

前言

QIAN YAN

《高中总复习优化设计》一直是按“1+2”模式编写的,即一册《优化设计》学生用书,附编一册学生训练用书的《优化训练》,共配编一册供教师使用的“教师用书”。这种延续了几年的“1+2”模式发挥了积极的作用,得到广大读者的充分肯定与认同。但是,同时也有不少读者指出,处于从属地位的《优化训练》题型比较单一,功能不够完备,难以很好地适应高考改革对于备考训练的要求。这一意见引起了我们的极大重视。经过深入研究和反复论证,我们决定将从属于《优化设计》的《优化训练》分离出来,专题策划,独立编写,形成一个科学完备的训练体系。这就成了今天与广大读者见面的《高中总复习优化训练》“1+1”系列。

那么《高中总复习优化训练》继承了《高中总复习优化设计》的哪些传统优势,自身又发展了什么样的新特色呢?

《高中总复习优化训练》继承了《高中总复习优化设计》新颖、优化、科学、实用的传统优势:

新颖:反映“3+X”考试的最新信息,从新颖、别致的角度,精选基础性、综合性、多元性的例题和试题,体现培养创新思维和实践能力的要求。

优化:放眼整体,全程优化,创造性地设计各分册的内容框架。既考虑本学科的系统完整,又兼顾跨学科的综合沟通。

科学:在对近年来高考总复习实践进行深入分析研究的基础上,全面吸收率先实行综合考试地区的高考备考成功经验,内容设置、体例编排更为科学,体现了最新复习导向。

实用:作为专项的、独立的训练用书,从方式、内容、时间控制等多角度进行综合设计、优化取舍,更适合教师整体操作、学生个体使用。

《高中总复习优化训练》新的策划理念与编写特色:

着眼点前瞻性与着手点准确性的有机结合。着眼点的前瞻性追求的是与高考改革方向的一致。着手点的准确性追求的是对高考命题意图的准确把握。二者的有机结合体现在题型与内含、题量与时限、思维与方法、机智与技巧等方面的配置、照应体系上。优化训练在对能力的检测中体现对基础的巩固,在基础层级、学科内综合训练中蕴含着高层级能力、跨学科综合应用能力要求。

《高中总复习优化训练》以一周1次或2次45分钟的[基础训练]为最频繁、最基础性设置,涵盖学科单元或单元组合的主干知识;以一周1次或两周1次90分钟的[综合训练]为中量级、提高性设置,凸现每章或每编重点、要点,演练学科内综合;以一月1次或数月1次高考时限的[模拟训练]为适量级、应用性设置,展现学科间辐射、交汇现象,体验和提升应用能力。这种以“基础练”、“综合练”、“模拟练”为结构板块,以日练、周练、月练为延伸链条,以45分钟、90分钟、高考时限为旋升半径的备考练习体系,包揽了内容与形式、要求与方法、时间与思维的练习三大要素,形成了一个以适应综合考试为目的的“三维”综合练习体系。



化学学科是理科综合和文理综合的考试科目。综合能力测试的根本特点是基础性,注重联系实际。理科综合和文理综合试题讲求“能力立意”或“问题立意”,多以当前重大热点、社会现实问题为背景,材料、图表、数据信息量大,设问“入手容易深入难”,应答主观性试题鼓励创新。因此,化学学科的基本概念、原理、观点、方法仍是复习重点,甚至由于试题多以现实问题作背景,在一定程度上淡化了核心、主干和重点内容,曾被列为所谓非重点的内容也会因与现实问题有关联而应予充分重视,复习的广度比深度显得更重要。学科能力是综合能力的基础,同时学科能力也要向综合能力提升。这就要求我们在复习中强调将学科知识、技能与社会现实联系起来,更加注重对创新思维与应用能力的训练,对学科思想的综合应用。

本书是以“统编教材”为蓝本编写的。本书对教材进行了整合,设计24套基础训练,涵盖了中学阶段所涉及的基本概念、原理、观点和方法,适用于随堂或小型集中练习。本书以教材中同类或相近内容为综合“复习单元”,配设了“综合训练”5套,重点对学科内知识主干进行综合训练,适用于集中练习或阶段测试。同时,本书还以最新高考试卷试题结构、顺序为模板,编写了8套“模拟训练”卷,密切联系社会现实,体现时代特色,强化基础,突出能力,体现学科间综合应用,适用于阶段性检测或模拟考试。全书训练类型齐全,梯度清晰,功能完备,实用、方便。

本书是为了帮助教师把握《高中总复习优化训练》的设计思想和意图,促进对该书的有效使用而专门编写的。本书对《高中总复习优化训练》中试题进行了详细解析及思路点拨,并附有大量备课资料和必要的教学建议,内容更加丰富全面,将会使教师的教学指导与备课更加得心应手。

本书编者身处中学化学教学、教研第一线,投身实践,潜心研究,精心设计,集全国各地先进经验于本书,希望能给广大师生高三总复习提供有效、有益的参考。受编者水平和编写时间所限,书中难免有疏忽与不妥,敬请广大读者批评赐教。

编者

2002年6月

目
录

第一册

基础训练 1[第一章 卤素(一)]	(001)
基础训练 2[第一章 卤素(二)]	(004)
基础训练 3[第二章 摩尔 反应热(一)]	(007)
基础训练 4[第二章 摩尔 反应热(二)]	(010)
综合训练 1(第一册第一、二章)	(013)
基础训练 5[第三章 硫 硫酸(一)]	(017)
基础训练 6[第三章 硫 硫酸(二)]	(020)
基础训练 7[第四章 碱金属]	(023)
综合训练 2(第一册第三、四章)	(026)
模拟训练 1(第一册第一~四章)	(031)
基础训练 8[第五章 物质结构 元素周期律(一)]	(037)
基础训练 9[第五章 物质结构 元素周期律(二)]	(040)
基础训练 10[第六章 氮和磷(一)]	(043)
基础训练 11[第六章 氮和磷(二)]	(046)
综合训练 3(第一册第五、六章)	(049)

第二册

基础训练 12(第一章 碳族元素)	(055)
基础训练 13[第二章 镁 铝(一)]	(058)
基础训练 14[第二章 镁 铝(二)]	(061)
基础训练 15(第三章 铁)	(064)
综合训练 4(第二册第一~三章)	(067)
模拟训练 2 (第一册第五、六章) (第二册第一~三章)	(073)

第三册

基础训练 16[第一章 化学反应速率 化学平衡(一)]	(080)
基础训练 17[第一章 化学反应速率 化学平衡(二)]	(084)
基础训练 18[第二章 电解质 胶体(一)]	(088)
基础训练 19[第二章 电解质 胶体(二)]	(091)
综合训练 5(第三册第一~三章)	(094)
模拟训练 3(无机综合)	(100)

第二册

基础训练 20[第四章 烃(一)]	(107)
-------------------------	-------



基础训练 21[第四章 烃(二)]	(111)
基础训练 22[第五章 烃的衍生物(一)]	(115)
基础训练 23[第五章 烃的衍生物(二)]	(119)
第三册	
基础训练 24(第三章 糖类 蛋白质)	(123)
模拟训练 4(有机综合)	(127)
模拟训练 5[综合测试(一)]	(135)
模拟训练 6[综合测试(二)]	(143)
模拟训练 7[综合测试(三)]	(151)
模拟训练 8[综合测试(四)]	(159)

基础训练 1

第一章 卤素(一) (第一册)

备课札记

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列关于氯的说法正确的是 …… ()

- A. 液氯和氯水是同一种物质
B. 氯气是由两个氯原子组成的
C. 氯水久置后将变成稀盐酸
D. H_2 和 Cl_2 的混合气体光照生成 HCl , 据此可制得盐酸

解析:液氯和氯水都是液体,但前者是纯净物,后者是氯气溶于水得到的混合物。随着时间的延长,氯气和水逐渐反应生成 HCl 和 $HClO$,光照时 $HClO$ 分解生成 HCl 和 O_2 ,最终氯水将变成稀盐酸。故 A 错误,C 正确。从宏观角度讲,氯气是由氯元素组成的;从微观角度认识,每个氯气分子由两个氯原子构成,选项 B 混淆了这两种研究方法。 HCl 溶于水可得盐酸,而 HCl 的生成可由 H_2 在 Cl_2 中燃烧和光照 H_2 、 Cl_2 混合气体两种途径,工业上制盐酸采取前者。

答案:C

⇒2. 某学生利用氯化氢气体做“喷泉实验”时,喷入烧瓶内的水不足烧瓶容积的三分之一,其原因可能是 …… ()

- A. 烧瓶漏气
B. 伸进烧瓶的导管太短
C. HCl 气体难溶于水
D. HCl 气体未充满烧瓶

解析:喷泉能形成的关键是:①装置的气密性要好,②气体极易溶于水,符合这两个条件时,当滴管中水挤入烧瓶后,由于水溶解了大量的 HCl 气体,造成了烧瓶内外有较大的压强差,因而形成喷泉。A 选项烧瓶漏气,无法形成内外压强差,故不会形成喷泉,而题目中已形成喷泉,故 A 不合题意;喷入多少与导管长短无关,故 B 选项也不符合题意;C 选项 HCl 难溶于水的说法不对;只有 D 选项合理。

答案:D

⇒3. 在反应 $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 +$

$O_2 \uparrow$ 中,还原产物是 …… ()

- A. K_2MnO_4 B. MnO_2 C. O_2 D. $KMnO_4$

解析:还原产物是氧化剂得电子后的变化产物。锰元素从 +7 价降至 K_2MnO_4 中 +6 价和 MnO_2 中 +4 价。所以 A、B 都是正确答案。

答案:AB

⇒4. 氢化钙可作为生氢剂,反应的化学方程式为: $CaH_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2 \uparrow$, 下列说法错误的是 …… ()

- A. CaH_2 既是氧化剂,又是还原剂
B. H_2 既是氧化产物,又是还原产物
C. CaH_2 是还原剂, H_2O 是氧化剂
D. 氧化产物与还原产物的质量比为 1:1

解析:此题的关键是分析确定 CaH_2 中氢元素的化合价为 -1 价。然后纵观整个反应中各物质每种元素的化合价变化可知:反应中只有氢元素化合价发生了变化,其余元素化合价均未变化。而氢元素分布在反应前后的各物质中,此时应先找出未变价的部分。生成物 $Ca(OH)_2$ 中的氢为 +1 价,这两个氢原子一定来自 H_2O 分子,而 H_2O 中共 4 个 +1 价的氢原子,显然 H_2O 中另一部分必然得电子被还原,然后再从生成物 H_2 分析。 H_2 分子是由 CaH_2 中 -1 价 H 元素被氧化和一部分 H_2O 分子中 +1 价 H 元素被还原而生成的。故可得出结论:题中 B 选项是对产物的分析,C 选项是对反应物的分析,都是正确的。从而可知 A 选项不正确。D 选项是对氧化还原产物的定量分析,也正确。

答案:A

⇒5. 实验室制备收集下列各组中的气体,采用的制气装置和收集方法均相同的是 …… ()

- A. H_2 和 O_2 B. Cl_2 和 HCl
C. O_2 和 Cl_2 D. Cl_2 和 H_2

解析:制气装置分为三种类型:①固固反应加热型(如 O_2) ②固液反应加热型(如 Cl_2 、 HCl) ③固液反应不加热(如 H_2 、 CO_2);收集装置也分三种类型:排水法收集(如 H_2 、 O_2 等难溶于水的气体),向上排空

气法收集(如 Cl_2 、 HCl 、 CO_2 等,密度大于空气的气体),向下排空气法收集(如 H_2 等密度比空气小的气体)。

答案:B

- ⇒6. 实验室用下列两种方法制氯气:①用含 HCl 146 g 的浓盐酸与足量的 MnO_2 反应;②用 87 g MnO_2 与足量的浓盐酸反应,所得氯气

- A. ①比②多 B. ②比①多
C. ①、②相等 D. 无法比较

解析:从 HCl 与 MnO_2 反应的化学方程式上可以知道 146 g HCl 与 87 g MnO_2 恰好完全反应。但制氯气,必须用浓盐酸。当①反应进行一段时间后,随盐酸浓度降低,生成 Cl_2 的反应也就不再进行,则 146 g HCl 不能完全反应生成 Cl_2 ,而②反应中浓盐酸足量,所以 MnO_2 可以完全反应。因此②反应产生的氯气比①反应多。

答案:B

- ⇒7. 下列关于物质的保存不正确的是 … ()

- A. AgI 、 AgBr 应保存在棕色瓶中
B. 氯水保存在无色广口瓶中
C. 液溴应用水封存
D. 漂白粉可露置于空气中保存

解析:药品的保存方法应据其性质决定:见光易分解的——避光(棕色瓶);与空气中某些成分反应的、易挥发的——密封(隔绝空气);固体药品——广口瓶;液体药品——细口瓶

答案:BD

- ⇒8. 关于卤素的下列叙述正确的是 …… ()

- A. 卤素是典型的非金属元素,因此不能与其他非金属元素化合
B. 卤素各单质都能与水发生剧烈反应
C. 卤化银都是白色固体,既不溶于水,也不溶于稀硝酸
D. 卤素单质都能与钠反应生成钠的卤化物

解析:须记住卤素单质及化合物性质的递变规律。

答案:D

- ⇒9. 下列对氯气性质的叙述不正确的是 ()

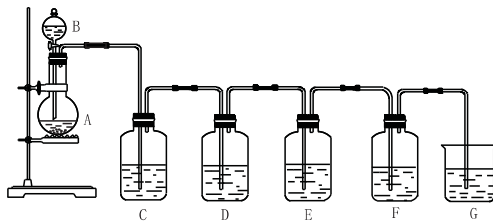
- A. 黄绿色 B. 不溶于水
C. 易液化 D. 不能支持燃烧

解析:燃烧是发热发光的剧烈的化学反应, Cl_2 与 Na 、 Cu 、 H_2 等的反应均属燃烧反应,故 Cl_2 可支持燃烧。通常情况下,1 体积水能溶解 2 体积 Cl_2 。

答案:BD

二、(本题包括 2 小题,共 20 分)

- ⇒10. (12 分)实验室用下图所示装置制备氯气,并进行氯气性质实验,请回答下列问题:



(1) A 中加入 MnO_2 , B 中盛有浓盐酸,则烧瓶中发生反应的化学方程式为:

(2) C 中盛有紫色石蕊溶液,则 C 中的现象是 _____,对这种现象的解释是:

(3) D 中是 NaBr 溶液,发生的现象是 _____,反应的化学方程式为

(4) E 中盛有 KI —淀粉的混合溶液,现象是 _____,反应的化学方程式为:

(5) F 中是 AgNO_3 溶液,现象是 _____,反应的化学方程式是:

(6) G 中一般应盛有 _____,其作用是 _____,发生反应的化学方程式为 _____。

答案:(1) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 溶液先变红后褪色 因 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$, HCl 电离出 H^+ ,使溶液变红, HClO 又使红色褪去

(3) 溶液变为橙色 $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$

(4) 溶液变为蓝色 $2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2$

(5) 溶液中产生白色沉淀 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$, $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

(6) NaOH 溶液 吸收多余 Cl_2 ,防止污染空气 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

- ⇒11. (8 分)根据反应 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ 回答下列问题:

(1) 氧化剂是 _____,还原剂是 _____。

(2) 氧化剂与氧化产物的质量比是 _____。

(3) 当有 68 g NH_3 参加反应时,被氧化的物质是 _____ g,生成的还原产物是 _____ g。

解析:分析该氧化还原反应可知:每 8 分子 NH_3 参加反应,只有 2 分子被氧化,所以有:

$8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$

氧化剂 氧化产物

(2) $3 \times 71 \text{ g} : 28 \text{ g} = 213 : 28$

(3) $8 \times 17 \text{ g}$ NH_3 参加反应,被氧化的为

$$2 \times 17 \text{ g} = 34 \text{ g}$$

设 68 g NH_3 参加反应被氧化的 NH_3 质量

$$\text{为 } x \text{ 则 } x = \frac{68 \text{ g} \times 34 \text{ g}}{8 \times 17 \text{ g}} = 17 \text{ g}$$

生成的还原产物为 NH_4Cl , 设其质量为 y

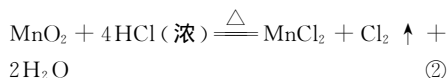
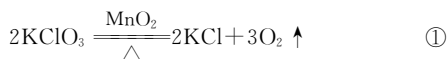
$$y = \frac{6 \times 53.5 \text{ g} \times 68 \text{ g}}{8 \times 17 \text{ g}} = 160.5 \text{ g}$$

答案: (1) Cl_2 NH_3 (2) 213 : 28 (3) 17
160.5

三、(本题包括 3 小题, 共 12 分)

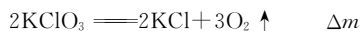
⇒ 12. (4 分) 取一定量的 MnO_2 和 KClO_3 的混合物加热完全反应后, 将剩余的固体与足量的浓盐酸混合加热, 待反应完毕后将溶液蒸干, 所得固体的质量与混合物质量相等, 求原混合物中 KClO_3 的质量分数。

解析: 根据反应方程式:



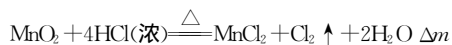
知①使质量减轻, ②使质量增重, 为使反应前后质量相等, 须使①、②中减轻和增重的质量相等, 据此求解。

设原混合物中 $n(\text{KClO}_3) = x$, $n(\text{MnO}_2) = y$



$$2 \text{ mol} \quad \quad \quad 96 \text{ g}$$

$$x \quad \quad \quad 48x$$



$$1 \text{ mol} \quad \quad \quad 39 \text{ g}$$

$$y \quad \quad \quad 39y$$

$$48x = 39y \quad y = \frac{16}{13}x$$

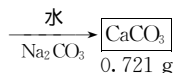
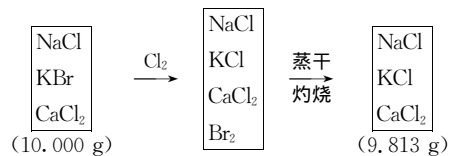
$$w(\text{KClO}_3) = \frac{122.5x}{122.5x + 87 \times \frac{16}{13}x} \times 100\% \\ = 53.4\%$$

答案: 53.4%

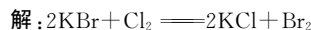
⇒ 13. (4 分) 将 10.000 g 氯化钠、溴化钾和氯化钙的混合物溶于水, 通入氯气充分反应, 然后把溶液蒸干并灼烧 (高温加热), 灼烧

后残留物的质量为 9.813 g。若将此残留物再溶于水并加入足量的碳酸钠溶液, 所得的沉淀经干燥后质量为 0.721 g。求原混合物中各化合物质量。

解析:



由 CaCO_3 可求 CaCl_2 , 由 $\text{KBr} \rightarrow \text{KCl}$ 的差量可求 KBr , 根据总质量可求 NaCl 。



$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCO}_3) = \frac{0.721 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \\ = 0.721 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 0.721 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ = 0.800 \text{ g}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{KBr} & \sim & \text{KCl} \quad \Delta m \\ 119 \text{ g} & & 74.5 \text{ g} \quad 44.5 \text{ g} \end{array}$$

$$m(\text{KBr}) = \frac{10.000 \text{ g} - 9.813 \text{ g}}{44.5 \text{ g}} \times 119 \text{ g} \\ = 0.500 \text{ g}$$

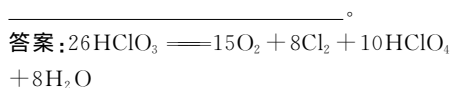
$$m(\text{NaCl}) = 10.000 \text{ g} - 0.800 \text{ g} - 0.500 \text{ g} \\ = 8.700 \text{ g}$$

答案: $m(\text{NaCl}) = 8.700 \text{ g}$

$$m(\text{KBr}) = 0.500 \text{ g}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 0.800 \text{ g}$$

⇒ 14. (4 分) 氯酸是一种强酸, 在氯酸溶液中, 当其质量分数超过 40% 时, 它就会迅速分解, 产生一种更强的酸, 同时产生 A、B 两种气体, 它们的物质的量之比为 15 : 8, 实验证明, A 能使余燃木条复燃, B 能使湿润 KI 淀粉试纸变蓝, 则氯酸分解的化学方程式:



备
课
札
记



随感录



基础训练 2

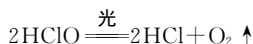
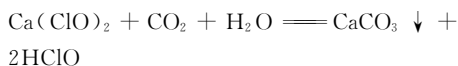
第一章 卤素(二) (第一册)

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 漂粉精在空气中容易失效的原因是 ……………
…………… ()

- A. 次氯酸不稳定,易分解
- B. CaCl_2 易潮解
- C. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 易与盐酸反应
- D. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 易和空气中的 CO_2 和 H_2O 反应

解析:漂粉精露置空气则发生反应:



从而失去其漂白作用。

答案:AD

⇒2. 关于氯水的叙述正确的是 …………… ()

- A. 氯水中只含 Cl_2 和 H_2O 分子
- B. 新制氯水可使红色石蕊试纸先变蓝后褪色
- C. 光照氯水有气泡冒出,该气体是 Cl_2
- D. 氯水放置数天后,pH 变小,几乎无漂白性

解析:氯水的成分为 Cl_2 、 H_2O 、 HCl 、 HClO ,
 HCl 完全电离为 H^+ 和 Cl^- ; HClO 仅部分
电离为 H^+ 和 ClO^- ,故溶液中若不考虑溶
解的 O_2 ,则含有的分子有: Cl_2 、 H_2O 、 HClO ;
离子有 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- (还含少量的 OH^- ,
将在以后学到),其性质亦由这些粒子决定。

A 是错误的,因漏 HClO ;B 应是先变红后褪
色;C 中光照时 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 故
气体为 O_2 ;由于 HClO 的分解,故久置氯水
即为稀 HCl ,D 正确。

答案:D

⇒3. 某元素在化学反应中,由化合态变为游离
态,则该元素 …………… ()

- A. 一定被氧化
- B. 一定被还原
- C. 可能被氧化,也可能被还原
- D. 化合价降低为 0

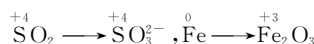
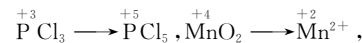
解析:化合态变为游离态,可能从正价变,也
可能从负价变。

答案:C

⇒4. 需加入适当的氧化剂才能实现的反应是 …
…………… ()

- A. $\text{PCl}_3 \rightarrow \text{PCl}_5$
- B. $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$
- C. $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$
- D. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

解析:需加氧化剂才能实现,亦即该物质被
氧化,化合价升高。



答案:AD

⇒5. 下列反应发生时,会产生棕黄色烟的是 …
…………… ()

- A. 金属钠在 Cl_2 中燃烧
- B. 铜在氯气中燃烧
- C. 氢气在氯气中燃烧
- D. 金属钠在氧气中燃烧

解析:烟是固体小颗粒分散到空气中产生
的一种现象,联系 A~D 中各产物的颜色及状
态得出答案应为 B。

答案:B

⇒6. 卤素单质的性质与 $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ 的
变化规律不符合的是 …………… ()

- A. 与 H_2 反应的难易程度
- B. 非金属的活泼性
- C. 单质的氧化性
- D. 熔、沸点

解析:卤素单质的熔、沸点按 $\text{F}_2 \rightarrow \text{I}_2$ 的顺序
逐渐升高。

答案:D

⇒7. 下列溶剂能溶解单质碘和溴,但不能把碘和
溴从碘水和溴水中提取出来的是 … ()

- A. 苯
- B. 汽油
- C. 酒精
- D. 四氯化碳

解析:要能溶解溴、碘且能把它们从其水溶
液中提取出来须满足:①碘、溴在其中溶解
度远大于在水中溶解度,②该溶剂与水互不
相溶。在本题中,酒精易溶于水,故不能提
取出 Br_2 、 I_2 。

答案:C

⇒8. 下列叙述中正确的是 …………… ()

- A. 含最高价元素的化合物,一定具有强氧



化性

- B. 阳离子只有氧化性,阴离子只有还原性
C. 失电子越多,还原性越强
D. 强氧化剂与强还原剂不一定能发生氧化还原反应

解析:本题涉及了有关氧化还原反应的常见易模糊问题。A. 最高价只能有氧化性,但不一定有强氧化性,如 NaCl 中的钠元素; B. Fe^{2+} 主要表现还原性, MnO_4^- 却有强氧化性; C. 氧化性还原性强弱与得失电子的数目无直接关系,而是指得失电子的难易程度。如 $\text{Na}-\text{e}^-=\text{Na}^+$, $\text{Al}-3\text{e}^-=\text{Al}^{3+}$, 但还原性 $\text{Na}>\text{Al}$; D. 一般情况下,强氧化剂与强还原剂相遇即可发生氧化还原反应,但若是同种元素之间还必须存在中间价态才能发生反应,如浓 H_2SO_4 (强氧化剂)与 SO_2 (强还原剂)就不能发生反应。

答案:D

⇒9. 下列反应中,不属于氧化还原反应的是 …………… ()

- A. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
B. $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 + 4\text{HCl}$
D. $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 + 2\text{KCl}$

解析:判断一个反应是否是氧化还原反应的关键是看反应前后各元素有无价态的改变,故化合价是分析氧化还原反应的基础。

A 中 $\overset{0}{\text{Cl}_2} \rightarrow \overset{-1}{\text{KCl}} \quad \overset{+5}{\text{KClO}_3}$

B 中 $\overset{+4}{\text{NO}_2} \rightarrow \overset{+3}{\text{NaNO}_2} \quad \overset{+5}{\text{NaNO}_3}$

都有价态变化所以是氧化还原反应。

C 中 $\overset{+4}{\text{SnCl}_4} \rightarrow \overset{+4}{\text{SnO}_2}$

D 中 $\overset{+4}{\text{CCl}_4} \rightarrow \overset{+4}{\text{COCl}_2}$

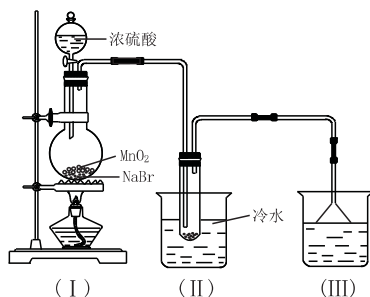
$\text{K}_2\text{Cr}_{+6}\text{O}_7 \rightarrow \overset{+6}{\text{CrO}_2}\text{Cl}_2$

都没有化合价的改变,故都不是氧化还原反应。

答案:CD

二、(本题包括 2 小题,共 20 分)

⇒10. (10 分)根据下列实验,填空和回答问题:



(1)烧瓶中所发生的主要反应的化学方程

式是_____。

装置(II)中的烧杯中冷水所起的作用是_____,装置(III)中烧杯中的液体的作用是_____。

(2)进行此实验时,烧瓶内橡皮塞最好用锡箔包住,用橡皮管连接的两玻璃管口要相互紧密,这是因为:_____。

(3)装置(III)的烧杯中使用倒置的漏斗可防止液体倒吸,试简述其原因:_____。

MnO_2 的氧化性比浓 H_2SO_4 强,故 MnO_2 可将-1价的溴氧化成单质溴。由于溴易挥发,故必须用冷凝的方法加以收集。溴易腐蚀橡胶故在组装仪器与连接导管时要采取保护橡胶导管的措施。此外还要注意防止液体倒流而导致实验失败。

答案:(1) $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HBr} \uparrow$

$\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} \xrightarrow{\Delta} \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; 冷凝;吸收未冷凝的 Br_2 、 HBr 气体。

(2)溴腐蚀橡皮塞和橡胶管。

(3)当气体被吸收,液体上升到漏斗某一高度时,由于漏斗容积大导致烧杯中液体受重力作用而下降,使漏斗口脱离液面,而防止倒吸。

⇒11. (10 分)卤素单质中,常温下密度最小的是_____,受热易升华的是_____,熔沸点最高的是_____,常温下呈液态的是_____,颜色最深的是_____,遇水能放出气体的是_____。

(2)在卤素单质及其化合物中,使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝的气体(常温)是_____;较易液化的气体是_____;能用于人工降雨的卤化物是_____;照相用的感光片上涂有的卤化物是_____。

答案:(1) F_2 I_2 I_2 Br_2 I_2 F_2

(2) Cl_2 Cl_2 AgI AgBr

三、(本题包括 2 小题,共 12 分)

⇒12. (6 分)现将含 Ag^+ 为 $5.4 \times 10^{-2} \text{ g}$ 的可溶性卤化银与某 II A 金属的可溶性盐混合,恰好完全反应,得卤化物沉淀,经过滤、洗涤,并在 250 W 的灯泡下烘干,得固体 $1.95 \times 10^{-2} \text{ g}$,试分析:

(1)溶液得到的沉淀是卤化银吗?

(2)推导该卤化物沉淀的化学式。

解析:本题的设计有利于克服学生的习惯性思维。

答案:(1)若为卤化银,则在光照下烘干时,卤化银分解产生单质 Ag ,所得固体的质量应仍为 $5.4 \times 10^{-2} \text{ g}$,所以沉淀不是卤化银。

备
课
札
记





备
课
札
记

(2) 由于所得沉淀为卤化物, 故所取可溶性银盐必为 AgF , 产生的沉淀可设为 MF_2 , 由 $2\text{AgF} \longrightarrow \text{MF}_2$

$$2 \text{ mol} \quad (M + 2 \times 19) \text{ g}$$

$$\frac{5.4 \times 10^{-2} \text{ g}}{108 \text{ g/mol}} \quad 1.95 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$\text{解之} \quad M = 40$$

所以该卤化物沉淀为 CaF_2

⇒ 13. (6 分) 将过量 Cl_2 通入 500 mL KI 溶液中充分反应后, 用小火将溶液蒸干, 冷却后称得固体质量为 12 g, 经分析该固体中碘的质量分数为 25%, 试求:

(1) 原 KI 溶液物质的量浓度。

(2) 在标准状况下参加反应的 Cl_2 的体积。

解析: 因加热碘易升华故必须以 KCl 为计量标准



$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$0.06 \text{ mol} \quad 0.12 \text{ mol} \quad \frac{12 \text{ g} \times 75\%}{74.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.12 \text{ mol}$$

$$c(\text{KI}) = \frac{0.12 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V(\text{Cl}_2) = 0.06 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.344 \text{ L}$$

答案: (1) $0.24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) 1.344 L



随感录

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



基础训练 3

第二章 摩尔 反应热(一)
(第一册)备
课
札
记

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列说法正确的是……………()

- A. 物质的量可理解为物质的质量
B. 物质的量就是物质的粒子数目
C. 物质的量是度量物质所含微观粒子多少的一个物理量
D. 物质的量的单位——摩尔只适用于分子、原子和离子

解析:本题考查的是物质的量的概念,物质的量是度量物质所含微观粒子多少的一个物理量,物质的量这四个字是一个整体,不能分开理解,因此 A、B 错误,C 是正确的,D 中“摩尔只适用于分子、原子和离子”这种说法不正确,还可以是质子、中子、电子等。

答案:C

⇒2. 与 0.3 mol H_2O 中含有相同氢原子数的是下列哪种物质……………()

- A. 0.3 mol HNO_3
B. 3.612×10^{23} 个 HNO_3 分子
C. 0.1 mol H_3PO_4
D. 0.2 mol CH_4

解析:0.3 mol H_2O 中含 H 原子

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0.3 \text{ mol} \times 2 = 0.6 \text{ mol}$$

A 中 $n(\text{H}) = n(\text{HNO}_3) = 0.3 \text{ mol}$

B 中 $n(\text{H}) = n(\text{HNO}_3) = \frac{3.612 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0.6 \text{ mol}$

C 中 $n(\text{H}) = 3n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0.3 \text{ mol}$

D 中 $n(\text{H}) = 4n(\text{CH}_4) = 0.8 \text{ mol}$

答案:B

⇒3. 下列说法正确的是(N_A 为阿伏加德罗常数的值)……………()

- A. 常温、常压下,11.2 L N_2 含有的分子数为 0.5 N_A
B. 常温、常压下,1 mol Ne 含有的原子数为 N_A
C. 71 g Cl_2 所含原子数为 2 N_A
D. 在同温、同压下,相同体积的任何气体单

质所含分子数和原子数都相同

答案:BC

⇒4. 下列说法中错误的是……………()

- A. 从 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液中取出 10 mL,其浓度仍是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
B. 制成 0.5 L $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸,需要氯化氢气体 112 L(标准状况)
C. 0.5 L $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ BaCl_2 溶液中, Ba^{2+} 和 Cl^- 总数为 $3 \times 6.02 \times 10^{23}$
D. 10 g 98% 硫酸(密度为 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)与 10 mL $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸的浓度是不同的

解析:因溶液是均一的,所以从中取出任何体积的溶液,浓度都不会变,答案 A 正确。

B. $n(\text{HCl}) = cV = 10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 5 \text{ mol}$
 $V(\text{HCl}) = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 5 \text{ mol} = 112 \text{ L}$
B 正确

C. $n(\text{Ba}^{2+}) = 1 \text{ mol}$, $n(\text{Cl}^-) = 2n(\text{Ba}^{2+}) = 2 \text{ mol}$,两种离子总数为 $(1 \text{ mol} + 2 \text{ mol}) \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 6.02 \times 10^{23} \times 3$,正确。

D. 98% 的硫酸的物质的量浓度为:

$$c = \frac{1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times 1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 98\%}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

故两种硫酸溶液浓度相同,答案 D 不正确。

答案:D

⇒5. 500 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液含某化合物 40 g,该化合物的相对分子质量为……………()

- A. 20 B. 40 C. 50 D. 80

解析:500 mL 溶液中含溶质:

$$500 \times 10^{-3} \text{ L} \times 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.5 \text{ mol}$$

$$M = \frac{40 \text{ g}}{0.5 \text{ mol}} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{即相对分子质量为 } 80.$$

答案:D

⇒6. 配制 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 250 mL,在下列仪器中:①托盘天平 ②量筒 ③烧杯 ④玻璃棒 ⑤漏斗 ⑥500 mL 容量瓶 ⑦药匙 ⑧250 mL 容量瓶 ⑨胶头滴管 ⑩坩埚,需要用到的仪器有……………()



- A. ①③④⑥⑨⑩ B. ①④⑦⑧⑨⑩
C. ①③④⑦⑧⑨ D. ①②④⑤⑧⑨

答案:C

⇒7. 在相同温度下, 4 g H_2 完全燃烧生成液态水释放热量 571.6 kJ, 如果 4 g H_2 完全燃烧生成气态水, 释放能量要比 571.6 kJ

..... ()

A. 大 B. 小 C. 相等 D. 不能确定

解析: 因液态水变成气态水需吸收热量, 故等量 H_2 完全燃烧生成液态水比生成气态水放热多。

答案:B

⇒8. 同温同压下, 下列气体各 11.2 L, 质量最大的是

A. NH_3 B. HCl C. SO_2 D. CH_4

解析: 同温同压同体积, 必然具有相同的物质的量, 因而质量最大的一定是摩尔质量最大者。

答案:C

⇒9. 下列说法中正确的是

A. 标准状况下, 1 mol 水的体积是 22.4 L

B. 1 mol 任何气体, 体积均为 22.4 L

C. 0.3 mol N_2 、0.7 mol O_2 在标准状况下的总体积约为 22.4 L

D. 0.1 mol N_2 在 25℃ 和 101 kPa 时, 体积约为 22.4 L

解析: A. 标况下水是液态不是气态, 不正确; B. 没有指明气体所处的状况, 不正确; C. 气体摩尔体积既可适于单一气体, 也可能是混合气体, 只要总物质的量为 1 mol, 标准状况下的体积就约为 22.4 L, C 正确; D. P 未变, T 并未升为标况温度的 10 倍, 故体积也不会等于标况下的 10 倍。

答案:C

二、(本题包括 2 小题, 共 20 分)

⇒10. (10 分)(1) 在标准状况下, 4 g H_2 、11.2 L O_2 、1 mL H_2O 中, 所含分子数最多的是 _____, 含原子数最多的是 _____, 质量最大的是 _____, 体积最大的是 _____。

(2) W g 碳酸钠晶体 ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$), 溶于 V mL 水中, 测得所得溶液的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 则溶液中溶质的质量分数为 _____, 溶液中溶质的物质的量浓度为 _____。

解析: (1) $n(H_2) = \frac{4 \text{ g}}{2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}$,

$n(O_2) = \frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$,

$n(H_2O) = \frac{1 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{1}{18} \text{ mol}$ 。

物质的量最大的分子数最多, 答案为 H_2 ; 含原子数最多的为 H_2 ; 质量分别为: H_2 —4 g, O_2 —16 g, H_2O —1 g, 所以质量最大的是

O_2 ; 体积最大的是气体物质的量最大的是 H_2 。

(2) 溶液中溶质的质量分数

$$w = \frac{W \text{ g} \times \frac{106}{286}}{W \text{ g} + V \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} \times 100\%$$

$$= \frac{10600 W}{286(W+V)}\% = \frac{5300 W}{143(W+V)}\%$$

物质的量浓度 = $\frac{1000 \rho \cdot w}{M}$ =

$$\frac{1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times \frac{5300 W}{143(W+V)}\%}{106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$= \frac{26500 W d}{7579(W+V)} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

答案: (1) H_2 H_2 O_2 H_2

$$(2) \frac{5300 W}{143(W+V)}\% \quad \frac{26500 W d}{7579(W+V)} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

⇒11. (10 分)(1) 19 g 某二价金属氯化物 (ACl_2) 中含有 0.4 mol Cl^- , 则 ACl_2 的摩尔质量是 _____; A 的相对原子质量是 _____; ACl_2 的化学式是 _____。

(2) 2.3 g Na 中含 _____ mol e^- , 在跟足量水反应中失去 _____ mol e^- 。

解析: (1) $n(ACl_2) = \frac{n(Cl^-)}{2} = \frac{0.4 \text{ mol}}{2} =$

$$0.2 \text{ mol}, M(ACl_2) = \frac{m(ACl_2)}{n(ACl_2)} = \frac{19 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 95$$

$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 即其相对分子质量为 95, 所以 A 的相对原子质量为 $95 - 35.5 \times 2 = 24$, A 为 Mg, ACl_2 为 $MgCl_2$ 。

(2) 2.3 g Na 是 0.1 mol, 1 个钠原子含有 11 个 e^- , 故 2.3 g Na 中含 1.1 mol e^- 。在跟水反应中, 1 个钠原子易失去最外层的 1 个电子呈 +1 价, 故将失去 0.1 mol e^- 。

答案: (1) 95 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 24 $MgCl_2$

(2) 1.1 0.1

三、计算题(本题包括 3 小题, 共 12 分)

⇒12. (4 分) 已知钾的氧化物有 K_2O_2 和 KO_2 , 在两种化合物组成的混合物中, 钾与氧的质量比为 13 : 8, 求混合物中 K_2O_2 与 KO_2 的物质的量之比。

解析: 设混合物中 K_2O_2 与 KO_2 的物质的量之比为 $x : y$, 由 K_2O_2 、 KO_2 组成可知

$$n(K) : n(O) = (2x + y) : (2x + 2y)$$

$$m(K) : m(O) = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot (2x + y) :$$

$$16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot (2x + 2y) = 13 : 8$$

求得 $x : y = 1 : 2$

答案: 混合物中 K_2O_2 与 KO_2 的物质的量之比为 1 : 2。

⇒13. (4 分) 取 50.0 mL Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的混合溶液, 加入过量 $BaCl_2$ 溶液后得到 14.51 g 白色沉淀, 用过量稀硝酸处理后沉淀质量减少到 4.66 g, 并有气体放出。试计算:



(1)原混合溶液中 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的物质的量浓度。

(2)产生的气体在标准状况下的体积。

解析:(1) 14.51 g 白色沉淀的 BaSO_4 和 BaCO_3 的混合物,其中不溶于稀硝酸的是 4.66 g BaSO_4 。

∴ BaCO_3 质量为: $14.51 - 4.66 = 9.85(\text{g})$

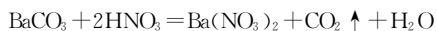
$$c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{\frac{4.66 \text{ g}}{233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{0.0500 \text{ L}}$$

$$= 0.400 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{\frac{9.85 \text{ g}}{197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{0.0500 \text{ L}}$$

$$= 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2) 设生成标准状况下的 CO_2 气体体积为 x



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 22.4 \text{ L}$$

$$9.85/197 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad x$$

$x = 1.12 \text{ L}$, 即在标准状况下生成 1.12 L CO_2 。

答案:(1) $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2) 1.12 L

⇒ 14. (4 分) (1) 同温同压下进行气体反应。已知 2 体积某气体化合物完全分解产生 0.5 体积的磷蒸气和 3 体积氢气, 由此可推知该气态化合物的化学式为_____。

(2) 同温同压下测得氢气的密度为 $0.091 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, 具有刺激性气味的气体 X 的密度为 $2.927 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。该气体是由两种元素组成的三原子分子, 两种元素在该气体中的质量比为 1:1。求 X 气体的化学式_____。

解析:(1) 推导该物质的化学式要用阿伏加德罗定律。其根据是同温同压下气体的体积比等于其分子数比。

由 $2V(\text{X}) \text{ 气} \rightarrow \frac{1}{2}V(\text{P}_4) \text{ 气} + 3V(\text{H}_2) \text{ 气}$, 得

它们的分子数比为: $\text{X} : \text{P}_4 : \text{H}_2 = 2 : 0.5 : 3 = 4 : 1 : 6$ 。生成物有 P_4 一分子, 即有 4 个 P 原子, 6 个 H_2 分子, 即有 12 个 H 原子, 它们都从 4 分子 X 而来(质量守恒定律), 所以 1 个 X 分子含有 1 个 P 原子、3 个 H 原子, 其化学式为 PH_3 。

(2) 要用同温同压下气体的密度比等于相对分子质量比又等于同体积气体的质量比:

$$\rho_A / \rho_B = M_A / M_B = m_A / m_B$$

现某气体与 H_2 的密度已知, 则:

$$2.927 / 0.091 = M_A / 2$$

$$M_A = 64 (\text{气体的相对分子质量})$$

由含二元素质量比为 1:1, 又为三原子分子, 知其中一种元素的相对原子质量为 32, 另一种元素的相对原子质量为 16。可知气体是 SO_2 。

答案:(1) PH_3 ; (2) SO_2

备
课
札
记



随感录



基础训练 4

第二章 摩尔 反应热(二) (第一册)

备
课
札
记

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列说法正确的是 ()

- A. 需要加热方能发生的反应一定是吸热反应
- B. 放热的反应在常温下一定很容易发生
- C. 反应是放热还是吸热,必须看反应物和生成物所具有的总能量的相对大小
- D. 吸热反应在一定的条件下也能发生

解析:化学反应的能量变化主要表现为放热或吸热。反应是放热还是吸热主要取决于反应物和生成物所具有的总能量的相对大小。放热反应和吸热反应在一定条件下都能发生。反应开始时需加热的反应可能是吸热反应,也可能是放热反应。

答案:CD

⇒2. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的物质的量浓度为 c ,若已知溶液含 SO_4^{2-} n mol 时,体积应是()

- A. $\frac{1000n}{3c}$ mL
- B. $\frac{2n}{3c}$ mL
- C. $\frac{3c}{1000n}$ mL
- D. $\frac{n}{3c}$ mL

解析:由题知 SO_4^{2-} 的物质的量浓度为 $3c$, $V = \frac{n}{3c} \text{ L} = \frac{1000n}{3c} \text{ mL}$

答案:A

⇒3. 下列溶液中的 Cl^- 浓度与 50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 溶液中 Cl^- 的浓度相等的是 ()

- A. 150 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl
- B. 75 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl
- C. 150 mL $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KCl
- D. 75 mL $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CaCl_2

解析:溶液中 Cl^- 离子浓度大小与溶液体积无关,它是由溶质的物质的量浓度确定的。A 中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NaCl}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, B 中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, D 中 $c(\text{Cl}^-)$

$= 2c(\text{CaCl}_2) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故 C 和 D 中 Cl^- 离子浓度与之相等。

答案:CD

⇒4. 在相同的温度和压强下,下列气体密度最小的是 ()

- A. CO_2
- B. H_2
- C. O_2
- D. Cl_2

解析:同温同压下,气体的密度之比等于其相对分子质量之比。故气体密度最小的是相对分子质量最小的氢气。

答案:B

⇒5. 在同温同压下,同体积的氢气和甲烷,它们的原子数之比是 ()

- A. 2 : 5
- B. 1 : 1
- C. 1 : 5
- D. 1 : 8

解析:由阿伏加德罗定律:同温同压下,两种气体的体积之比等于其物质的量之比。 CH_4 和 H_2 体积相同,其物质的量相同。 H_2 和 CH_4 的原子数之比为 2 : 5。

答案:A

⇒6. 下列物质中含分子数最多的是 ()

- A. 标准状况下 134.4 L 氨气
- B. 55 g CO_2
- C. 标准状况下 90 mL 水
- D. 6.02×10^{24} 个氢分子

解析:物质的量最大时,所含分子数最多。A

中 $n = \frac{134.4 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6 \text{ mol}$, B 中 $n =$

$\frac{55 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1.25 \text{ mol}$, C 中 $n =$

$\frac{90 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 5 \text{ mol}$, D 中 $n =$

$\frac{6.02 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 10 \text{ mol}$, 故答案为 D。

答案:D

⇒7. 若 $m \text{ g H}_2$ 含 n 个氢分子,则阿伏加德罗常数的数值为 ()

- A. $\frac{2n}{m}$
- B. n/m
- C. $2n$
- D. n



解析: $m \text{ g H}_2$ 的物质的量为 $\frac{m \text{ g}}{2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{m}{2}$

mol, 其中含氢分子 $\frac{m}{2} \cdot N_A$, 故有 $\frac{m}{2} \cdot N_A = n$

$$N_A = \frac{2n}{m}$$

答案:A

⇒8. 等质量的下列物质中, 所含分子数最少的是
..... ()

A. Cl_2 B. HCl C. NH_3 D. H_2SO_4

解析: 等质量的物质, 当摩尔质量最大时, 其物质的量最少, 所含分子数最少。

答案:D

⇒9. N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列关于 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4$ 溶液的正确说法是 ()

A. 500 mL 溶液中所含 K^+ 、 SO_4^{2-} 总数为 $0.3 N_A$

B. 500 mL 溶液中含有 $0.1 N_A$ 个 K^+

C. 1 L 溶液中 K^+ 浓度是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 2 L 溶液中 SO_4^{2-} 浓度是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析: A. $n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 500 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.1 \text{ mol}$, 又由 $\text{K}_2\text{SO}_4 = 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 知该溶液中 K^+ 、 SO_4^{2-} 的总物质的量为 0.3 mol , 即离子总数为 $0.3 N_A$, A 正确; B. $n(\text{K}^+) = 2n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0.2 \text{ mol}$, 不正确; C. 由于溶液是均一的, 所以 1 L 溶液与 500 mL 溶液的 K^+ 浓度相等, 均等于 $2c(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 正确; D. SO_4^{2-} 浓度不变仍应为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 不正确。

答案: AC

二、(本题包括 2 小题, 共 20 分)

⇒10. (4 分) (1) 同温同压下, 同体积的氨和硫化氢气体的质量比是 _____; 同质量的氨和硫化氢气体的体积比是 _____; 同质量的氨和硫化氢气体中所含氢原子个数比是 _____; 若两者所含氢原子个数相等, 它们的物质的量比是 _____。

(2) 同温同压下, 两种气体 A 和 B 的体积之比为 $2:1$, 质量之比为 $8:5$, 则 A 与 B 的密度之比为 _____, 摩尔质量之比为 _____。

答案: (1) $1:2$ $2:1$ $3:1$ $2:3$

(2) $4:5$ $4:5$

⇒11. (12 分) (1) 在 $V \text{ L Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中, 测得含 Al^{3+} 的质量为 $a \text{ g}$, 则 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的物质的量浓度为 _____, SO_4^{2-} 的物质的

量浓度为 _____。

(2) 在无土栽培中, 配制 1 L 内含 $0.5 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 、 0.16 mol KCl 、 $0.24 \text{ mol K}_2\text{SO}_4$ 的某营养液, 若用 KCl 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 配制, 则需这三种固体的物质的量分别为 _____。

解析: (1) $a \text{ g Al}^{3+}$ 的物质的量为 $\frac{a \text{ g}}{27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{a}{27} \text{ mol}$, 则 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物

质的量为 $\frac{a}{27} \text{ mol} \times \frac{1}{2} = \frac{a}{54} \text{ mol}$, 其浓度为

$\frac{a}{54 V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, SO_4^{2-} 的物质的量浓度 =

3 倍的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物质的量浓度 = $\frac{a}{54 V}$

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 3 = \frac{a}{18 V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) 1 L 营养液中含 NH_4^+ : 0.5 mol , Cl^- : $(0.5 + 0.16) \text{ mol}$, K^+ : $(0.16 + 0.24 \times 2) \text{ mol}$, SO_4^{2-} : 0.24 mol 。由守恒知, 提供 $0.24 \text{ mol SO}_4^{2-}$, 需 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.24 mol , 同时还提供了 0.48 mol NH_4^+ 。共需提供 NH_4^+ 0.5 mol , 故还需 $0.02 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 。提供 0.66 mol Cl^- 还需 KCl 0.64 mol 。

本题也可设需 KCl 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的物质的量分别为 x 、 y 、 z , 由守恒知:

$$\begin{cases} \text{K 守恒: } x = (0.16 + 0.24 \times 2) \text{ mol} = 0.64 \text{ mol} \\ \text{Cl 守恒: } x + y = (0.5 + 0.16) \text{ mol} = 0.66 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ \text{ 守恒: } y + 2z = 0.5 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} \text{ 守恒: } z = 0.24 \text{ mol} \end{cases}$$

答案: (1) $\frac{a}{54 V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\frac{a}{18 V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) 0.64 mol 、 0.02 mol 、 0.24 mol

三、(本题包括 3 小题, 共 12 分)

⇒12. (4 分) 某烧瓶充满 Cl_2 时质量为 $a \text{ g}$, 同温同压下充满 O_2 时其质量为 $b \text{ g}$, 现充入另一气体 X, 其质量为 $c \text{ g}$, 若已知 Cl_2 、 O_2 的相对分子质量分别为 71 、 32 , 试用 a 、 b 、 c 等表示出 X 的相对分子质量。

解析: 在同温同压下, 三种气体的体积相同, 必然物质的量相同, 设烧瓶空瓶质量为 x ,

$$\text{则 } n(\text{Cl}_2) = \frac{a \text{ g} - x}{71 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = n(\text{O}_2)$$

$$= \frac{b \text{ g} - x}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = n(\text{X}) = \frac{c \text{ g} - x}{M(\text{X})}$$

$$\text{求得 } x = \frac{71b - 32a}{39} \text{ g}$$

$$M(\text{X}) = \frac{32a + 39c - 71b}{a - b} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

答案: $(32a + 39c - 71b)/(a - b)$

备
课
札
记



⇒13. (4分)在标准状况下,将 224 L HCl 气体溶于 635 mL 水($d=1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)中,所得盐酸的密度为 $1.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。试计算:

(1)取出这种盐酸 10.0 mL,稀释至 1.45 L,所得稀盐酸的物质的量浓度;

(2)在 40.0 mL $0.0650 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中,逐滴加入(1)所配制的稀盐酸,边滴边振荡。若使反应不产生 CO_2 气体,加入稀盐酸的体积最多不能超过多少毫升?

解析:(1)稀释前

$c(\text{HCl}) =$

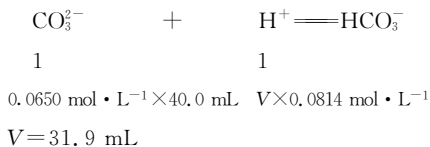
$$\frac{\frac{224 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}}}{(10 \text{ mol} \times 36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 635 \text{ g}) \div 1.18 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}} = 11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

稀释后

$$c(\text{HCl}) = \frac{11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.01 \text{ L}}{1.45 \text{ L}}$$

$$= 0.0814 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2)设最多不能超过 V



答案:(1) $0.0814 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2)31.9 mL

⇒14. (4分)有在标准状况下氢气和一氧化碳的混合气体 7 L,质量为 2.25 g,求 H_2 和 CO 的质量分数和体积分数。

解析:一种思路可设 H_2 、CO 各自的质量,然后分别据质量求出体积使它们之和为 7 L,联立方程求解。另一思路是由混合气体的体积和质量求出混合气体在 22.4 L 时的质量,得出平均摩尔质量后找出体积关系或质量关系解题。

答案:设 H_2 为 $x \text{ L}$,CO 为 $(7-x) \text{ L}$

$$\frac{x}{22.4} \times 2 + \frac{7-x}{22.4} \times 28 = 2.25$$

$$n = 5.6 \text{ L} \quad \text{CO 为 } 1.4 \text{ L}$$

$$m(\text{H}_2) = \frac{5.6}{22.4} \times 2 = 0.5 (\text{g})$$

$$m(\text{CO}) = \frac{1.4}{22.4} \times 28 = 1.75 (\text{g})$$

$$w(\text{H}_2) = \frac{0.5}{2.25} \times 100\% = 22.2\%$$

$$w(\text{CO}) = \frac{1.75}{2.25} \times 100\% = 77.8\%$$

随感录

