。为此,我们聘请全国著名的黄冈中学高三把关教师,并特邀率先实行“3+X”(小综合)的江苏省和“3+X”(大综合)的广东省著名综合学科专家或特级教师,联合编写了对“3+X”考试有独到研究的学法指导和准确切中高考考点的“挑战名牌大学丛书”。

在编写这套丛书过程中,我们做了以下一些调研工作。

(1)通过书信调查了许多普通中学的教学实际,征求对高三总复习教辅丛书的编写建议,集思广益。(2)访问参加高考命题的专家学者,广泛征求重点中学一线教师对编写本丛书看法。(3)访问高校研究社会热点、焦点问题和新科学、新技术在生产、生活实际中的应用专家,对学科前沿内容广泛听取了他们的意见。(4)丛书中的测试题绝大部分是科研原创题,在经过名校名师教学实践的基础上,选取部分考点能力测试题,通过多种形式在不同地区的普通中学和各种类型的学生中进行试题难度、信度、效度测试,结果各项指标达到理想值。同时广泛征集全国各地师生的建议,进行多次修改。(5)由华中师范大学有关学科的教授和中学有关学科的特级教师对丛书各分册知识内容进行审定。

本丛书突出的特点是:

一、点击高考考点 瞄准高考考向

丛书第一部分“高考考纲例释与能力测试”按总复习专项考点划分,准确切中《考试说明》中的知识和能力要求,对热点考点出现的常见题型、知识迁移、学科交叉渗透和应用进行透彻分析,精选精编点击具体高考考点的典型例题,引导学生分析解题思路、常见误区,拓展思

维,瞄准高考考向,脚踏实地地落实考纲要求。

二、研究解题技巧 突破解题难关

丛书第二部分“能力立意题型解法研究”按“3+X”考试常见题型,从理论到实际、从形式到内容进行系统的解法研究,引导学生探索命题规律,预测命题趋向,准确把握解题技巧,充分体现了名校名师在长期一线教学中独到的突破难题解题风格。

三、建构思维模型 启迪思维方法

丛书根据“3+X”高考试题尽量提供新材料、新情景,引导学生密切关注时政热点、焦点和新科学、新技术的发展及其应用问题,考查学生综合思维能力和实践能力的变化趋势,在每一种题型解法研究中,建构新颖题目转化各学科教材中某一个或多个具体章节内容知识网络思维模型,启迪思维方法,帮助学生适应高考试题变化趋势,培养和提高学生的综合思维能力和应试能力。

四、激活创新思维 分层递进训练

名校名师培养优秀学生最突出的作法是鼓励学生进行探索学习,教师不是把学生的头脑看作装知识的容器,而是唤醒和激发学生创造力的萌发,点燃学生创新思维的火把。本套丛书根据名校的作法,设计贴近学生生活的新材料、新情境的创新名题或跨学科渗透智能题,要求学生不断地转换思考问题的角度,并用新的方法解决问题,启迪和激活学生创新思维。

本书采用适合第一轮复习的考点新视角能力测试,适合第二轮复习的各种题型同类变式测试和高考适应性测试训练形式,一环扣一环,分层递进,让学生在强化训练中提高解题能力。

吸取名校“3+X”创新战略精华

你会有一种接近名牌大学的踏实感

有名师指引高考考向和学法指导

挑战名牌大学的抱负一定变为现实

橡 树 林 工 作 室
《挑战名牌大学》丛书策划组

成功从现在开始

目 录

第一编 高考考纲例释

考点 1	物质的量和反应热	(1)
考点 2	分散系	(9)
考点 3	氧化还原反应	(18)
考点 4	离子方程式	(28)
考点 5	离子共存	(39)
考点 6	原子结构	(45)
考点 7	化学键与分子结构	(53)
考点 8	晶体结构	(61)
考点 9	元素周期表及其应用	(71)
考点 10	化学反应速率及化学平衡	(80)
考点 11	化学平衡移动及有关计算	(89)
考点 12	化学平衡图像	(102)
考点 13	弱电解质的电离特征	(113)
考点 14	溶液酸碱性及溶液 pH 的计算	(120)
考点 15	盐类水解反应的规律及其应用	(127)
考点 16	电化学原理及其应用	(136)
考点 17	非金属元素综合	(147)
考点 18	金属元素综合	(167)
考点 19	物质的推断	(188)
考点 20	有机物的同系物、同分异构体及命名	(196)
考点 21	有机反应类型	(206)
考点 22	有机物的结构、组成和性质	(219)
考点 23	有机合成与推断	(232)
考点 24	有机实验	(244)
考点 25	有机物燃烧的规律及其应用	(256)
考点 26	化学实验基本操作要点	(263)
考点 27	常见气体的实验室制备	(271)
考点 28	常见物质的分离、提纯和鉴别	(276)

考点 29 实验设计	(286)
考点 30 化学计算	(293)

第二编 能力立意题型解法研究

基本概念题	(311)
基本理论	(325)
框图式推断题	(340)
化学与社会	(356)
信息迁移题	(367)
理科综合题	(391)

第三编 综合能力测试

综合能力测试(一)	(418)
综合能力测试(二)	(426)
参考答案	(434)

第一编

高考考纲例释

物质的量和反应热

考点 1

一、考点导析

1. 摩尔

摩尔是表示“物质的量”的单位,每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。摩尔可简称“摩”,符号为“mol”。

注意点:

(1)“物质的量”是七个国际基本物理量之一,应用对象是微观粒子,摩尔是它的标准单位。像其他单位一样,也有毫摩(mmol)、千摩(kmol),为千进制。

(2)使用摩尔时要指明微粒的名称。如 1 mol H_2 , 1 mol H^+ ,而不能说成“ 1 mol 氢 ”。

2. 阿伏加德罗常数

科学上应用 12g 碳-12 (或 0.012 kg 碳-12) 来衡量碳原子的集体,碳-12 就是原子核里有 6 个质子和 6 个中子的碳原子,根据实验测定, 12g 碳-12 含有的原子数就是阿伏加德罗常数。一般情况下,采用 6.02×10^{23} 这个非常近似的数值。

3. 摩尔质量与气体摩尔体积

摩尔质量: 1 mol 物质的质量,数值上等于该物质的相对分子质量,单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。如 H_2 的摩尔质量是 $2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, SO_4^{2-} 的摩尔质量是 $96 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

气体摩尔体积: 1 mol 任何气体在标准状况下的体积约为 22.4 L ,即 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 就是气体摩尔体积。

注意点:

(1)摩尔质量与温度、压强无关;不同的物质其摩尔质量一般不同。而气

体的体积与温度、压强有关,在标准状况下 1 mol 气体的体积才是 22.4 L,不同气体的气体摩尔体积都相同。

(2) 固体和液体也有摩尔体积,但一般没有相同的数值。因为固体和液体的体积是由组成固体或液体的微粒大小来决定的。

(3) 标准状况:指 0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ (或 1 标准大气压)

通常状况:指 25°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

(4) 1 mol 物质是多少?

1 mol 物质 $\left\{ \begin{array}{l} \text{含有 } 6.02 \times 10^{23} \text{ 个微粒} \\ \text{质量为 } Mg (M \text{ 为相对分子质量}) \\ \text{体积为 } 22.4 \text{ L (前提:标准状况下的气体)} \end{array} \right.$

4. 物质的量浓度

物质的量浓度:以 1 L 溶液里含有多少摩尔溶质来表示的溶液浓度叫物质的量浓度。其单位为“ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ”。

注意点:

(1) 其数学表达式: $c(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})}$ 溶质的物质的量 / 溶液的体积

(2) V 是指溶液的体积,并非溶剂的体积。

(3) 溶质是用物质的量来表示,而不是用质量来表示。

(4) 取用任意体积的物质的量浓度溶液,其浓度不变,但所含溶质的物质的量因体积不同而不同。

5. 阿伏加德罗定律及推论

内容:在同温同压下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

推论:

(1) 同温同压下,气体的体积之比等于气体的物质的量之比。即 $V_1:V_2 = n_1:n_2$

(2) 同温同压下,两种不同气体的密度之比等于气体的摩尔质量之比。
即 $\rho_1:\rho_2 = M_1:M_2$

(3) 同温同压下,同体积的任何气体其质量之比等于气体的摩尔质量之比。即 $m_1:m_2 = M_1:M_2$

(4) 同温同压下,同质量任何气体的体积之比等于其摩尔质量倒数之比。
即 $V_1:V_2 = M_2:M_1$

(5) 同温同体积下,气体的压强之比等于气体的物质的量之比。即 $p_1:p_2 = n_1:n_2$

以上结论均可以概括于理想气体的状态方程式 $pV = nRT$ ($n = \frac{m}{M}$, $\rho =$

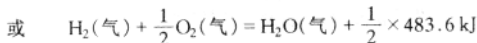
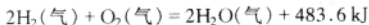
$\frac{m}{V}$)之中。方程式中含 p 、 V 、 T 和 n 等变量,假若恒定其它变量,所剩下另外的两个变量之间的关系,均可由两组不同数据代入该气态方程式得之。

6. 反应热及热化学方程式

反应热:化学反应过程中放出或吸收的热量都称反应热。

热化学方程式:表明反应放出或吸收的热量的化学方程式。书写时应注意:

- (1) 必须注明各反应物、生成物的聚集状态。
 - (2) 用“+”、“-”标明反应放出或吸收的热量。
 - (3) 化学式前的计量系数可用分数表示,但必须与标明的热量相适应。
- 如氢气在氧气中燃烧生成液态水的热化学方程式为:



二、考点能力测试例释

【例1】 设 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列叙述正确的是()。

- A. 标准状况下,22.4 L 氢气所含中子数是 $2N_A$
- B. 4℃时,5.4 mL 水所含的水分子数为 $0.3N_A$
- C. 2 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸钾溶液中离子总数为 $3N_A$
- D. 1 mol 钾作为还原剂可提供的电子数为 N_A

解析 本题主要考查了以物质的量为中心各化学量相互关系的理解及顺应迁移的能力,它涉及的知识点较多,若不仔细全面分析,很易造成错选和漏选。这种类型的题几乎每年高考都有,只是设问的角度不同,但得分率并不高,说明考生掌握的并不好,是热点和难点。在复习时应注意对“物质的量”的理解,了解它的内涵和外延,物质的量是表示物质的基本单元(结构微粒)数目多少的物理量,现以阿伏加德罗常数 N_A 为计算单位。每摩尔物质包含有 N_A 个结构微粒。要注意在使用摩尔时要指明具体的微粒。当“物质的量”数值相同时,必含有相同数目的某种微粒。A选项中的氢原子核内没有中子,所以是错误的;4℃时 5.4 mL 水重 5.4 g 即为 $\frac{5.4 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.3 \text{ mol}$,所含的水分子数为 $0.3 N_A$,B选项正确;2 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ K_2SO_4 溶液中含 K_2SO_4 2 mol,所含离子总数应为 $2 \times 3 = 6N_A$,所以 C 选项是错误的;根据钾原子结构(最外层有 1 个 e^-),所以 1 mol 钾在氧化还原反应中失去 1 mol 电子即 N_A 个,所以 D 选项正确。

答案 B、D

【例2】 如果 a g 某气体中含有的分子数为 b , 则 c g 该气体在标准状况下的体积是(式中 N_A 为阿伏加德罗常数)()。

- A. $\frac{22.4}{a} \frac{bc}{N_A}$ L B. $\frac{22.4}{b} \frac{ac}{N_A}$ L C. $\frac{22.4}{c} \frac{ab}{N_A}$ L D. $\frac{22.4b}{ac N_A}$ L

解析 本题综合考查了以物质的量为中心的化学量间的推断和阿伏加德罗常数的涵义, 四个选项比较相似, 所以错误选项干扰大, 不易猜测, 解此题可运用物质的量间的相互关系先求出 a g 气体的物质的量 $n = \frac{b}{N_A}$ (mol), 再从 a g 气体的物质的量求其摩尔质量 $M = \frac{a}{b/N_A} = \frac{a N_A}{b} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 根据气体摩尔质量求出 c g 气体的物质的量:

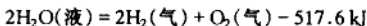
$$n' = \frac{c}{a N_A / b} = \frac{b c}{a N_A} (\text{mol}),$$

$$\text{则 } c \text{ g 气体的体积为 } V = \frac{b \cdot c}{a N_A} \times 22.4 = \frac{22.4 b c}{a N_A} (\text{L}).$$

答案 A

【例3】 根据以下叙述, 回答下列问题。

能源可分为一级能源和二级能源。自然界中以现成形式提供的能源为一级能源; 需依靠其它能源的能量间接制取的能源称为二级能源。氢气是一种高效而没有污染的二级能源, 它可以由自然界中大量存在的水来制取:



(1) 以下叙述正确的是()。

- A. 电能是二级能源 B. 水力是二级能源
C. 天然气是一级能源 D. 焦炉气是一级能源

(2) 已知: $\text{CH}_4(\text{气}) + 2\text{O}_2(\text{气}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + \text{CO}_2(\text{气}) + 890.3 \text{ kJ}$, 1 g H_2 和 1 g CH_4 分别燃烧后, 放出的热量比约为()。

- A. 1:3.4 B. 1:1.7 C. 2.3:1 D. 4.6:1

(3) 关于用水制取二级能源氢气, 以下研究方向不正确的是()。

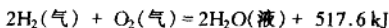
- A. 构成水的氢和氧都是可以燃烧的物质, 因此可研究在水不分解的情况下, 使氢成为二级能源
B. 设法将太阳光聚焦, 产生高温, 使水分解产生氢气
C. 寻找高效催化剂, 使水分解产生氢气, 同时释放能量
D. 寻找特殊的化学物质, 用于开发廉价能源, 以分解水制取氢气

解析 近年来, 在社会上曾出现过喧嚣一时的伪科学技术, 使得相当一部

分人感到迷惑,甚至使少数人信以为真。曾被全国性某家大报吹捧为“迟一天推广,就是对人类多一天犯罪”的“以水代油”就是其中一例。本题试图通过让学生用自己学的科学知识,对伪科学技术有所认识,以提高用科学的态度来认识和评判身边的事物的能力。

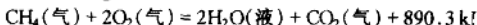
(1) 考查自学能力,即读取、理解、应用信息的能力。水力、天然气都是自然界中存在的,所以属一级能源。而电、焦炉气不是现成形式存在的,需要以某些原料生产,所以属于二级能源。故选 A、C。

(2) 本小题考查对热化学方程式的理解以及简单的计算。热化学方程式的反应热代表的是正向反应,由能量守恒原理可知,其逆反应的反应热与其数值相等,符号相反。所以由题知 H_2 燃烧的热化学方程式为:



$$\begin{array}{ccc} 4\text{g} & & 517.6 \text{ kJ} \\ 1\text{g} & & x \end{array}$$

$$x = \frac{517.6 \text{ kJ} \times 1 \text{ g}}{4 \text{ g}} = 129.4 \text{ kJ}$$



$$\begin{array}{ccc} 16\text{g} & & 890.3 \text{ kJ} \\ 1\text{g} & & y \end{array}$$

$$y = \frac{890.3 \text{ kJ} \times 1 \text{ g}}{16 \text{ g}} = 55.6 \text{ kJ}$$

$$\text{故 } 129.4 \text{ kJ} : 55.6 \text{ kJ} = 2.3 : 1$$

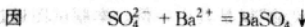
(3) H_2 能在 O_2 中燃烧, O_2 本身不能燃烧。当 H、O 两元素构成水分子以后, H_2O 则不具可燃性。故 A 不正确。 H_2 是未来能源的首选物质,有优点(如热值高,无污染,可循环使用等),但也有缺点,其中分解时耗能太大是最大的问题。故 B、D 均正确。催化剂只能改变化学反应速率,而不能改变反应热。故 C 不正确。

答案 (1)选 A、C (2)选 C (3)选 A、C

【例4】将 $4.74 \text{ g K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的样品溶于水,配制成 250 mL 溶液,取出 20 mL 与浓度为 $0.064 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氯化钡溶液 25 mL 恰好完全反应生成沉淀。则 K^+ 的物质的量浓度为 _____, n 值为 _____。

解析 本题是物质的量在化学计算中的典型应用。化学计算的实质是,借助化学知识的规律,寻找已知量与未知量之间的数量关系,然后运算求解。在分析解题的过程中,若根据条件找出已知量与未知量之间的物质的量关系,就可使复杂的问题简单化、技巧化。其解题的方法思路是依据变化前后,某一

微粒物质的量保持不变,列出守恒关系求解即可。



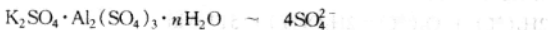
$$\text{故有 } 20c(\text{SO}_4^{2-}) = 0.064 \times 25 \Rightarrow c(\text{SO}_4^{2-}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

设 K^+ 物质的量浓度为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 Al^{3+} 物质的量浓度亦为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则由溶液中电荷守恒知:

$$a + 3a = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 \Rightarrow a = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$4.74 \text{ g 样品中 } n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{250}{1000} \text{ L} = 0.02 \text{ mol}$$

设 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则依据下列关系式有



$$\begin{array}{cc} M' \text{ g} & 4 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 4.74 \text{ g} & 0.02 \text{ mol} \end{array}$$

$$M' = \frac{4.74 \text{ g} \times 4 \text{ mol}}{0.02 \text{ mol}} = 948 \text{ g} \Rightarrow M = 948 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{所以 } n = \frac{948 - 174 - 342}{18} = 24$$

答案 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, 24$

【例5】有一真空瓶的质量为 $M_1 \text{ g}$, 该瓶充入空气后总质量为 $M_2 \text{ g}$; 在相同状况下, 若改充某气体 A 后, 总质量为 $M_3 \text{ g}$ 。则 A 的相对分子质量为_____。

解析 此题是利用阿伏加德罗定律求相对分子质量的题型, 既可按“在同温同压下, 两种气体物质的相对分子质量之比等于它们的密度之比”确定, 也可依“同温同压下, 同体积的不同气体其质量之比等于气体的摩尔质量之比”确定。

该瓶充入空气后, 空气的质量: $(M_2 - M_1) \text{ g}$, 物质的量为 $\frac{M_2 - M_1}{29} \text{ mol}$, 设气体 A 的相对分子质量为 x , 则气体 A 的物质的量与空气的物质的量相同, 有: $\frac{M_3 - M_1}{x} = \frac{M_2 - M_1}{29}, x = \frac{M_3 - M_1}{M_2 - M_1} \cdot 29$

$$\text{答案 } \frac{M_3 - M_1}{M_2 - M_1} \cdot 29$$

三、考点新视角能力测试

1. 以 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是()。

- A. 2.4 g 金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 $0.1N_A$
 B. 2 g 氢气所含原子数目为 N_A
 C. 在 25°C , 压强为 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, 11.2 L 氮气所含原子数目为 N_A
 D. 17 g 氨气所含电子数目为 $10N_A$
2. 在含 1 mol $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 的溶液中逐滴加入 2 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液。下列说法中正确的是()。
- A. 先生成沉淀, 后沉淀溶解
 B. 当溶液中 Al^{3+} 和 SO_4^{2-} 全部沉淀出来时, 沉淀的总物质的量最大
 C. 最后仍有白色沉淀留下
 D. 最后可得 2 mol BaSO_4 和 1 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$
3. 若把 $0.024 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含的 ^{12}C 原子个数定义为阿伏加德罗常数 (N_A), 且规定物质所包含的基本微粒数与 $0.024 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 的原子数目相等时, 其物质的量为 1 mol。则下列推断中不正确的是()。
- A. 此时 CO_2 的摩尔质量为 $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. 此时 ^{16}O 的相对原子质量为 32
 C. N_A 个氧分子与 N_A 个氢分子的质量比为 16:1
 D. $28 \text{ g } \text{N}_2$ 的物质的量为 1 mol
4. 若 20 g 密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的硝酸钙溶液里含 $1 \text{ g } \text{Ca}^{2+}$, 则 NO_3^- 离子的浓度是()。
- A. $\frac{d}{400} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $\frac{20}{d} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ C. $2.5d \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $1.25 d \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
5. 1 L 甲气体和 2 L 乙气体恰好完全化合生成 2 L 丙气体(同温同压), 若丙气体的分子式为 YX_2 , 则甲和乙的分子式依次为()。
- A. X_2 和 Y_2 B. XY 与 X_2 C. X_2 和 YX D. YX 与 Y_2
6. 用 1 L $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液吸收 0.8 mol 二氧化碳, 所得溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的物质的量浓度之比约是_____。
7. 标准状况下有 ① 6.72 L 甲烷 ② 3.01×10^{23} 氯化氢分子 ③ 13.6 g 硫化氢 ④ 0.2 mol 氨气。则这四种气体体积由大到小的顺序是(填序号, 下同)_____, 密度由大到小的顺序是_____, 质量由大到小的顺序是_____, 氢原子数由多到少的顺序是_____。
8. (1) 0.3 mol 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 649.5 kJ 的热量。乙硼烷燃烧的热化学方程式为_____。
- (2) 已知 $\text{CH}_4(\text{气}) + 2\text{O}_2(\text{气}) = \text{CO}_2(\text{气}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + 890 \text{ kJ}$, 现有甲烷和

一氧化碳的混合气体共 0.75 mol, 完全燃烧后生成二氧化碳和 18 g 液态水, 并放出 515 kJ 热量。则一氧化碳燃烧的热化学方程式为: _____。

(3) 燃烧 1 g 液态有机物, 只生成二氧化碳气体 0.05 mol 和液态水 1.2 g, 放出热量 33.63 kJ, 该有机物的蒸气对 H_2 的相对密度为 30。写出该有机物燃烧的热化学方程式 _____。

(4) 已知 H_2 、 C_2H_4 、 C_2H_6 各 1 mol 分别燃烧生成液态水, 放出热量分别为 285.8 kJ、1409.5 kJ、1558 kJ。试写出 C_2H_4 与 H_2 生成 C_2H_6 的热化学方程式为 _____。

(5) 已知 ① $P_4(\text{固, 白磷}) + 5O_2(\text{气}) = P_4O_{10}(\text{固}) + 2983.2 \text{ kJ}$ ② $P(\text{固, 红磷}) + \frac{5}{4}O_2(\text{气}) = \frac{1}{4}P_4O_{10}(\text{固}) + 738.5 \text{ kJ}$ 。则白磷转化为红磷的热化学方程式为 _____。由此可知白磷的稳定性比红磷 _____。(填“强”或“弱”)

9. 应用物质的量及所有含有物质的量的导出量时, 都必须标明表示对象(最好用分子式表示)。应用这些量所表示的物质, 可以是客观存在的基本微粒: 如 O_2 、 SO_4^{2-} 、 e^- 等; 也可以是它们之间的特定组合: 如 $\frac{1}{2}H_2SO_4$ 、 $\frac{1}{3}PO_4^{3-}$ 、 $(3HCl + HNO_3)$ 等。它们之间的关系是:

$$1 \text{ mol } H_2SO_4 = 2 \text{ mol } \left(\frac{1}{2} H_2SO_4\right), 1 \text{ mol } \left(\frac{1}{3} PO_4^{3-}\right) = \frac{1}{3} \text{ mol } PO_4^{3-},$$

1 mol $(3HCl + HNO_3)$ 就是 3 mol HCl 和 1 mol HNO_3 的混合物。

据此回答下列问题:

(1) $3.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中, H^+ 浓度是 _____ $\text{mol} \cdot L^{-1}$, $\frac{1}{2}SO_4^{2-}$ 浓度是 _____ $\text{mol} \cdot L^{-1}$ 。

(2) 100 mL $0.10 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 $AlCl_3$ 溶液中, 含 Al^{3+} _____ mol, 含 Cl^- _____ mol, 含 $\frac{1}{3}Al^{3+}$ _____ mol。

(3) 用 0.980 g H_3PO_4 溶于水, 配成 100 mL 溶液。此溶液中, H_3PO_4 的物质的量浓度是 _____ $\text{mol} \cdot L^{-1}$, 其中 $\frac{1}{3}H_3PO_4$ 的物质的量浓度是 _____ $\text{mol} \cdot L^{-1}$ 。

10. 某混合溶液中含氯化镁的物质的量浓度为 $2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 氯化铝的物质的量浓度为 $3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 只将此溶液 200 mL 中的 Mg^{2+} 完全转化成沉淀分离,

需加 $1.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液的体积是多少 L?

分散系

考点 2

一、考点导析

1. 三种分散系

分散系:分散质与分散剂混合在一起所形成的混合物。

分散系	分散质		外观	滤纸	半透膜	稳定性	实例
	直径	组成					
溶液	小于 10^{-9} m	小分子、离子	透明	能透过	能透过	稳定	糖水
胶体	$10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$	小颗粒	透明	能透过	不能	较稳定	皂水
浊液	大于 10^{-7} m	小颗粒	不透明	不能	不能	不稳定	泥水

2. 溶解度

(1) 定义:在一定温度下,溶质在 100 g 水中达到饱和时所能溶解的溶质的质量。

(2) 溶解度大小与哪些因素有关

①内因:在一定温度下,物质在水中溶解度的大小(即在水中的溶解能力大小)是该物质的固有属性,即物理性质。

②外因:温度升高,对多数固体来说,溶解度增大,而对气体,则溶解度减小。压强增大,能使气体的溶解度增大,对固体无大影响。

(3) 溶解度与溶解性的关系(均指 20°C)

难溶(或不溶):溶解度小于 0.01 g

微溶:溶解度小于 1 g

可溶:溶解度大于 1 g

易溶:溶解度大于 10 g

(4) 溶液浓度与溶解度

区别:溶液浓度是表明溶液中溶质与溶剂相对多少的量,在小于溶解度的范围内可人为配制;而溶解度是对饱和溶液而言的,是溶质固有的性质,不可人为改变。

联系:根据溶解度及相关的已知条件可推算出该饱和溶液的浓度。

$$\text{溶液的浓度} \begin{cases} \text{质量分数 } m\% = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} \times 100\% \\ \text{物质的量浓度 } c(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) = \frac{n_{\text{溶质}}(\text{mol})}{V_{\text{溶液}}(\text{L})} \end{cases}$$

$$\text{溶解度}(t^{\circ}\text{C}) \quad S = \frac{m_{\text{溶质}}(\text{g})}{m_{\text{水}}(\text{g})} \times 100(\text{g})$$

换算关系:

$$\textcircled{1} m\% = \frac{S}{100 + S} \times 100\%$$

$$\textcircled{2} c = \frac{1000 \rho m\%}{M} = \frac{1000 \rho S}{(100 + S) M}$$

其中: ρ 代表溶液密度($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$), M 代表溶质的相对分子质量

3. 胶体

胶体: 分散质的直径在 $10^{-9} \text{ m} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间的分散系。

胶体 $\begin{cases} \text{分散质: } (10^{-9} \text{ m} \sim 10^{-7} \text{ m}) \text{ 可以是小颗粒, 也可以是高分子} \\ \text{分散剂: 可以是液体(如水), 也可以是气体或固体} \end{cases}$

(1) 区别胶体和溶液的方法: 丁达尔现象。

(2) 提纯净化胶体的方法: 渗析(即用半透膜过滤)。

(3) 胶体的吸附性: 由于胶体的总表面积大, 所以吸附性强, 从而导致胶体的两个现象。

① 电泳现象, 胶体吸附离子后带电, 通电后胶粒向某一电极方向定向移动

② 胶体通常具有粘性, 做胶水用

(4) 破坏胶体的方法(即使胶体凝聚): 胶体被破坏后, 通常产生沉淀现象(也有少数产生凝胶)。

① 加入电解质, 如强酸、强碱、盐等

② 加入带有相反电荷的胶体

带正电荷的胶粒有: 金属氧化物、金属氢氧化物如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体等。

带负电荷的胶粒有: 非金属氧化物、金属硫化物如 H_2SiO_3 胶体, 土壤胶体等。

③ 给胶体加热

④ 加入乙醇、甲醛等也可使蛋白质胶体凝聚

(5) 常见的胶体分散系。

① FeCl_3 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, Fe^{3+} 、 Al^{3+} 水解形成了 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$