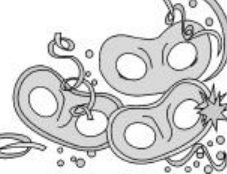

高中化学复习指导与训练



高中化学复习指导与训练

泰安市教学研究室 编

青 岛 出 版 社



书 名 高中化学复习指导与训练
编 著 者 泰安市教学研究室
出版发行 青岛出版社
社 址 青岛市徐州路 77 号(266071)
本社网址 <http://www.qdpub.com>
责任编辑 吴清波
装帧设计 唐 山
照 排 青岛新华出版照排有限公司
印 刷
出版日期 2000 年 7 月第 2 版 2004 年 7 月第 2 次印刷
开 本 16 开(787mm×1092mm)
印 张 17 .25
字 数 千
书 号 ISBN 7 - 5436 - 2018 - 9
定 价 17 .00 元

《高中复习指导与训练》丛书
编 委 会

主 任：桑新华

副 主 任：高 峰

成 员：阚兆成 尹燕云 范正和
朱金龙 范正和 吴东俊
宿文传 姚胜明 孙相卿
石性刚 宋兆清 董茂寅
朱增兴

丛 书 主 编：阚兆成 尹燕云

本 册 主 编：齐玉和

说 明

面对新课程改革和高考改革的新形势,为指导和帮助我市高中毕业生更好地做好新一年的高三备考,进一步提高复习的效率和质量,泰安市基础教研室化学组精选了部分高中一线骨干教师和教研人员,精心编写了2004~2005学年度高三化学第一轮复习资料《高中化学复习指导与训练》一书。本书编写的宗旨是紧扣《教学大纲》和《考试大纲》,以高中教材为依托,按照高考“3+X”命题特点和知识与能力的要求,充分体现一轮复习“全面、系统、扎实、灵活”的原则,立足教材,全面覆盖,强化深化基础,突出重点难点,在注重课本知识复习的同时,加强对学科能力和综合应用能力的培养,从而提高学科素质。资料的编写过程凝聚着编写教师的心血,融合了集体的智慧和力量,对高三第一轮复习具有较强的针对性和实用性。

本书特点是针对学生实际,按单元和节设计了[知识梳理]、[典型例题]和[能力训练]三部分,“知识梳理”部分列举了本节的主要知识和基本方法,进一步完善学生的知识结构;“典型例题”部分精选了本部分经典的高考题目,分析常见的思维误区和障碍,旨在使学生打好基础,拓宽思路,训练方法。“能力训练”部分分为A、B两组,A组为课上练习,供学生及时练习、巩固;B组为课下作业,供学生拓展知识面,提高分析问题和解决问题的能力。每单元结束时设计一套单元检测题,以检测学生的复习效果,做到及时补偿和巩固。

本书由齐玉和同志主持编写,参加编写工作的有齐玉和、张广勇、周春生、曹宗伟、徐加祥、张志远、李民、高丽丽、韩惠芳、柳方生、亓子成、张运才、焦永军、宁敏、于厚智、刘守成、张玉良、郑善文、赵颖、张涛等同志。

我们竭诚为广大师生提供高质量和高水平的服务,但由于编者水平所限,在高考复习思路和高考题的研究方面还存在差距,书中一定有许多不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一单元 化学反应中的物质变化和能量变化	第四单元 晶体结构及性质	(72)
第一节 氧化还原反应 重要的氧化剂和还原剂	单元检测题	(77)
第二节 离子反应及离子反应的本质	第六单元 硫和硫的化合物 环境保护	
第三节 化学反应中的能量变化 燃烧热和中和热	第一节 氧族元素	(81)
单元检测题	第二节 二氧化硫	(84)
(13)	第三节 硫酸及硫酸盐	(88)
第二单元 碱金属	第四节 环境保护	(91)
第一节 钠及钠的化合物	第五单元 接触法制硫酸及硫酸工业综合经济效益讨论	(94)
第二节 碱金属元素	单元检测题	(99)
单元检测题	第七单元 硅和硅酸盐工业	
(25)	第一节 碳族元素	(102)
第三单元 物质的量	第二节 硅酸盐工业简介	(105)
第一节 物质的量	第三节 新型无机非金属材料	(107)
第二节 气体摩尔体积及阿伏加德罗定律	单元检测题	(111)
第三节 物质的量浓度	第八单元 氮族元素	
第四节 溶液 溶解度	第一节 氮和磷	(114)
单元检测题	第二节 氨 铵盐	(117)
(42)	第三节 硝酸 氧化还原反应方程式的配平	(120)
第四单元 卤素	第四节 有关化学方程式的计算	(123)
第一节 氯的单质及其化合物	单元检测题	(126)
第二节 卤族元素	第九单元 化学反应速率 化学平衡	
第三节 以物质的量为核心的计算	第一节 化学反应速率	(130)
单元检测题	第二节 化学平衡及其影响条件	(133)
(56)	第三节 合成氨条件的选择	(137)
第五单元 物质结构 元素周期律	单元检测题	(141)
第一节 原子的组成与结构	第十单元 电解质溶液 电化学 胶体	
第二节 元素周期律 元素周期表	第一节 电离平衡	(144)
第三节 化学键与分子结构		

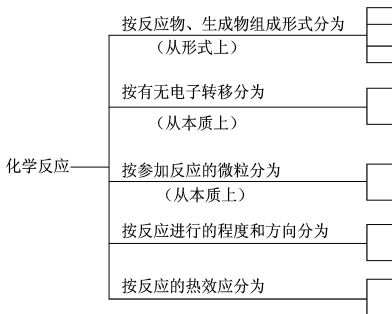
第二节 水的电离和溶液的 pH	(146)	第十三单元 烃的衍生物	
第三节 盐类的水解	(149)	第一节 卤代烃	(198)
第四节 酸碱中和滴定	(152)	第二节 醇 酚	(201)
第五节 电化学基础知识	(155)	第三节 醛 羧酸	(204)
第六节 胶体的性质及应用	(159)	第四节 酯 油脂	(208)
单元检测题	(162)	第五节 有机物的推断与合成	(210)
第十一单元 几种重要的金属		单元检测题	(215)
第一节 镁和铝	(166)	第十四单元 糖类 蛋白质 合成材料	
第二节 铁和铁的化合物	(169)	第一节 糖类	(218)
第三节 金属的冶炼	(172)	第二节 蛋白质	(221)
单元检测题	(175)	第三节 合成材料	(223)
第十二单元 烃		单元检测题	(227)
第一节 甲烷和烷烃	(178)	第十五单元 化学实验	
第二节 乙烯和烯烃	(181)	第一节 化学实验基础知识	(231)
第三节 乙炔和炔烃	(185)	第二节 常见气体的实验室制法	(236)
第四节 苯 芳香烃	(188)	第三节 物质的分离和提纯	(243)
第五节 石油 煤	(191)	第四节 物质的制备和检验	(250)
单元检测题	(195)	第五节 化学实验的设计	(257)
		单元检测题	(267)

第一单元 化学反应中的物质变化和能量变化

第一节 氧化还原反应 重要的氧化剂和还原剂

【知识梳理】

1. 化学反应有多种分类方法,最主要的有以下五种,请根据提示思考各分为哪几种反应。



2. 在化学反应中,_____叫氧化还原反应,其本质是_____
特征是_____, $\text{I}_2\text{Br} + \text{H}_2\text{O} = \text{HIO} + \text{HBr}$ 是否是氧化还原反应?为什么?

3. 氧化还原反应与四种基本反应类型之间的关系是_____

4. 中学化学中,常见的氧化剂有_____ (写化学式),它们共同的特征是_____;常见的还原剂有_____,它们共同的特征是_____;由此推理,元素的价态与氧化性、还原性之间的关系是什么?

5. 从已知的氧化还原反应中,可判断出氧化性、还原性的强弱顺序,即_____
除上述方法外,还可借助以下关系判断物质氧化性、还原性的相对强弱。

(1)与原子结构的关系,如_____;

(2)与浓度的关系,如_____;

(3)与pH值的关系,如_____;

(4)与温度的关系,如_____。

你还能找出其他相关因素吗?举例说明。

6. 氧化还原反应遵循的几个基本原理:

(1)总数相等,即_____;

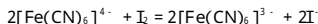
(2)两强反应,即_____;

(3)价态归中,即_____。

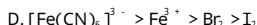
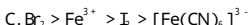
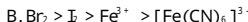
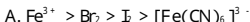
以下反应能发生吗? $\text{CuO} + \text{Cu} \longrightarrow$, $\text{NO} + \text{NO}_2 \longrightarrow$, $\text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 \longrightarrow$ 。若能发生,产物是什么?

【典型例题】

例1 已知能发生下列反应: $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$



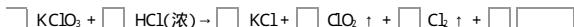
下列物质的氧化性强弱顺序正确的是



解析 此题主要考查两个知识点:一是氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的概念及判断;二是对一个氧化还原反应来讲,氧化剂的氧化能力大于氧化产物的氧化能力。由 $2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{I}_2 = 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 2\text{I}^-$ 可知氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$;由 $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$;由 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} > \text{I}_2$ 可知氧化性 $\text{I}_2 > [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 。

答案 C

例2 KClO_3 和浓盐酸在一定温度下反应会生成绿黄色的易爆物二氧化氯。其变化可表述为



(1)请完成该化学方程式并配平(未知物化学式和化学计量数填入框内);

(2)浓盐酸在反应中显示出来的性质是_____ (填写编号);

只有还原性 还原性和酸性 只有氧化性 氧化性和酸性

(3)产生 0.1 mol Cl_2 则转移的电子的物质的量为_____ mol;

(4) ClO_2 具有很强的氧化性,因此常被用作消毒剂,其消毒效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的_____ 倍。

解析 (1)根据化学方程式两边元素守恒判断,缺项为 H_2O 再用化合价升降法配平该化学方程式,得:
 $2\text{KClO}_3 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)由配平的化学方程式可知,参加反应的浓盐酸有一半被氧化,另一半起了酸的作用,故选。

(3) Cl_2 来源于盐酸,一个 Cl^- 失一个电子变为一个氯原子,所以产生 0.1 mol Cl_2 转移电子 0.2 mol。

(4)67.5 g ClO_2 可以转移 5 mol 电子(还原产物为 Cl^-),而 35.5 g Cl_2 转移电子 1 mol。67.5 g Cl_2 可转移电子 1.90 mol。5/1.90 = 2.63。

本题难点是化学方程式的配平,用化合价升降法配平时,首先要分清氧化产物是 Cl_2 ,还原产物是 ClO_2 ,
 KCl 中的 Cl^- 来源于盐酸,化合价没有变化。

答案 见解析

【能力训练 A】

1. CaH_2 可作生氢剂,在 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 的反应中,水的作用是

A. 溶剂

B. 还原剂

C. 氧化剂

D. 既为氧化剂又为还原剂

2. 高空大气中的 O_3 吸收紫外线可变成臭氧。臭氧可以分解: $\text{O}_3 = \text{O}_2 + \text{O}$;臭氧又可与大气污染物之一的 NO 发生反应: $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$, $\text{NO}_2 + \text{O} = \text{NO} + \text{O}_2$ 。纵观这些反应,可以看出 NO 是

A. 氧化剂

B. 还原剂

C. 催化剂

D. 干燥剂

3. 下列叙述中正确的是

A. 含金属元素的离子一定都是阳离子

B. 在氧化还原反应中,非金属单质一定是氧化剂

C. 某元素的化合态变为游离态时,该元素一定被还原

D. 金属阳离子被还原时不一定得到金属单质

4. 在一定条件下,分别以高锰酸钾、氯酸钾、过氧化氢为原料制取氧气,当制得同温、同压下相同体积的氧气时,三个反应中转移的电子数之比为

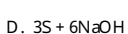
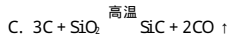
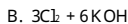
A. 1 1 1

B. 2 2 1

C. 2 3 1

D. 4 3 2

5. 下列氧化还原反应中,氧化剂与还原剂的物质的量比为 2:1 的是



6. 单质 X 和 Y 相互反应生成 $\text{X}^+ \text{Y}^-$ 。现有下列叙述: X 被氧化 X 是氧化剂 X 具有氧化性

第一单元 化学反应中的物质变化和能量变化

Y^2^- 是还原产物 Y^{2-} 具有还原性 X^{2+} 具有氧化性 Y 的氧化性比 X^{2+} 氧化性强。其中正确的是

- A. B. C. D.

7. 某稀溶液含有 Cl^- 和 I^- ，为了氧化 I^- 但不使 Cl^- 氧化，根据下列三个反应式判断：除 Cl_2 外还可选用的氧化剂是



- A. $FeCl_2$ B. $KMnO_4$ C. 浓盐酸 D. $FeCl_3$

8. 已知反应 $3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$ $HgS + O_2 \rightarrow Hg + SO_2$ $4HCl + MnO_2$

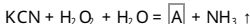
$MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ 。试回答：

(1) 反应中被氧化与被还原的氯元素的质量之比为_____。

(2) 反应中被还原的元素是_____。

(3) 反应中被氧化与未被氧化的 Cl^- 的个数之比为_____。

9. 过氧化氢(H_2O_2)可作为采矿业废液消毒剂，如消除采矿废液中的氰化物，反应式(已配平)如下：

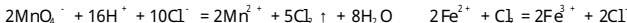


请回答：

(1) 生成物 A 的化学式是_____；

(2) 该反应是否是氧化还原反应？(填“是”或“不是”)_____，原因是_____。

10. 根据下列化学方程式：



可推断 MnO_4^- 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl_2 的氧化性由强到弱的顺序为_____。

11. 溴化钾与溴酸钾在酸性溶液中反应，溴元素完全转化为单质溴，试写出反应的离子方程式_____。

_____；该反应中_____ mol 溴酸钾中含有 mg 溴元素，它能_____ (填氧化或还原) _____ mol 的 _____ (填写离子或物质名称)。

3

【能力训练 B】

1. 臭氧可使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝，化学反应为 $KI + H_2O + O_3 \rightarrow KOH + I_2 + O_2$ (未配平)。则下列叙述正确的是

- A. O_3 在反应中被氧化成 O_2 B. 该反应中的还原产物是 KOH
C. $1mol O_3$ 在反应中得到 $2mol$ 电子 D. 氧化产物 O_2 与还原产物 I_2 的物质的量之比为 $1:1$

2. 对下列物质氧化性、还原性强弱判断正确的是

- A. 氧化性： $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$ B. 氧化性： HNO_3 (稀) $> H_2SO_4$ (稀)
C. 还原性： $NH_3 > PH_3 > A_2H_6$ D. 还原性： $S^{2-} > I^- > Br^- > Cl^- > F^-$

3. 在 $xR^{2+} + yH^+ + O_2 = mR^{3+} + nH_2O$ 的离子方程式中，对化学计量数 m 和 R^{3+} 判断正确的是

- A. $m = 4$ ， R^{3+} 是氧化产物 B. $m = 2y$ ， R^{3+} 是氧化产物
C. $m = 2$ ， R^{3+} 是还原产物 D. $m = y$ ， R^{3+} 是还原产物

4. ClO_2 是一种广谱型的消毒剂，根据世界环保联盟的要求， ClO_2 将逐渐取代 Cl_2 成为生产自来水的消毒剂。工业上 ClO_2 常用 $NaClO_3$ 和 Na_2SO_3 溶液混合并加 H_2SO_4 酸化后反应制得，在以上反应中 $NaClO_3$ 和 Na_2SO_3 的物质的量之比为

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

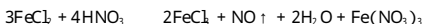
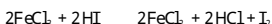
5. 在含有 $Cu(NO_3)_2$ 、 $Zn(NO_3)_2$ 、 $Fe(NO_3)_3$ 、 $AgNO_3$ 各 $0.1mol$ 的混合溶液中加入 $0.1mol Fe$ 粉，充分搅拌后铁溶解，溶液中不存在 Fe^{2+} 离子，同时析出 $0.1mol Ag$ ，则下列结论中不正确的是

- A. 溶液中 Cu^{2+} 与 Fe^{2+} 的物质的量之比为 $1:2$ B. Fe^{3+} 的氧化性大于 Cu^{2+}
C. 氧化性： $Ag^+ > Cu^{2+} > Fe^{3+} > Zn^{2+}$ D. $1mol Fe$ 可还原 $2mol Fe^{3+}$

6. $M_2O_7^{x-}$ 与 S^{2-} 在酸性溶液中发生如下反应: $M_2O_7^{x-} + 3S^{2-} + 14H^+ = 2M^{3+} + 3S \downarrow + 7H_2O$ 。则 $M_2O_7^{x-}$ 中 M 元素的化合价为

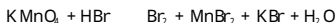
- A. +2 B. +3 C. +4 D. +6

7. 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是



- A. $H_2SO_3 > I^- > Fe^{2+} > NO$ B. $I^- > Fe^{2+} > H_2SO_3 > NO$
C. $Fe^{2+} > I^- > H_2SO_3 > NO$ D. $NO > Fe^{2+} > H_2SO_3 > I^-$

8. $KMnO_4$ 和氢溴酸溶液可以发生下列反应:



其中还原剂是_____;若消耗 0.1mol 氧化剂,则被氧化的还原剂的物质的量是_____ mol。

9. 维生素 C (简称 Vc, 化学式为 $C_6H_8O_6$) 是一种水溶性物质, 其水溶液呈酸性, 人体缺乏 Vc 易得坏血病, 故 Vc 又称抗坏血酸。Vc 具有较强的还原性, 易被空气中的氧气氧化。在新鲜的水果、蔬菜和乳制品中都富含 Vc, 如新鲜橙汁中 Vc 的含量在 500mg/L 左右。已知 Vc 与 I_2 能发生如下反应: $C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2HI$ 。遇淀粉变蓝。请回答以下问题:

(1) Vc 与 I_2 的反应是否为氧化还原反应? 氧化剂是哪一种物质? _____;

(2) 若上述反应在水溶液中进行, 请写出反应的离子方程式 (提示: $C_6H_8O_6$ 和 $C_6H_6O_6$ 均为难电离的有机分子) _____;

(3) 上述反应能否用于检验 V_c 是否变质? _____。

10. 已知 $R_xO_4^{2-} + MnO_4^- + H^+ = RO_2 + Mn^{2+} + H_2O$ 变化过程中, 0.2mol $R_xO_4^{2-}$ 离子参加反应时共转移 0.4mol 电子。请填写:

(1) 反应的氧化产物为 _____;

(2) $x =$ _____;

(3) 参与反应的氢离子的物质的量为 _____。

11. 油画所用颜料含有某种白色的铅化合物, 置于空气中, 天长日久就会生成黑色 PbS , 从而使油画的颜色变暗。若用 H_2O_2 来“清洗”, 则可将 PbS 转变为白色的 $PbSO_4$, 而使油画“复原”。请填写:

(1) 上述“清洗”反应的化学方程式为 _____;

(2) 若有 0.1mol 的 PbS 参与反应, 则在此反应中发生转移的电子为 _____ mol。

12. 铁酸钠 (Na_2FeO_4) 是水处理过程中使用的一种新型净水剂, 它的氧化性比 $KMnO_4$ 更强, 本身在反应中被还原为 Fe^{3+} 离子。

(1) 配平制取铁酸钠的化学方程式:



反应中, _____ 元素被氧化, 转移电子总数为 _____;

(2) 铁酸钠之所以能净水, 除了能消毒杀菌外, 另一个原因是 _____。

第二节 离子反应及离子反应的本质

【知识梳理】

1. 离子反应是指 _____; 其本质是 _____。
_____ 有电解质参加的反应是否一定为离子反应? 请用化学方程式举出几例: _____。

第一单元 化学反应中的物质变化和能量变化

2. 离子反应发生的条件主要有以下几种：

- (1) 生成难溶性物质 , 例 _____ ;
 (2) 生成难电离的物质 , 例 _____ ;
 (3) 生成挥发性物质 , 例 _____ ;
 (4) 发生氧化还原反应 , 例 _____ 。

除此之外 , 离子反应发生的条件还有哪些 ? 举例说明。

3. 离子方程式是指 _____ , 它与化学方程式的不同点有 _____ , 例 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 若用化学方程式

可表示为 (尽可能多地写出来) _____ 。

4. 离子方程式的书写步骤可简单概括为：“写方程”、“改离子”、“删相同”、“查守恒”，每步的主要目的是 _____ 。判断一个给出的离子方程式是否正确，你认为应从哪些方面考虑？ _____ 。

5. 在溶液中，离子间若发生离子反应则不能大量共存。离子能否大量共存问题就是离子反应发生的问题。

思考 判断一组离子在溶液中能否大量共存应从哪些方面考虑？

【典型例题】

例 1 下列离子方程式错误的是

- A. 铁跟稀硫酸反应 $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
 B. NaHCO_3 溶液中加入足量的石灰水 $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 醋酸跟氢氧化钾溶液反应 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
 D. 碳酸镁跟硫酸反应 $\text{MgCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

解析 A 项中铁与稀硫酸反应生成 Fe^{2+} ，该项中生成 Fe^{3+} 与实际不符；B 项中因石灰水足量，故产物中不应有 CO_3^{2-} 存在，正确为 $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ ；C、D 两项中 CH_3COOH 属难电离物质， MgCO_3 属难溶物质，均以化学式表示是正确的。

答案 A B

例 2 有一白色固体可能是由 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 AgNO_3 、 BaCl_2 、 NH_4Cl 、 KOH 中的两种或三种组成，为确定该白色固体的组成，进行下列实验：取白色固体少许，加入蒸馏水充分振荡得无色溶液，取无色溶液，逐滴加入稀 HNO_3 有白色沉淀生成。

试回答：

(1) 此白色固体中至少存在哪几种物质？请写出全部可能情况。

(2) 若要证明固体的组成，还需要做的实验是 _____。

解析 (1) 往所得的溶液中加入硝酸得白色沉淀，白色沉淀可能是由 Al^{3+} 、 Ag^+ 、 Ba^{2+} 和其他阴离子组成的。若混合物中仅有 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 AgNO_3 、 BaCl_2 组成，溶于水不可能得无色溶液，再结合往无色溶液加硝酸得白色沉淀，说明是溶液中新生成的离子与 H^+ 反应得到的沉淀，则该混合物可能是 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 KOH 的混合物。其根据是 $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (得澄清溶液过程) $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (产生白色沉淀过程)

若混合物是由 AgNO_3 、 NH_4Cl 、 KOH 共同组成的也同样满足题意： $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ (得到无色澄清溶液过程) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}^+ = \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_4^+$ Ag^+

+ $\text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ (产生白色沉淀过程) 所以这两种情况中至少存在的物质是: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 KOH AgNO_3 、 NH_4Cl 和 KOH

(2) 若为 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 KOH 固体混合物, 溶于水得到澄清溶液中含有 SO_4^{2-} , 所以选用 BaCl_2 检验, 而 AgNO_3 、 NH_4Cl 和 KOH 固体混合物溶于水得到的无色溶液中, 因不存在 Ag^+ , 与 BaCl_2 不反应, 所以可向溶液中滴加 BaCl_2 检验其组成。

答案 (1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 KOH 、 AgNO_3 、 NH_4Cl 和 KOH 。(2) 取溶液, 滴加 BaCl_2 溶液, 若有白色沉淀, 固体为 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 KOH 的混合物。若无沉淀, 混合物为 AgNO_3 、 NH_4Cl 和 KOH 。

【能力训练 A】

1. 下列各组离子在溶液中能大量共存的是

- A. Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 K^+ B. Al^{3+} 、 AlO_2^- 、 HCO_3^- 、 Na^+
C. Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 S^{2-} D. Fe^{3+} 、 SCN^- 、 Na^+ 、 CO_3^{2-}

2. 下列离子方程式正确的是

- A. 亚硫酸钡与盐酸反应: $\text{BaSO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
B. 二氧化硫使碘水褪色: $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HI}$
C. 四氧化三铁溶于稀硫酸: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \rightarrow 3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
D. 硫酸亚铁溶液中加入过氧化氢溶液: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

3. 对一种无色溶液进行离子检验的实验结果如下, 其中明显错误的是

- A. K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- B. Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 OH^- 、 HCO_3^-
C. SO_3^{2-} 、 OH^- 、 Br^- 、 K^+ D. SO_3^{2-} 、 K^+ 、 S^{2-} 、 H^+

4. 等体积、等物质的量浓度的 NaHCO_3 溶液和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合, 离子方程式正确的是

- A. $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
B. $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
C. $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D. $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

5. 含有 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 和 AlCl_3 的混合溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 若 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Ba^{2+} 恰好沉淀, 则 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 和 AlCl_3 的物质的量之比为

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

6. 下列离子方程式不正确的是

- A. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入沸水中制氢氧化铁胶体: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$
B. NaHS 溶液中滴加氯化铜溶液: $\text{Cu}^{2+} + \text{HS}^- \rightarrow \text{CuS} \downarrow + \text{H}^+$
C. 漂白粉溶于盐酸: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HClO}$
D. 少量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液与足量的 NaHCO_3 溶液反应: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

7. 在加入铝粉能放出氢气的溶液中分别加入下列各组离子, 可能共存的是

- A. NH_4^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Na^+ B. Na^+ 、 Br^- 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^-
C. NO_3^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- D. Fe^{2+} 、 K^+ 、 Al^{3+} 、 NO_3^-

8. 在水溶液中, YO_3^- 和 S^{2-} 发生反应的离子方程式为: $\text{YO}_3^- + 3\text{S}^{2-} + 6\text{H}^+ \rightarrow \text{Y}^- + 3\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。则 YO_3^- 中 Y 元素的化合价和 Y 元素原子最外层电子数分别为

- A. +4, 4 B. +5, 5 C. +5, 7 D. +7, 7

9. 在下列物质中选择反应物: Cl_2 、 Fe 、 CuSO_4 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 FeCl_3 、 HCl 、 KI , 按下列要求写出相应的离子反应方程式:

- (1) 一种单质氧化一种阴离子: _____;
(2) 一种阳离子氧化一种阴离子: _____;
(3) 一种单质氧化一种阳离子: _____;
(4) 一种单质还原一种阳离子并生成新的阳离子: _____;

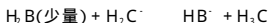
第一单元 化学反应中的物质变化和能量变化

(5) 一种阴离子氧化一种阳离子:_____。

10. 将 H_2O_2 溶液滴入含有酚酞的 NaOH 溶液中, 红色消失。甲同学认为这是由于 H_2O_2 是二元弱酸 ($\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$) 消耗了 OH^- , 而使红色褪去; 乙同学认为 H_2O_2 具有强氧化性, 将酚酞氧化, 红色消失。试设计一个实验论证甲、乙两位同学的解释中谁正确:_____。

【能力训练 B】

- 在溶液中能共存, 加入 OH^- 有沉淀析出, 加入 H^+ 能放出气体的一组离子是
 A. CO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 Na^+ 、 K^+ B. SO_3^{2-} 、 Ba^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^-
 C. HCO_3^- 、 Cl^- 、 Na^+ 、 Ca^{2+} D. CO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 Na^+ 、 K^+
- 已知硫酸铅难溶于水, 也难溶于硝酸, 却可溶于醋酸铵中, 形成无色的溶液, 其化学方程式是: $\text{PbSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COONH}_4 \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 当在 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 溶液中通入 H_2S 时, 有黑色沉淀 PbS 生成。表示这个反应的离子方程式正确的是
 A. $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{PbS} \downarrow + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
 B. $\text{Pb}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{PbS} \downarrow + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
 C. $\text{Pb}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{PbS} \downarrow + 2\text{H}^+$
 D. $\text{Pb}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{PbS} \downarrow + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
- 下列反应的离子方程式书写正确的是
 A. 向饱和碳酸氢钙溶液中加入饱和氢氧化钙溶液: $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 B. 金属铝溶于氢氧化钠溶液: $\text{Al} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + \text{H}_2 \uparrow$
 C. 用氢氧化钠溶液吸收少量二氧化碳: $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 D. 硫酸铁的酸性溶液中通入足量硫化氢: $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$
- 为了精制 100L 食盐水, 测得原盐水中所含杂质: CaCl_2 、 MgCl_2 和 NaHCO_3 均为 0.01mol/L, Na_2SO_4 为 0.015mol/L。今有如下操作: 加入 1mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 加入 2mol Na_2CO_3 加入 1L 1mol/L 的盐酸 加入 1.5mol BaCl_2 加入 1.5mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 。从节省原料的角度考虑, 最好的试剂是
 A. B. C. D.
- 在一酸性溶液中可能含有 NO_3^- 、 I^- 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 中的一种或几种, 向该溶液中加入溴水, 单质溴被还原。则由此推断该溶液中
 A. 含有 I^- , 不能确定是否含有 Cl^- B. 含有 NO_3^-
 C. 含有 Fe^{3+} D. 含有 I^- 、 Cl^- 、 NO_3^-
- 有 FeSO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 CuSO_4 的混合溶液 600mL, 其中 $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0.1\text{mol/L}$ 。投入一些锌粉, 反应后得到一些固体沉淀, 经测定沉淀中含有 Cu、Fe, 但不含 Zn, 溶液中还有 0.01mol Fe^{2+} 离子。据此可知投入的锌粉质量是
 A. 13g B. 9.75g C. 6.5g D. 3.25g
- 将下列离子: Al^{3+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、 H^+ 、 AlO_2^- 按可大量共存于溶液中的情况, 把它们按 A、B 全部分成两组, 而且每组中不少于两种阳离子和两种阴离子。则:
 A 组: _____;
 B 组: _____。
- 已知反应 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$, 在含有 $a\text{mol FeBr}_2$ 溶液中通入 $b\text{mol Cl}_2$ 时, 若 $\frac{a}{b}$ 的值不同时, 会发生不同的反应, 请按要求写出离子反应方程式:
 (1) 当 $a/b \geq 2$ 时, 离子方程式为 _____;
 (2) 当 $a/b \leq 2/3$ 时, 离子方程式为 _____;
 (3) 当 $a/b = 1$ 时, 离子方程式为 _____。
- 已知多元弱酸在水溶液中的电离是分步进行的, 且第一步电离程度远大于第二步电离程度, 第二步电离程度远大于第三步电离程度……现有 HA 、 H_2B 、 H_3C 三种一元、二元、三元弱酸, 它们之间能发生下列反应:



根据“较强酸 + 较弱酸盐 = 较强酸盐 + 较弱酸”的反应规律, 回答下列问题:

(1) 在相同条件下, HA 、 H_2B 、 H_3C 三种酸中酸性最强的是_____;

(2) A^- 、 B^{2-} 、 C^- 、 HB^- 、 HC^{2-} 、 H_2C^- 六种离子中, 最易结合质子(H^+)的是_____, 最难结合质子的是_____;

(3) 写出下列反应的离子方程式:

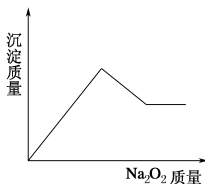


10. 有一无色透明溶液, 做如下实验:

(1) 取少量溶液并滴入用盐酸酸化了的氯化钡溶液中, 有白色沉淀生成;

(2) 另取溶液并加入过氧化钠时, 有无色无味的气体放出, 并有白色沉淀生成。加入过氧化钠的质量与生成的白色沉淀质量关系如右图所示。对于 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} 等离子, 上述溶液里一定存在_____

_____, 一定不存在_____, 断定此溶液溶解的物质为_____。



11. 现有 A、B、C、D、E 五种盐溶液, 分别由 K^+ 、 NH_4^+ 、 Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 Br^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 中的阳离子和阴离子各一种组成(五种盐所含阴、阳离子各不相同)。已知: $\text{A} + \text{B}$ 白↓ $\text{A} + \text{C}$ 白↓ $\text{A} + \text{D}$ 白↓ $\text{B} + \text{C}$ 白↓ A 溶液中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ B 溶液中 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

C、D、E 三种溶液 $\text{pH} < 7$ 。根据以上实验事实可以推出(用化学式表示):

A 为_____, B 为_____, C 为_____, D 为_____, E 为_____;

写出以上各步反应的离子方程式:

第三节 化学反应中的能量变化 燃烧热和中和热

【知识梳理】

1. 化学反应的特点是有新物质产生。由于新旧物质的组成、结构不同, 它们所具有的能量也是不同的。即在新物质产生的同时, 总是伴随着能量的变化, 通常表现为热量的变化。在化学反应过程中放出或吸收的热量, 叫做反应热, 用符号_____表示, 单位一般用_____。

2. 在化学反应中, 如果反应物所具有的总能量大于生成物所具有的总能量, 反应物转化为生成物时_____热量, 这是_____反应。反之, 如果反应物具有的总能量小于生成物所具有的总能量, 反应物转化为生成物时_____热量, 这是_____反应。

3. 燃料充分燃烧的条件有_____, 研究燃料充分燃烧的目的主要有_____。以煤炭为例说明, 为减少污染物的排放、提高煤炭利用率, 采取了哪些措施?

4. 反应热有多种, 主要有燃烧热和中和热。_____叫燃烧热, _____叫中和热。燃烧热和中和热不同, 燃烧热是以_____来定义的, 而中和热是以_____来定义的, 因此书写它们的热化学方程式时, 应以_____为标准来配平其余物质的化学计量数。

5. _____叫做热化学方程式。它与化学方程式有什么异同?(特点)_____。

第一单元 化学反应中的物质变化和能量变化

6. 书写热化学方程式应注意哪些问题? 举例说明。

【典型例题】

例1 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, 需要靠其他能源的能量间接制取的能源称为二级能源。氢气是一种高效无污染的二级能源, 它可以由自然界大量存在的水来制取 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}); \Delta H = +517.6 \text{ kJ/mol}$, 试回答下列问题:

(1) 下列叙述正确的是

- 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 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H = -890.3 \text{ kJ/mol}$, 则 1gH_2 和 1gCH_4 分别燃烧后, 放出热量之比约为

- 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 H_2 , 以下研究方向不正确的是

- A. 构成水的氢和氧都是可燃的物质, 因此可以研究在水不分解的情况下, 使氢气成为二级能源
B. 设法将太阳光聚焦, 产生高温使水分解产生 H_2
C. 寻找高效催化剂, 使水分解产生 H_2 , 同时释放能量
D. 寻找特殊化学物质, 用以开发廉价能源, 以分解水制取 H_2

解析 (1) 电能和焦炉气, 自然界中无现成的可供使用, 所以两者均为二级能源。水、天然气都是自然存在的, 所以两者均为一级能源。

(2) 由反应 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}); \Delta H = +517.6 \text{ kJ/mol}$, 知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -517.6 \text{ kJ/mol}$, 即 4gH_2 产生 517.6 kJ 能量, 所以 1gH_2 产生 129.4 kJ 能量。而 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -890.3 \text{ kJ/mol}$, 即 16gCH_4 产生 890.3 kJ 能量, 所以 1gCH_4 产生 $\frac{890.3}{16} \approx 55.64 \text{ kJ}$, 1gH_2 产生能量与 1gCH_4 产生能量之比为 $129.4:55.64 \approx 2.3:1$ 。

(3) A 错, 构成水的氢、氧元素, 非可燃物质; B 对, 充分利用自然资源来产生二级能源; C 错, 分解水是吸热反应, 不因催化剂的加入而改变; D 正确。

答案 (1) AC (2) C (3) AC

例2 在同温同压下, 下列各组热化学方程式中 $Q_2 > Q_1$ 的是

- A. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = -Q_1$ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -Q_2$
B. $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H = -Q_1$ $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H = -Q_2$
C. $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}); \Delta H = -Q_1$ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H = -Q_2$
D. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}); \Delta H = -Q_1$ $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCl}(\text{g}); \Delta H = -Q_2$

解析 首先分析同一物质不同聚集状态转化时的能量变化, 其次分析不同聚集状态对反应热的影响, 最后得出比较结论。A 中因 $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 放热, 故 $Q_2 > Q_1$; B 中 $\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{S}(\text{g})$ 吸热, 而且 S 在燃烧时必须由固态变为气态才能燃烧, 故 $Q_2 < Q_1$; C 中 Q_1 属于 1molC 不完全燃烧产生 CO 时放出的热量, 而 CO 气体还可以继续燃烧放出热量, 因而 $Q_2 > Q_1$; D 中在聚集状态完全相同的条件下, 可燃物 H_2 的量与燃烧热的值成正比, 因此, $Q_2 = \frac{1}{2}Q_1$ 。

答案 A C

【能力训练 A】

- 下列各项与反应热的大小无关的是
 - 反应物的状态
 - 生成物的状态
 - 反应物的多少
 - 表示反应热的单位
- 下列说法正确的是

- A. 需要加热才能发生的反应一定是吸热反应
 B. 任何放热反应在常温条件下一定能发生反应
 C. 反应物和生成物所具有的总能量决定了放热还是吸热
 D. 吸热反应在一定条件下(如常温、加热等)也能发生反应
3. 下列说法不正确的是
 A. 化石燃料在任何条件下都能充分燃烧
 B. 化石燃料在燃烧过程中能产生污染环境的有害气体如 CO 、 SO_2 等
 C. 直接燃烧煤不如将煤进行深加工后再燃烧的效果好
 D. 固体煤变为气体燃料后, 燃烧效率会降低
4. 0.096 kg 碳完全燃烧时可放出 3143.4 kJ 热量。以下热化学方程式正确的是
 A. $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$; $\Delta H = 392.9 \text{ kJ/mol}$
 B. $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$; $\Delta H = -392.9 \text{ kJ/mol}$
 C. $\text{C(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO(g)}$; $\Delta H = -196.5 \text{ kJ/mol}$
 D. $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$; $\Delta H = -196.5 \text{ kJ/mol}$
5. 下列说法正确的是
 A. 在 101 kPa 时, 1 mol 物质完全燃烧时所放出的热量叫该物质的燃烧热
 B. 酸碱发生中和反应时所放出的热量叫中和热
 C. 燃烧热和中和热都是反应热
 D. 在稀溶液中, 1 mol CH_3COOH 和 1 mol NaOH 完全反应时放出的热量为 57.3 kJ
6. 已知如下两个热化学方程式:
 $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$; $\Delta H = -393.5 \text{ kJ/mol}$
 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O(l)}$; $\Delta H = -483.6 \text{ kJ/mol}$

现有 0.2 mol 炭粉和 H_2 的混合物在 O_2 中完全燃烧共放出 63.53 kJ 热量。则混合物中炭粉和 H_2 的物质的量之比是

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

7. 往 100 mL 0.100 mol/L 的 NaOH 溶液中加入下列物质: 稀磷酸 浓硫酸 稀盐酸, 恰好完全中和时放出的热量分别为 Q_1 kJ、 Q_2 kJ、 Q_3 kJ。下列关系正确的是

- A. $Q_1 > Q_2 > Q_3$ B. $Q_1 < Q_2 < Q_3$ C. $Q_1 < Q_2 = Q_3$ D. $Q_1 = Q_2 = Q_3$

8. 甲硅烷(SiH_4)是一种无色气体, 遇空气能发生爆炸性自燃, 生成 SiO_2 和水。已知室温下 1 g 甲硅烷自燃放出热量 44.6 kJ, 其热化学方程式是_____。

9. 试回答下列中和热测定的有关问题:

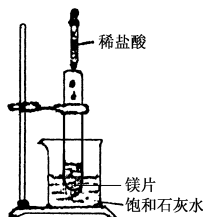
(1) 实验桌上备有烧杯(大、小两个烧杯)、泡沫塑料、泡沫塑料板、环形玻璃搅拌棒、0.50 mol/L 盐酸、0.50 mol/L NaOH 溶液, 尚缺少的实验用品是_____;

(2) 实验中能否用环形铜丝搅拌棒代替环形玻璃搅拌棒? _____, 原因是_____;

(3) 实验时所用盐酸及 NaOH 溶液的体积均为 50 mL, 各溶液密度均为 1 g/cm^3 , 生成溶液的比热容 $C = 4.18 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$, 实验开始温度为 t_1 , 终止温度为 t_2 , 试推断中和热的计算式: $\Delta H =$ _____。

10. 如图所示, 把试管放入盛有 25 $^\circ\text{C}$ 饱和石灰水的烧杯中, 试管中开始先放入几小块镁片, 再用滴管滴入 5 mL 盐酸于试管中。试回答下列问题:

- (1) 实验中观察到的现象是_____;
- (2) 产生上述现象的原因是_____;
- (3) 写出有关反应的离子方程式_____;
- (4) 由实验推知, MgCl_2 溶液和 H_2 的总能量_____ (填“大于”、“小于”、“等于”) 镁片和盐酸的总能量。



【能力训练 B】

1. 下列过程中, ΔH 大于零的是

A. 锌与稀硫酸反应制 H_2

B. 氨水与醋酸反应