

高考

高考金三轮丛书

策划 张嘉瑾
主编 李根保

2轮复习 新方案

本册主编 聂光明

热点·技能·备考



化学

广东省语言音像出版社
黑龙江人民出版社

金三轮丛书
高考二轮复习新方案
热点·技能·备考

化 学

策 划 张嘉瑾
丛书主编 李根保
本册主编 聂光明
编 委 王继红 苏喜明 王建明
崔彦军 宋保国 聂光明

广东省语言音像出版社
黑 龙 江 人 民 出 版 社

选题策划:张嘉瑾
责任编辑:刘海滨
装帧设计:北京羽人创意设计中心

高考二轮复习新方案
热点·技能·备考
化 学

丛书主编:李根保 本册主编:聂光明

广东省语言音像出版社

广州市东华西路 296 号 邮编:510100

黑龙江人民出版社出版

哈尔滨市南岗区宣庆小区 1 号楼 邮编:150008

广东省外文书店发行

三河市印务有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12 字数:235 千字

2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 7-207-05056-9/G·1058

定价:15.00 元

方案——工作的计划。

方案各式各样,方案千差万别;方案不断更新,方案逐步发展。

制订一个切实可行、科学合理的方案,要在长期的实践中探索,要在反复的推敲里完善。要付出精力与血汗,要激活灵感的心智。

好方案来自实践,它是实践后理论的升华;

好方案精益求精,它在永不满足中日臻完美;

好方案切实可行,它将被最广大的读者们接受;

好方案独具魅力,它会在指导实践中产生强烈的震撼。

一个好的方案,它会把人们带入高水平的理想境地。

新高考带来了新思维,新思维面临着新挑战,新挑战必须有一个全新的作战方案。而这全新的作战方案,在集思广益中、在反复推敲后诞生了。它植根于教材,又活用教材;它打破固有的教学模式,而又继承发扬了其中所有的优越与精彩。

这新方案的灵魂,一个字:“**新**”

新教材,新体例,新结构,新思维……

我们定位 新方案:形式,人见人爱;内容,出类拔萃。

我们修改 因为:没有最好,只有更好。

我们坚信 新的理念,将要揭开新世纪教学的崭新篇章!

张嘉瑾

目 录

第一部分 热点与重点

第一章 基本概念、基本理论	1
热点之一 物质的量及其有关计算	1
热点之二 氧化还原反应	7
热点之三 离子反应、离子共存及离子方程式的书写	14
热点之四 物质的结构与性质	20
热点之五 化学反应速率和化学平衡	27
热点之六 电离度及盐类水解	31
热点之七 电化学基础知识	35
第二章 元素化合物	38
热点之一 氯及其化合物	38
热点之二 硫及其化合物	44
热点之三 氮及其化合物	49
热点之四 钠及其化合物	55
热点之五 镁铝及其化合物	59
热点之六 铁及其化合物	64
第三章 有机化学	69
热点之一 同系物和同分异构体	69
热点之二 重要的有机化学反应	73
热点之三 有机物的推断	77
热点之四 有机物燃烧的规律	87
热点之五 有机合成	91
第四章 化学实验	99
热点之一 化学实验基本操作	99
热点之二 气体的制取、收集与净化	104
热点之三 物质的鉴别、分离与提纯	108

第二部分 方法与技巧

第一章 巧用差量、快速解题	120
第二章 无机框图题的解法	124
第三章 混合物的计算	128
第四章 十字交叉法	132

第三部分 纠错与备考

第一章 基本概念、基本理论	136
第二章 元素化合物	138
第三章 有机化学	140
第四章 化学实验	144
综合测试	147
参考答案	153

第一部分 热点与重点

第一章 基本概念、基本理论

热点之一 物质的量及其有关计算

·热点简析·

物质的量是国际单位制规定的七个基本物理量之一,它同长度、质量、时间等物理量一样,是用来描述物质属性的一个物理量的整体名词.它是联系宏观物质和微观物质之间的纽带,也是我们学习化学必须具备的基础知识和基本技能,要学好化学,必须牢固地掌握这一知识点.经常考查的相关知识有:物质的量之比、微粒数、体积比、密度比等.其题型往往以选择题和计算题为主,着重考查同学们对基础知识和基本概念的理解以及非智力因素等.对于这些题,只要同学们心理素质过硬,审题认真、仔细,并且熟悉以摩尔为中心与其他物理量(如质量、浓度、微粒数)之间的相互转化关系,使用起来就会得心应手,顺利得出正确解答.

【试一试】

1. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法不正确的是 ()
 - A. 通常状态下,金属镁跟稀硫酸反应生成 1mol 氢气,转移电子数为 $2N_A$
 - B. 标准状况下,含 $m\text{ mol}$ 的浓盐酸与足量的 MnO_2 反应可生成 $\frac{mN_A}{4}$ 个氯气分子
 - C. 在常温常压下, $m\text{ mol}$ 的 H_2 含有的核外电子数为 $4mN_A$
 - D. 在标准状况下, 22.4L 以任意比混合的 H_2S 与 SO_2 混合气体中所含气体分子数必小于 N_A
2. 在下列条件下,两种气体的分子数一定相等的是 ()
 - A. 同质量、不同密度的 N_2 和 C_2H_4
 - B. 同温度、同体积的 O_2 和 N_2
 - C. 同体积、同密度的 CO 和 C_2H_4
 - D. 同压强、同体积的 N_2 和 O_2
3. 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. $46:9$

4. 在无土栽培中,需配制一定量含 $50\text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 、 16 mol KCl 和 $24\text{ mol K}_2\text{SO}_4$ 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)(2001 年高考全国卷试题) ()

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

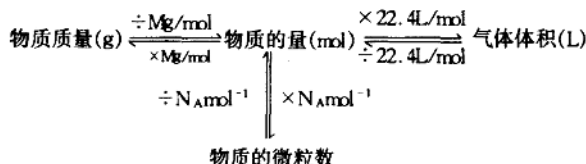
【讲一讲】

例 1 下列数量的物质中含原子数最多的是 ()

- A. 0.4 mol 氧气 B. 标准状况下 5.6 L CO_2
C. 4°C 时 5.4 mL 水 D. 10 g 氦气

分析 在选项中涉及到几种不同单位表示的物质,若比较它们的原子数,则必须将它们化为同一单位——物质的量的单位时才能进行比较.

解答 本题正确选项为 D. 0.4 mol O_2 含有 $0.4\text{ mol} \times 2 = 0.8\text{ mol}$ 原子;标况下 5.6 L CO_2 含有 $\frac{5.6\text{ L}}{22.4\text{ L/mol}} \times 3 = 0.75\text{ mol}$ 原子; 4°C 时 5.4 mL 水含有 $\frac{1\text{ g/mL} \times 5.4\text{ mL}}{18\text{ g/mol}} \times 3 = 0.9\text{ mol}$ 原子; 10 g 氦含有 $\frac{10\text{ g}}{4\text{ g/mol}} = 2.5\text{ mol}$ 原子,故本题答案为 D. 本题主要考查物质的量和其它物理量之间的转化关系,即如下图的转化关系:



例 2 下列说法正确的是(N_A 表示阿伏加德罗常数) ()

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

分析 所谓阿伏加德罗常数是指单位物质所含有的微粒数,任何物质用“摩”作单位表示时,其微粒数是和对应的微粒种类相一致的,如惰性气体为单原子分子,氧气、氯气为双原子分子,甲烷等为多原子分子.

解答 本题正确选项为 B、C. 因气体体积与外界条件有关, A 选项中条件不是标准状况,故 A 选项错误;物质的量、质量与外界条件无关系,且氦气为单原子分子,氧气为双原子分子,则 B、C 选项正确;虽然根据阿伏加德罗定律,在同温同压下,相同体积的任何气体所含的分子数目相同,但因分子所包含的原子数目不一定一样,所以其包含的总原子数目也不一

定相同, D 错。

例 3 在标准状况下, 1.6L 氮气含 m 个分子, 则阿伏加德罗常数为 ()

- A. $14m$ B. $28m$ C. $\frac{m}{28}$ D. $7m$

分析 要正确解答本题, 必须理解阿伏加德罗常数的涵义, 这也是近年来高考的热点问题, 另外, 从该题的字义上分析, 好像是只考查阿伏加德罗常数, 但实质上还考查了气体摩尔体积及物质的量的有关计算, 故应先求出该气体的物质的量后, 再由“摩尔”单位的规定可求出题目的答案。

解答 本题正确选项为 A。在标准状况下 1.6L 氮气的物质的量是 $\frac{1.6\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = \frac{1}{14}\text{mol}$,

因其中含有 m 个氮气分子, 依据阿伏加德罗常数的定义可得关系式: $1:N_A = \frac{1}{14}:m$, 解此关系式可求出 A 选项是正确答案。

例 4 为配制 500mL 的 2mol/L 稀 H_2SO_4 , 需要密度为 1.84g/mL 98% 的浓硫酸 _____ mL, 如要求稀 H_2SO_4 的密度为 1.12g/mL, 则还需加水 _____ mL。

分析 稀硫酸的配制常用向一定量的水中缓慢注入浓硫酸的方法, 对于此类问题, 可依据稀释前后溶质的量(物质的量、质量)保持不变来计算。

解答 本题答案分别为 54.35mL 和 460mL。根据稀释前后溶质的量(物质的量、质量)保持不变可得关系式 $0.5\text{L} \times 2\text{mol/L} = 1.84\text{g/mL} \times V\text{mL} \times 98\% \div 98\text{g/mol}$, 解此关系式可求出需浓硫酸的体积为 54.35mL; 又稀释后的质量为 $500\text{mL} \times 1.12\text{g/mL} = 560\text{g}$, 浓硫酸的质量为 $1.84\text{g/mL} \times 54.35\text{mL} = 100\text{g}$, 则需加水 $560\text{g} - 100\text{g} = 460\text{g}$, 即 460mL。

【练一练】

1. 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()

- A. 4℃时, 5.4mL 水中含有的水分子数为 $0.3N_A$
 B. 从任何盐溶液中沉淀 1mol 金属原子所需的电子数为 N_A
 C. 标准状况下, 22.4L 氢气所含有的中子数为 $2N_A$
 D. 2L 1mol/L K_2SO_4 溶液中离子总数为 $3N_A$

2. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()

- A. 2.3g 金属钠变为钠离子时失去电子数目为 $0.1N_A$
 B. 18g 水所含的电子数目为 N_A
 C. 在常温常压下, 11.2L 氯气所含有的原子数目为 N_A
 D. 32g 氧气所含有的原子数目为 N_A

3. 下列说法正确的是 (N_A 代表阿伏加德罗常数) ()

- A. 在标准状况下, 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. 在标准状况下, 1L 辛烷完全燃烧后, 所生成的气态产物的分子数为 $\frac{1L}{22.4L/mol} \times 8N_A$

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 N_A

D. 常温常压下, $1mol$ 氦气含有的核外电子数为 $2N_A$

4. 两个体积相同的容器, 一个盛有一氧化氮, 另一个盛有氮气和氧气, 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

5. 在同温同压下, 相同体积的不同气体间的关系是 ()

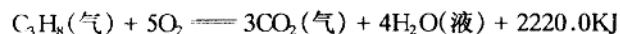
A. 它们的密度一定不同 B. 都含有 6.02×10^{23} 个分子

C. 含有的分子数一定相同 D. 含有的分子数一定不同

6. 常温下, 向 20L 的真空容器中通入 $amol H_2S$ 和 $bmol SO_2$ (a 和 b 都是正整数, 且 $a \leq 5$, $b \leq 5$), 反应完全后, 容器内气体可能达到的最大密度约是 ()

A. 24.5g/L B. 14.4g/L C. 8g/L D. 5.1g/L

7. 已知下列两个热化学方程式:



实验测得氢气和丙烷的混合气体共 $5mol$, 完全燃烧时, 放热 $3847KJ$, 则混合气体中 H_2 和 C_3H_8 的体积比是 ()

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

8. 用 $1L 1.0mol/L$ 的 $NaOH$ 溶液吸收 $0.8mol$ 的 CO_2 , 所得溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的物质的量浓度之比约是 ()

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

9. 将标准状况下的氯化氢气体溶于 ag 水中, 制得的盐酸的密度为 bg/mL , 其物质的量浓度为 $cmol/L$. 求溶入水中的氯化氢气体的体积.

【想一想】

学科内综合

* 1. 在一个固定容器的密闭容器中, 放入 $3LX(气)$ 和 $2LY(气)$, 在一定条件下发生下列反应: $4X(气) + 3Y(气) \rightleftharpoons 2Q(气) + nR(气)$, 平衡后温度不变, 压强增加了 5% , X 浓度减小 $\frac{1}{3}$, 则反应中 n 为 ()

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

2. 在一密闭容器中, 盛有 $mL Cl_2$ 和 H_2 的混合气体, 用电火花引燃后, 再用足量的 $NaOH$ 溶液吸收反应后的气体, 结果完全被吸收, 由此可知原混合气体中 Cl_2 与 H_2 的物质的量之比可能是 ()

化考

A. $\text{Cl}_2:\text{H}_2 = 1:1$ B. $\text{Cl}_2:\text{H}_2 < 1:1$ C. $\text{Cl}_2:\text{H}_2 > 1:1$ D. $\text{Cl}_2:\text{H}_2 \leq 1:1$

3. 38.4mg 铜和适量的浓 HNO_3 反应, 铜全部反应后, 共收集到 22.4mL 气体(标准状况), 则反应中消耗的 HNO_3 的物质的量可能是 ()

A. $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ B. $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$ C. $2.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ D. $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$

4. 1892 年拉姆塞和雷利发现了氩, 他们从实验中发现氩是一种稀有气体, 并测得原子量为 40.0, 请你设计一个方案, 证实它是单元子分子_____.

跨学科综合

5. 在基础条件下, 一个中等身材的成年男子每天约需要消耗 5858kJ 的热量, 并且已知葡萄糖的热量价(人体基础代谢时, 每克葡萄糖释放出来的可供人体利用的能量)是 $17.15 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$. 若某中等身材的成年男子, 由于某种疾病不能进食, 只能靠输液维持, 则在 24h 内至少要输 10% 的葡萄糖溶液 ()

A. 约 6800mL B. 约 3400mL C. 约 1700mL D. 无法估计

6. 某工厂排放的废硫酸, 拟选择用下列物质与之中和:

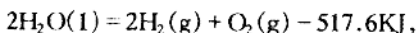
商品	相对分子质量	市场价(元/kg)
CaCO_3	100	1.8
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	74	2.0
NH_3	17	6.5
NaOH	40	11.5

若要花最少的钱来中和同样多的废硫酸, 则应选择 ()

A. CaCO_3 B. NaOH C. NH_3 D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

7. 根据下列叙述, 回答第(1)——(3)题.

能源可划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称为一级能源, 需要依据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, 它可由自然界中大量存在的水来制取; 它可由自然界中大量存在的水来制取:



(1) 下列叙述中正确的是:

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: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 890.3 \text{ kJ}$

1g 氢气和 1g 甲烷分别燃烧后, 放出的热量之比约是

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, 因此可以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. 寻找特殊化学物质,用于开发廉价能源,以分解水制取氢气

(4)水能是可再生能源,可持续利用它来发电,为人类提供洁净的能源.若一水力发电站水库的平均流量为 $Q(\text{m}^3/\text{s})$ 、落差为 $h(\text{m})$ 、发电效率为 η ,则全年的发电量 $A(\text{Kw}\cdot\text{h})$ 为多少?

热点之二 氧化还原反应

·热点简析·

氧化还原反应在历年的高考中都是热点,即使对于“3+综合”考试来说也不例外.其考查的知识点主要有:①氧化剂、还原剂、氧化、还原、氧化产物、还原产物等概念的理解及计算;②氧化性还原性强弱的判断;③氧化还原反应中有关电子转移数目的计算;④氧化还原反应方程式的配平等.在近年的高考试题中,它改变了原来出题的模式,即由考查单一的知识点向着综合应用各知识点的纵横联系方向发展,题的难度并没有加大,相对于以前来说,反而有所降低,但是组题的综合交叉及对概念的理解明显成为近年命题的方向.所以,对于该知识点来说,只要我们理解并掌握了氧化还原反应的基础知识,熟练地解答该热点问题将是不会成为问题的.

【试一试】

1. 青藏铁路通车后运营,旅客会因缺氧而高山反应,列车上需提供供氧设备.其方法之一是用超氧化钾和水反应生成氧气.反应方程式为: ()

$4\text{KO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{KOH} + 3\text{O}_2 \uparrow$,对此,下列说法不正确的是

- A. 此反应属氧化还原反应 B. KO_2 既是氧化剂,又是还原剂
C. 水是氧化剂, KO_2 是还原剂 D. 1mol KO_2 可放出(在标况下) O_2 16.8 升.

2. 将 $\text{NO}_3^- + \text{Zn} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 配平后,离子方程式中 H_2O 的系数是()

- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

3. 臭氧(O_3)是一种有鱼腥气味的淡蓝色气体,它具有比氧气更强的氧化性,已知臭氧能使湿的淀粉碘化钾试纸变蓝,反应中有氧气生成.则反应的方程式是:

_____,
还原产物是_____.

【讲一讲】

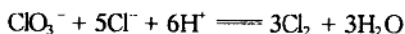
例 1 已知反应: $\text{XeF}_4 + 2\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHF}_2 + \text{Xe}$, 关于该反应的下列说法正确的是 ()

- A. XeF_4 既是氧化剂又是还原剂 B. XeF_4 在反应中被氧化
C. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 是还原剂 D. 该反应属于非氧化还原反应

分析 本题考查了考生对基本概念的理解和运用. 氧化还原反应, 实质上是发生了电子的得失或电子对的偏移, 表现为元素的化合价发生了变化, 只需要根据化合价的变化来分析就可以了. 即化合价升高, 失去电子, 在反应中被氧化, 做还原剂; 反之, 就是化合价降低得到电子, 在反应中被还原, 做氧化剂.

解答 本题正确选项为 C. 在 XeF_4 中, 因为 F 元素的化合价只能为 -1 价, 所以 Xe 为 +4 价, 发生反应后, Xe 的化合价由 +4 $\rightarrow$ 0 价, 化合价发生了变化, 反应肯定属于氧化还原反应, 则 D 选项错误; 而且 XeF_4 中, 只有 Xe 的化合价降低了, 故在反应中只能是做氧化剂, 被还原了, A、B 选项也错误; 相应的 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 只能为还原剂, 被氧化, 则 C 选项正确. 另外, 对于有机化合物, 一般也可以按照 H 为 +1 价、O 为 -2 价、X(卤素原子) 为 -1 价来计算 C 的化合价, 由这种方法也可以来确定 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 为还原剂.

例 2 已知 $2\text{BrO}_3^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{ClO}_3^-$



由此推断下列物质氧化性由强到弱的顺序是 ()

A. $\text{ClO}_3^- > \text{BrO}_3^- > \text{IO}_3^- > \text{Cl}_2$; B. $\text{BrO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{ClO}_3^- > \text{IO}_3^-$;

C. $\text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{IO}_3^-$; D. $\text{Cl}_2 > \text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{IO}_3^-$.

分析 判断物质氧化性、还原性的常见方法有:

(1) 依照金属活动顺序表判断: 一般情况下, 金属单质的还原性越强, 其阳离子的氧化性越弱.

(2) 按氧化还原反应进行的方向判断: 同一反应中, 还原剂的还原性大于还原产物的还原性, 氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性.

(3) 根据元素周期表中的位置来判断: 同周期元素自左至右氧化能力递增, 还原能力递减; 同主族元素自上而下氧化能力递减, 还原能力递增.

(4) 根据元素所处的价态来判断: 一般来说, 同一种变价元素的几种物质, 它们的氧化能力是由含高价态的到含低价态的顺序逐渐减弱(部分含氧酸例外), 还原能力则逐渐增强.

(5) 依据氧化还原的程度判断: 同条件下, 不同氧化剂使同一种还原剂氧化程度大的, 其氧化性强.

(6) 依据反应条件判断: 反应对条件的要求越低, 物质的氧化性或还原性就越强.

(7) 依据原电池和电解池中的放电顺序判断: 在电极参加反应的电池中, 负极物质的还原性强于正极物质, 氧化性弱于正极物质; 在原电解池中, 先放电的阳离子的氧化性强, 先放电的阴离子的还原性强.

解答 本题正确选项为 C. 由物质氧化性、还原性强弱判断的方法中, 可分别判断出来 $\text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^-$ 、 $\text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2$ 、 $\text{Cl}_2 > \text{IO}_3^-$, 所以选项 C 正确.

例 3 用 0.4mol Zn 与 HNO_3 反应, 消耗 1.0mol HNO_3 , 则还原产物可能是 ()

A. NO B. N_2 C. N_2O D. NH_4NO_3

分析 本题依据氧化还原反应中, 氧化剂、还原剂得失电子数目相等这一守恒关系, 即

化学

可解题。

解答 本题正确选项为 C、D。HNO₃ 与 Zn 发生反应,一部分体现酸的作用,另一部分硝酸起氧化剂的作用;0.4molZn 本身需要结合 HNO₃ 为 0.8mol,还剩余 0.2molHNO₃,这 0.2molHNO₃ 需要得到 0.4molZn 失去的全部电子(即 0.8mol 电子),所以这 0.2molHNO₃ 的化合价必须降为 +1 价才满足得失电子数目相等这一规律,如果 0.2molHNO₃ 化合价都降到了 -1 价,则其还原产物为 N₂O 气体,除了这种可能之外,还有另外一种可能,即一个原子化合价没有变,另外一个原子化合价降到了 -3 价,这样 2 个 N 原子平均起来也是 +1 价,故本题应选 C、D 两个正确选项。

例 4 将 0.03molCl₂ 缓缓通入含 0.02molH₂SO₃ 和 0.02molHBr 的混合溶液中,在此过程中,溶液的[H⁺]与 Cl₂ 用量的关系示意图(图 1-1-1)是(溶液的体积视为不变) ()

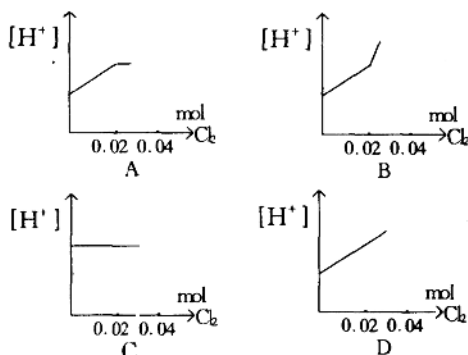


图 1-1-1

分析 本题中,一种氧化剂和两种具有还原性的物质发生反应,有一个先后顺序问题,即还原性强的先反应。而对于图象,还要注意两个问题,一是要注意反应物量的关系,二是要注意图象中的各拐点及曲线的变化趋势。

解答 本题正确选项为 A。因为 H₂SO₃ 的还原性比 HBr 强,所以 Cl₂ 先和 H₂SO₃ 发生如下反应:

$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$, 又因 H₂SO₃ 为中强酸, H₂SO₄ 为强酸,所以,随着反应的进行, [H⁺] 将会逐渐增大, H₂SO₃ 反应需要通入 0.02molCl₂, 反应完成后,再通入 Cl₂, 发生反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{HBr} = 2\text{HCl} + \text{Br}_2$, 但因 HCl、HBr 都是强酸,所以 [H⁺] 不再发生变化,故正确选项为 A。

例 5 已知铋酸钠(NaBiO₃)在酸性条件下可以将 Mn²⁺ 氧化为 MnO₄⁻, 则下列溶液中不能用于酸化铋酸钠溶液的是 ()

- A. HNO₃ B. NaHSO₄ C. HCl D. H₂SO₄

分析 本题是信息给予题,根据原有知识和所给信息即可正确解答该试题。

解答 本题正确选项为 C,从 NaBiO₃ 在酸性条件下可将 Mn²⁺ 氧化为 MnO₄⁻ 可知在酸

性条件下, NaBiO_3 的氧化性比 MnO_4^- 强, 而 Cl^- 在酸性条件下, 可被 MnO_4^- 氧化, 故想到酸化 NaBiO_3 时不能用 HCl 来酸化。

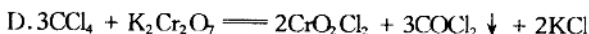
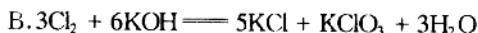
*** 例 6** 铁酸钠(Na_2FeO_4)是水处理过程中的一种新型净水剂, 它的氧化性比 KMnO_4 更强, 本身在反应中被还原为 Fe^{3+} 离子而达到净水的目的。它是由 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 NaOH 和 Cl_2 在一定条件下制得的, 同时还有 NaNO_3 、 NaCl 等生成, 写出其反应的化学方程式: _____; 制 Na_2FeO_4 的反应中 _____ 元素被氧化, 转移电子总数是 _____。
 Na_2FeO_4 之所以有净水作用除了杀菌外, 另一个原因是: _____。

分析 本题即考查了氧化还原反应, 又考查到了水解的有关问题。需要学生对基础知识掌握的很牢固才可以。

解答 $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 16\text{NaOH} + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 6\text{NaNO}_3 + 6\text{NaCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ 、 Fe 、 $6e^-$
 Na_2FeO_4 被还原为 Fe^{3+} 后, Fe^{3+} 水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 其表面积比较大, 因而具有吸附作用, 能够吸附悬浮杂质而起到净水作用。

【练一练】

1. 下列反应中, 属于非氧化还原反应的是 ()



* 2. 下列说法正确的是 ()

A. 阳离子只有氧化性, 阴离子只有还原性

B. 金属单质只作还原剂, 非金属单质只作氧化剂

C. 某元素由化合态转化为游离态, 则该元素被还原

D. 电解池阴极发生还原反应, 原电池正极亦发生了还原反应

3. 将 1.12g 铁粉加入 2mol/L 氯化铁溶液 25mL 中, 充分反应后结果是 ()

A. 铁有剩余

B. 生成 0.07mol Fe^{2+}

C. 反应后的溶液能使 KSCN 溶液变红色

D. 反应后的溶液中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的物质的量之比为 6:1

4. 用 48 毫升 0.1 摩/升的 FeSO_4 溶液恰好还原 $2.4 \times 10^{-3} \text{mol} [\text{RO}(\text{OH})_2]^+$ 离子, 则产物中 R 元素的化合价为 ()

A. +5

B. +4

C. +3

D. +2

5. 从未得到过纯 HClO_3 , 因其浓度超过 40% 就会迅速分解并发生爆炸, 反应式如下:

化学