



1+1

大课堂

Da Ketang

高中化学

一年级

李 赤 主编

全一册



CSF

东北师范大学出版社

1+1
大课堂

Da Ketang

高中化学

一年级 李 赤 主编
全一册



东北师范大学出版社
长春

□主 编:李 赤
□副 主 编:赵学斌 徐晓燕 盛云林
□编 委:张 晓 韦 芳 胡彩花
俞伟勤

图书在版编目(CIP)数据

1+1 大课堂·高中化学·一年级/李赤主编·—长春:
东北师范大学出版社,2002.5
ISBN 7-5602-3071-7

I. 1... II. 李... 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 019492 号

□出 版 人:贾国祥 □总策划:第三编辑室
□责任编辑:岳国菊 □封 面 设 计:魏国强
□责任校对:姜 超 □责 任 印 制:张文霞

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 138 号(130024)
电话:0431—5695744 5688470
传真:0431—5695744 5695734
网址:<http://www.nnup.com>
电子函件:sdcbcs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版
长春第二新华印刷有限责任公司印刷

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷
开本:787mm×1092mm 1/16 印张:15 字数:410 千
印数:00 001—20 000 册

定价:16.00 元

出版说明

培养中小学生的创新精神、创造性思维方式,提高创造性地运用知识解决实际问题的能力,是国家九五重点研究的课题,是中小学教师在教学过程中不断追求的目标,更是我们编写《1+1大课堂》的主旨。今天,我们将这套书作为一份厚礼,奉献给广大同学。

走进大课堂,新理念、新思维、新方法、新视觉使你目不暇接,流连忘返。

走进大课堂,巩固课内,拓展课外,定使你收获匪浅。

走进大课堂,创新题型、应用题型、竞赛题型,会培养你的创造性思维方式、多角度的探索精神、综合运用知识的能力。

让我们一起走进大课堂:

《1+1大课堂》吸收“九五”国家重点课题“面向21世纪中国基础教育课程教材改革实验”的最新研究成果,重视中小学课程一体化理论的应用,无论是内容和方法都具有超前性和实用性。

《1+1大课堂》按最新课程标准设计内容,依托人民教育出版社最新版本教材,又不局限于教材,具有很强的灵活性和指导性。

《1+1大课堂》既注意课内知识的学习,又兼顾课外能力的培养,包括竞赛能力及综合素质的训练。作为少有的一套与教材同步的竞赛辅导书,既是对中小学课程教材的丰富,又是中小學生双休日、寒暑假课外活动的极好辅助读物。

《1+1大课堂》与人民教育出版社教材相配套,即一本教材配一本辅导书(上、下册配上、下册,全一册配全一册),分小学语文、数学,中学语文、外语、数学、物理、化学,共69册,其中秋季版41册。每册由**知识链接**、**学法扫描**、**例题引路**、**分层体验**、**实际应用**、**答案放映**六部分组成。

知识链接:在阐述本章与前后内容联系的同时,对知识点进行归纳总结,帮助学生从整体知识角度,理清知识脉络,构建科学的知识结构。

学法扫描:对本章知识点进行学习方法指导,针对学生学习所遇到的问题和困难,介绍学习策略,分析规律技巧,拓展发散思维空间。

例题引路:除对接近教材中典型习题加以分析外,还根据中小学教材内容增加竞赛内容,精选近年中、高考试题和作者多年教学积累的典型题目。通过例题分析,引导学生形成解题思路,掌握科学思维方法。

分层体验:精编基本题和提高题。基本题围绕重点、难点选题,旨在学好课本,巩固知识;提高题则以近年中、高考题和学科内综合题、跨学科综合题为主,意在培养学生综合运用所学知识分析和解决实际问题,提高创新能力。

实际应用:侧重理论联系实际,扩展学生知识视野,把生活中的具体问题知识化,从而提升学生的科学观念和素质。

答案放映:每章练习题均有答案,并配有提示与解题思维指导,使学生知其然也知其所以然,同时便于学生复习使用。

《1+1 大课堂》由全国重点中小学特级和高级教师编写,大部分教师是参加教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划——跨世纪园丁工程”的骨干教师,具有很高的权威性。

《1+1 大课堂》充分体现了求实、求新、求活的教育理念,它必将成为教辅书海中的又一颗璀璨明珠!望天下学子,走进我们的大课堂,跨知识海洋,攀科学高峰!

东北师大出版社第三编辑室

2002 年 5 月

目 录

第一章 化学反应

及能量变化 1

知识链接 1

学法扫描 3

例题引路 4

分层体验 8

基本题 8

提高题 12

实际应用 15

答案放映 17

第二章 碱金属 21

知识链接 21

学法扫描 21

例题引路 24

分层体验 26

基本题 26

提高题 29

实际应用 32

答案放映 34

第三章 物质的量 38

知识链接 38

学法扫描 39

例题引路 42

分层体验 49

基本题 49

提高题 52

实际应用 55

答案放映 57

第四章 卤素 60

知识链接 60

学法扫描 63

例题引路 64

分层体验 74

基本题 74

提高题 77

实际应用 79

答案放映 81

第五章 物质结构

元素周期律 83

知识链接 83

学法扫描 88

例题引路 95

分层体验 117

基本题 117

提高题 123

实际应用 127

答案放映 132

第六章 硫和硫的化合物

环境保护 137

知识链接 137

学法扫描 141

例题引路 145

分层体验 166

基本题 166

提高题 172

实际应用 176

答案放映 183

第七章 硅和硅酸盐工业 188

知识链接 188

学法扫描 192

例题引路 198

分层体验 215

基本题 215

提高题 218

实际应用 222

答案放映 231

第一章 化学反应及能量变化

★知识链接

1. 化学反应类型的划分

- (1)从原子概念角度初步了解化学反应的实质,认识化学反应的变化过程。
- (2)掌握根据反应物和生成物的类别,或反应前后物质种类的多少划分的化学反应四种基本反应类型的概念及判断方法:化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应。
- (3)掌握是否有电子得失判断化学反应及分类的方法:氧化还原反应和非氧化还原反应。
- (4)根据化学反应中是否有离子参加或生成来划分反应类型:离子反应和非离子反应。
- (5)根据化学反应中的能量变化来划分反应类型:吸热反应和放热反应。

2. 氧化还原反应

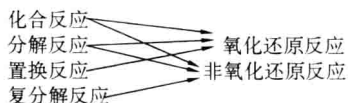
(1)氧化还原反应的概念

表 1-1

	从得失氧的角度	从化合价升降的角度	从电子得失的角度
氧化剂	失氧的物质	化合价降低的物质	得到电子的物质
还原剂	得氧的物质	化合价升高的物质	失去电子的物质
氧化反应	得氧的反应	化合价升高的反应	失去电子的反应
还原反应	失氧的反应	化合价降低的反应	得到电子的反应
氧化性	物质具有失氧的性质	组成物质的元素具有化合价降低的性质	物质具有得电子的性质
还原性	物质具有得氧的性质	组成物质的元素具有化合价升高的性质	物质具有失电子的性质
氧化还原反应	有得失氧的反应	有化合价升降的反应	有电子转移的反应

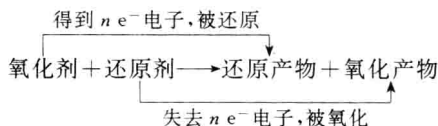
(2)氧化还原反应的标志:反应物与生成物之间存在元素化合价的变化。氧化还原反应的实质:反应过程中有电子转移(电子得失或共用电子对的偏移)。

氧化还原反应、非氧化还原反应与四种基本反应类型的关系:



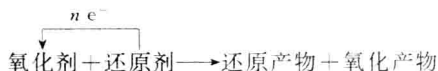
(3)弄清氧化反应与还原反应、氧化剂与还原剂、氧化产物与还原产物的概念及其之间的相互关系和判断法。掌握氧化还原反应的分析方法,即双线桥和单线桥表示方法。

双线桥法:可表示出氧化还原反应中电子得失的因果关系,也表明了电子得失的结果和数目。用箭头表明同一元素的原子或离子得到或失去电子的情况,箭头从反应物指向生成物中的同一元素,在线桥上除标明电子数外,还要加注“失去”或“得到”字样。



单线桥法:可直观地表示氧化还原反应中电子转移的方向和数目。它表示电子从哪里转移到哪里,对于氧化剂、还原剂的判断比较方便、直观。用箭头表示反应物中不同元素(或同种元素)间的电子转移情况,表示时线桥由

还原剂中失电子元素指向氧化剂中得电子元素,箭头指向表示电子转移的方向,不必再加注“失去”或“得到”字样,转移的电子数写明在线桥上方。



氧化剂:化学反应中得电子、化合价降低的物质。

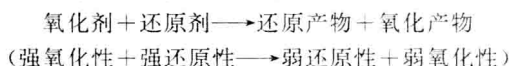
还原剂:化学反应中失电子、化合价升高的物质。

氧化产物:由还原剂中被氧化元素在氧化后形成价态较高的产物。

还原产物:由氧化剂中被还原元素在还原后形成价态较低的产物。

说明:氧化剂与还原剂、氧化产物与还原产物可以是同一物质。

(4)掌握氧化剂的氧化性、还原剂的还原性相对强弱的判断方法,并能够灵活应用解决实际问题。



氧化性和还原性相对强弱的判断也可根据活动性顺序。

金属活动性顺序:

单质的还原性逐渐减弱															
K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Sn	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au	
相应阳离子的氧化性逐渐增强															

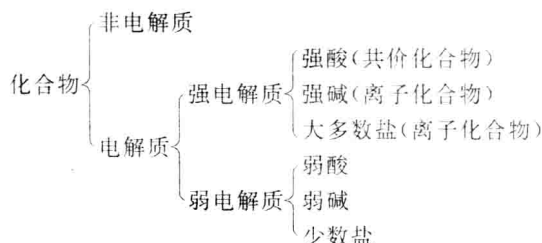
非金属活动性顺序:

单质的氧化性逐渐减弱					
F	O	Cl	Br	I	S
相应阴离子的还原性逐渐增强					

(5)通过氧化还原反应中化合价升降相等的分析,初步掌握氧化还原反应方程式的配平方法——化合价升降法。

3. 离子反应

(1)弄清电解质与非电解质、强电解质与弱电解质的概念。



非电解质:水溶液和熔化时都不导电的化合物。如酒精、蔗糖等。

电解质:水溶液或熔化时能导电的化合物。如硫酸、一水合氨、氯化钠等。

强电解质:完全电离。如硫酸、氢氧化钠、氯化钠等。

弱电解质:部分电离。如醋酸、一水合氨等。

物质导电的原因:物质存在自由移动的带电粒子。

影响电解质溶液导电强弱的因素:主要取决于溶液中离子的浓度。

(2)正确书写电离方程式。强电解质的电离方程式用“ $\rightleftharpoons$ ”,弱电解质的电离方程式用“ $\rightleftharpoons$ ”。多元弱酸的电离方程式应当分步书写。如: $\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$, $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$, $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$, $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 。

(3)理解离子反应的实质及反应进行的条件,并与四种基本反应类型、氧化还原反应等进行比较,能够正确书写离子反应方程式,能够正确解决离子共存问题。

4. 吸热反应、放热反应

(1)初步了解化学反应中存在着能量变化的原因,以及正确认识化学反应中又一种新的分类方法。依据反应能量变化的性质分为吸热反应和放热反应。

反应物总能量与生成物总能量的关系:



(2)认识燃料燃烧的条件以及节约能源和环境保护的重要意义

燃料充分燃烧的重要性:提高燃料利用率和减少大气污染。

燃料充分燃烧的条件:氧化剂充足(空气中的氧气),燃料与氧化剂(空气中的氧气)充分接触(方法:粉碎固体燃料、雾状喷出液体燃料、将固体燃料汽化或液化)。

★学法扫描

1. 在化学反应的分类中,从形式上划分出的四种基本反应类型:化合、分解、置换、复分解反应并不能涵盖所有的化学反应。如 $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 不属于四种基本反应类型的任何一种。

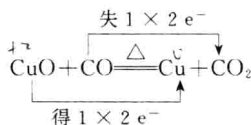
2. 元素化合价的变化与电子转移的关系

在生成离子化合物的反应中,某元素 1 个原子在反应中失去 n 个电子,则该元素的化合价升高 n 个单位;某元素 1 个原子在反应中得到 n 个电子,则该元素的化合价降低 n 个单位。

在生成共价化合物的反应中,某元素 1 个原子在反应形成的共用电子对偏离本原子 n 个电子,则该元素的化合价升高 n 个单位;某元素 1 个原子在反应形成的共用电子对中偏向本原子 n 个电子,则该元素的化合价降低 n 个单位。

3. 用双线桥分析氧化还原反应时应注意的问题

在用双线法分析氧化还原反应时,线桥上所标明的得失电子数若写成“ $m \times n e^-$ ”形式,则其中 m 表示化合价发生变化的元素的原子个数, n 表示 1 个原子得失电子数。



若写成“失 $2 \times 1 e^-$ 、得 $2 \times 1 e^-$ ”,尽管得失电子数相等,但表示方法是错误的。

4. 应了解的常见的氧化剂和还原剂

(1)氧化剂

活泼非金属: $\text{F}_2, \text{O}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2, \text{S}$ 等。

含有较高化合价元素的化合物: $\text{KMnO}_4, \text{HNO}_3, \text{KClO}_3, \text{HClO}, \text{PbO}_2, \text{MnO}_2, \text{FeCl}_3$, 浓 H_2SO_4 等。

(2)还原剂

金属: $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe}, \text{Cu}$ 等。

某些非金属: $\text{H}_2, \text{C}, \text{Si}, \text{P}$ 等。

含有较低化合价元素的化合物: $\text{H}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{S}, \text{HI}, \text{CO}, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{FeCl}_2$ 等。

同一物质在不同条件下、不同反应中,既可做氧化剂,也可做还原剂。氧化剂和还原剂的确定是以实际反应为依据的,是相对的。如:



有的物质在同一反应中可以既是氧化剂,又是还原剂。如 $\text{Cl}_2 + 2 \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$, Cl_2 既是氧化剂,又是还原剂。

5. 氧化还原反应的几种常见类型

(1)自身氧化还原反应:电子转移发生在同一物质的不同元素之间的氧化还原反应。

(2)歧化反应:电子转移发生在同一物质的相同元素之间的氧化还原反应。

(3)归中反应:电子转移发生在不同物质的同种元素之间的氧化还原反应。这种反应的特点是生成物中该元

素的化合价介于反应物中该元素的两种化合价之间。

(4)部分氧化还原反应:氧化剂部分被还原或还原剂部分被氧化的氧化还原反应。

6. 对电解质及强弱电解质概念的理解

对电解质的理解要抓住两点:一是化合物,二是化合物溶于水或受热熔化。如Fe、Hg(水银)能够导电,但不是电解质,因为它们不是化合物。 SO_3 、 NH_3 溶于水可以导电,但其不是电解质,因为它们溶于水是与水发生反应生成了可电离的物质。 H_2SO_4 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 可以导电,后两者是电解质。

对强弱电解质的理解要抓住:在一定条件下能否完全电离与溶解度的大小无关。电离程度较大,但没有完全电离的中强酸、中强碱也应属于弱电解质。 H_2SO_3 、 H_3PO_4 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 等是中强酸、中强碱,属弱电解质。如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 BaSO_4 等微溶性、难溶性物质,虽然其溶解度很小,但溶于水部分完全电离,应是强电解质。

7. 对离子反应概念的理解

(1)有离子参加或离子生成的反应即为离子反应。所以有电解质参加且在溶液中进行的反应属于离子反应,但该类反应并不能包括所有的离子反应。某些电解质参加的固相反应也是离子反应。

(2)离子反应与离子方程式的关系

并不是所有的离子反应都能用离子方程式表示。在水溶液中进行的离子反应可用离子方程式表示,不在水溶液中进行的离子反应(如固相反应:NaCl与浓 H_2SO_4 之间的反应)不能用离子方程式表示。

8. 书写离子方程式时常见的错误

(1)将弱电解质或沉淀写成离子形式。如碳酸钙与盐酸反应错写成 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

正确写法是 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2)把可溶性强电解质写成化学式。如硫酸镁溶液与氢氧化钠溶液反应错写成 $\text{MgSO}_4 + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{SO}_4^{2-}$ 。

正确的写法是 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ 。

(3)考虑问题顾此失彼。如氢氧化钡溶液与硫酸铜溶液反应错写成 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。

正确的写法是 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ 。

(4)属于氧化还原反应的离子方程式,未考虑得失电子相等。如氯气与氯化亚铁溶液反应错写成 $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

正确的写法是 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

(5)有些离子方程式质量、电荷守恒,得失电子相等,但物质的组成与实验事实不符,这也是错误的。如氢氧化钡溶液与硫酸溶液反应错写成 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

正确的写法是 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(6)微溶物的处理不妥。如澄清石灰水与盐酸反应错写成 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

正确的写法是 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 。石灰乳与盐酸反应的离子方程才是 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

9. 与反应物之间量的配比有关的离子方程式的书写

如溴化亚铁溶液与过量氯气反应的离子方程式易错写成 $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ 或 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$,正确的写法是 $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- + 2\text{Br}_2$ 。溴化亚铁溶液与少量氯气反应的离子方程式应写成 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

如碳酸氢钠溶液与氢氧化钙溶液的反应也会因反应物的量配比不同,产物不同,离子方程式的书写也不同。当氢氧化钙溶液过量时,离子方程式应是 $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

当氢氧化钙溶液少量时,离子方程式应是 $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

10. 化学反应中的能量变化可根据能量守恒定律列出

吸热反应:反应物总能量+吸收热量=生成物总能量。放热反应:反应物总能量-放出热量=生成物总能量。

★例题引路

例1 A~H表示不同的分子、原子或离子,根据以下说法判断前者是氧化剂的是()。

A. A氧化B B. C还原D C. E被F氧化 D. G将H氧化

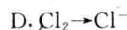
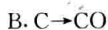
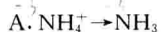
[分析] 氧化还原反应是中学化学中重要的反应,应用之广、难度之大是其他知识不能相比的,但它的基础知识并不复杂。相互关系是:

还	—	升	—	失	—	氧		氧	—	降	—	得	—	还
还原剂		化合价		失去		被氧化		氧化剂		化合价		得到		被还原
有还原性		升高		电子		发生氧化反应		有氧化性		降低		电子		发生还原反应
还原别的物质						生成氧化产物		氧化别的物质						生成还原产物

由此不难看出,A选项表示A为氧化剂,B为还原剂。B选项表示C为还原剂,D为氧化剂。C选项表示E为还原剂,F为氧化剂。D选项表示G为氧化剂,H为还原剂。

解答 A D

例2 下列变化,应加入还原剂才能实现的是()。



[分析] 解答此类问题要注意两点:一是弄清题意。题目中“应加入还原剂才能实现”的意义是必须存在一还原剂参与反应,而 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ 反应中 Cl_2 既是氧化剂,又是还原剂;二是弄清化合价的变化关系,加入还原剂的作用是使元素的化合价降低,不是升高。同时应能够正确判断元素的化合价。

而A项中各元素的化合价未变化,不是氧化还原反应。B项中碳元素从零价升高到CO中的+2价,属于化合价升高的变化,被氧化了,需加入氧化剂,与题意不符。D项中, $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ 反应,水既不是氧化剂,又不是还原剂。

解答 C

例3 下列粒子在氧化还原反应中只做还原剂的是()。



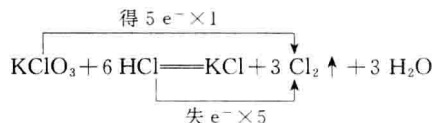
[分析] 粒子氧化性、还原性的判断依据是:一种元素的化合价处于它的最低价态时,它只具有还原性,做还原剂,如非金属的低价阴离子 S^{2-} , Cl^- 等、金属单质Na,Cu等。化合价处于它的最高价态时,它只具有氧化性,做氧化剂,如 HNO_3 , Fe^{3+} 等。化合价处于它的中间价态时,它既具有氧化性,又具有还原性,既可以做氧化剂,又可以做还原剂,如S, Fe^{2+} 等。

解答 C D

例4 在反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 中,被氧化与被还原的氯原子个数比为()。



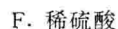
[分析] 本题属同种元素之间的氧化还原反应,而且符合价态归中规律,即:高价态+低价态——中间价态,中间价态可以相同,也可以不同。用双线桥分析如下:



产物中KCl中的 Cl^- 来自于HCl, Cl_2 中的6个Cl中有5个来自于HCl,有1个来自于 KClO_3 。

解答 B

例5 下列物质是强电解质的是()。



[分析] 电解质是在水溶液中或熔化状态下能导电的化合物。非电解质是在水溶液和熔化状态下都不导电的化合物。电解质和非电解质都属于化合物,它不能是单质,也不能是混合物,所以Cu和稀硫酸既不是电解质,也不是非电解质。稀硫酸是电解质溶液,而不能称为电解质。物质在水溶液里或熔化状态下发生电离产生了自由移动的离子,并在外加电压作用下发生了离子的定向移动才能导电。因此要求化合物本身能电离出自由移动的离子,如NaCl可以电离出 Na^+ 和 Cl^- 。而 SO_3 放入水中,其水溶液也能导电,但原因是由于 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$, H_2SO_4 在水溶液中可以电离出 H^+ 和 SO_4^{2-} ,并不是 SO_3 本身电离出来的离子,因此 SO_3 不是电解质,而是非电解质。一般酸、碱、盐是电解质,而酸性氧化物是非电解质,碱性氧化物在熔化状态下能够导电,应是电解质。

强电解质是在水溶液中全部电离成离子的电解质。弱电解质是在水溶液中部分电离成离子的电解质。

强弱电解质的划分是根据物质在水溶液中的电离程度大小,与物质的溶解性无关。 BaSO_4 虽然难溶于水,但溶于水的部分全部电离,因此它是强电解质。 CH_3COOH 虽然易溶于水,但溶解的 CH_3COOH 只有部分分子电离成离子,因此它是弱电解质。

解答 C D

例 6 下列各组离子,在水溶液中不能大量共存的是()。

- A. $\text{H}^+, \text{K}^+, \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-$ B. $\text{K}^+, \text{Al}^{3+}, \text{Cl}^-, \text{OH}^-$
C. $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{CO}_3^{2-}, \text{NO}_3^-$ D. $\text{Al}^{3+}, \text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{Cl}^-$

【分析】离子共存问题是对离子反应的综合考查。应注意以下两点:一是离子相遇时能生成挥发性物质(如挥发性酸、易分解产生气体的物质等)、弱电解质(弱酸、中强酸、弱碱、中强碱和水等)的离子不能大量共存,即分析离子间能否发生复分解反应;二是分析离子间能否发生氧化还原反应,能发生氧化还原反应的离子不能大量共存。

HCl 在水溶液中电离成 H^+ 和 Cl^- , 即在水溶液中 H^+ 和 Cl^- 可以大量共存。 Al^{3+} 与 OH^- 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀而不能大量共存。

解答 B

例 7 下列离子方程式中,正确的是()。

- A. 氢氧化钡溶液与盐酸反应: $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
B. 向氯化亚铁溶液中通入氯气: $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
C. 铁与稀硫酸反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
D. 氢氧化钠溶液中通入少量 SO_2 : $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

【分析】A 项中,方程式两边原子个数相等,电荷数也相等,但方程式中各物质的“系数”之间有公约数,不是最简整数比,正确的是 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 。B 选项中,方程式两边各原子个数相等,但等号左边有 2 个正电荷,右边有 1 个正电荷,不符合电荷守恒,此反应正确的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。C 选项中,铁与稀 H_2SO_4 反应的氧化产物为 FeSO_4 ,故此反应正确的离子方程式为 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 。D 选项中, SO_2 用分子式表示,生成 Na_2SO_3 易溶于水且易电离。少量 SO_2 不会生成酸式盐,故此反应离子方程式符合题意。

解答 D

例 8 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 CO 、 SO_2 等有害气体
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,燃烧效率将更低

【分析】化石燃料只有在适当的温度和氧气存在的条件下才能燃烧,故选项 A 为所选选项。化石燃料不经过处理直接燃烧可产生污染物 CO 、 SO_2 有害气体,B 为无效选项。化石燃料(煤)经深加工后变为气体燃料,不仅减少 SO_2 对大气的污染,而且能提高燃烧效率。

解答 A D

例 9 已知能发生下列反应:(1) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$; (2) $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$;
(3) $2\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + 2\text{I}^-$ 。

试判断下列物质的氧化性强弱顺序正确的是()。

- A. $\text{Fe}^{3+} > \text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ B. $\text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
C. $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ D. $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} > \text{Fe}^{3+} > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

【分析】此题考查的知识点: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说,氧化剂的氧化能力大于氧化产物的氧化能力。由方程式(1)可得 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$,由方程式(2)可得 $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$,由方程式(3)可得 $\text{I}_2 > \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ 。

解答 C

例 10 下列反应的离子方程式正确的是()。

- A. 向饱和碳酸氢钙溶液中加入饱和氢氧化钙溶液 $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
B. 金属铝溶于氢氧化钠溶液 $\text{Al} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{AlO}_2^- + \text{H}_2 \uparrow$
C. 用氢氧化钠溶液吸收少量二氧化碳 $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的酸性溶液中通入足量硫化氢 $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$

[分析] 关于离子方程式的写法是热点题。如何迅速、正确地判断离子方程式的正误,应注意下面的规律:

(1)要符合反应的实际情况;(2)可溶性的强电解质用离子符号表示,反应前后相同的离子要消去;(3)难溶物、弱电解质、中强酸、气体等写分子式或化学式;(4)微溶物(电解质)的澄清溶液按完全电离处理。若为浑浊时,按难溶物对待,写分子式或化学式;(5)反应前后要符合质量守恒;(6)反应两边要遵守电荷守恒;(7)如果是氧化还原反应,电子得失必须合理;(8)反应物电离出的阴离子和阳离子要配比合理。

A 中的离子方程式是正确的,要注意其完成的过程。首先要按每个物质的组成写出离子符号或化学式,再进行分析完成。介绍如下: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$,约简系数后 $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。B 中的离子方程式是错误的,原因是电荷不守恒,得失电子不合理。C 中的离子方程式是正确的。D 中离子方程式是错误的,原因是电荷不守恒,得失电子不合理。

解答 A C

例 11 能源可划分为一级能源和二级能源。自然界以现成形式提供的能源称为一级能源;需依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: $2\text{H}_2\text{O}(\text{气}) \longrightarrow 2\text{H}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气})$,该反应要吸收 517.6 kJ 的热量。

根据上述内容回答下列问题:

(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. 水煤气是一级能源

(2)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. 设法使太阳能聚焦,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. 寻找特殊催化剂,用于开发廉价能源,以分解水制取氢气

(3)已知 $\text{CH}_4(\text{气}) + 2\text{O}_2(\text{气}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + \text{CO}_2(\text{气})$ 要放出 890.3 kJ 的热量。则 11 g 氢气和 1 g 甲烷充分燃烧后,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

[分析] 这是一道一设多问的信息迁移题,题目给出的信息量不大,指出了两种能源的简单定义,却多方设问。这样就可以多角度地考查学生将所给信息与旧知识形成网络,并及时准确地从中提取相关内容来分析问题的能力。联系社会上—时被炒得很热的“以水代油”来设问,让学生参与对伪科学的揭露与批判。这种联系社会,考查学生的自学能力的信息迁移题确实是一种好题型,是现在考试改革的方向。

(1)由题给信息可知自然界以现成形式提供的能源称为一级能源;需依靠其他能源的能量间接制取的能源称为二级能源。水力、天然气是一级能源。电能是依靠煤燃烧的热能或水能、风能、核能等转化而制得的能源;水煤气是 CO 和 H_2 的混合气,它是由焦炭和水蒸气在高温下反应生成的,故电能和水煤气均为二级能源。综上分析,B、D 是不正确的答案。

(2)水本身并不能燃烧,水分解后生成的 H_2 才可以燃烧放出热量。而水的分解是吸热反应,在发生吸热反应时,反应物需要吸收能量才能转化为生成物,故 A、C 不正确。

(3)根据热化学方程式进行有关计算,其关键是把反应热看做“生成物”,然后按一般的化学方程式的计算要求进行即可。

解答 (1)A C (2)A C (3)C

例 12 锌和浓度不同的硝酸会发生不同的反应,下面被氧化的锌和被还原的硝酸粒子个数比为 3 : 2 的是()。

A. $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{浓}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
B. $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{稀}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{很稀}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{极稀}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

[分析] 此题给出的四个不同浓度的硝酸与锌的反应,硝酸的还原产物因浓度的不同而不同,被氧化的锌和被还原的硝酸的粒子个数比也因此发生变化。在解答此题时要注意两点:一是无须配平化学方程式;二是参加反应的硝酸并没有完全被还原。因此仅需要标明硝酸中 N 元素的化合价变化和 Zn 元素的化合价变化,然后根据化

化合价变化的数值即可求出被氧化的锌和被还原的硝酸的粒子个数比。A 选项 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{浓}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中 Zn 化合价变化为 2 价, 硝酸中 N 元素的化合价变化为 +5 到 +4, 化合价变化为 1 价, 则被氧化的锌和被还原的硝酸的粒子个数比为 1:2。B 选项 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{稀}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中 Zn 化合价变化为 2 价, 硝酸中 N 元素的化合价变化为 3 价, 则被氧化的锌和被还原的硝酸的粒子个数比为 3:2。C 选项 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{很稀}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中 Zn 化合价变化为 2 价, 硝酸中 N 元素的化合价变化为 4 价, 则被氧化的锌和被还原的硝酸的粒子个数比为 2:1。D 选项 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{极稀}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中 Zn 化合价变化为 2 价, 硝酸中 N 元素的化合价变化为 8 价, 则被氧化的锌和被还原的硝酸的粒子个数比为 4:1。

解答 B

例 13 重铬酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7]$ 受热时发生氧化还原反应分解。下列各组对重铬酸铵受热分解产物的判断中, 符合实际的是()。

A. $\text{CrO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ B. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ C. $\text{CrO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ D. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

[分析] 题目中给出重铬酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7]$ 受热时发生氧化还原反应分解, 要求学生能够判断重铬酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7]$ 中四种元素的化合价, 以及与产物中相应元素化合价进行比较发生的变化——升高或降低。在同一个氧化还原反应中必须同时存在元素化合价升高和元素化合价降低两种变化形式, 被氧化和被还原是同时发生的, 不存在仅有被氧化或仅有被还原的氧化还原反应。 $[(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7]$ 中 N, H, Cr, O 四元素的化合价分别为 -3 价、+1 价、+6 价、-2 价。A 选项中四种元素的化合价均无变化。B 选项中只有 Cr 元素的化合价降低, 而无升价元素。C 选项中只有 N 元素化合价升高, 而无降价元素。D 选项中 Cr 元素的化合价降低, N 元素的化合价升高。

解答 D

例 14 根据以下叙述, 回答(1)~(3)题。

某化工厂按如下步骤进行生产: ①以煤为燃料煅烧石灰石; ②用饱和 Na_2CO_3 溶液充分吸收步骤①产生的 CO_2 ; ③使步骤①中产生的 CaO 与水反应; ④消石灰与 Na_2CO_3 反应。

(1)该生产过程中涉及的物质有: ①石灰石; ②纯碱; ③小苏打; ④烧碱; ⑤二氧化碳; ⑥消石灰()。

A. 起始原料是①② B. 起始原料是②⑥ C. 最终产品是④⑤ D. 最终产品是③④

(2)该厂生产过程中的优点可能是: ①排放的气体对大气无污染; ②生产过程中的部分产品可作为起始原料使用; ③无高温作业。其中正确的是()。

A. 只有③ B. 只有② C. ①和③ D. ②和③

(3)生产过程中没有涉及到的反应类型有()。

A. 分解反应 B. 化合反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

[分析] 在上述的四步生产中, 共涉及到四个比较常见的化学方程式: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaHCO}_3$, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{NaOH}$ 。

则起始原料是石灰石和纯碱, 最终产品是碳酸氢钠和氢氧化钠, 所以(1)题的答案应是 A, D。该厂生产过程中没有排放的气体, 产生的气体作为原料气用于制备碳酸氢钠, 所以(2)题的答案是 B。在上述的四个反应中, 其反应类型分别是: 分解反应、化合反应、复分解反应, 所以(3)题的答案是 C。

解答 (1)AD (2)B (3)C

★分层体验

基 本 题

1. 下列各组物质混合能发生反应的是()。

A. 氯化钠溶液和氢氧化钠溶液 B. 铁和硫酸锌溶液
C. 氯化银和稀硝酸 D. 硝酸银溶液和铜

2. 下列关于氧化还原反应实质的说法中, 比较确切的是()。

A. 有电子转移 B. 有元素化合价升降
C. 有电子得失 D. 有得氧和失氧

3. 在下列反应中, 既是化合反应, 又是氧化还原反应的是()。

- A. 铜和氯气的反应
C. 生石灰和水的反应

- B. 三氧化硫和水的反应
D. 氢气和氧化铜的反应

4. 下列说法中,正确的是()。

- A. 置换反应一定属于氧化还原反应
C. 复分解反应有的属于氧化还原反应

- B. 分解反应均不属于氧化还原反应
D. 化合反应有的属于氧化还原反应

5. 下列制取单质的反应中,化合物做还原剂的是()。

- A. $\text{Br}_2 + 2 \text{NaI} \longrightarrow \text{I}_2 + 2 \text{NaBr}$
C. $2 \text{C} + \text{SiO}_2 \longrightarrow \text{Si} + 2 \text{CO} \uparrow$

- B. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
D. $2 \text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

6. 下列微粒没有氧化性的是()。

- A. Cl^- B. H^+

- C. Cl_2 D. HCl

7. 下列变化中,须加入氧化剂方能实现的是()。

- A. $\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2$ B. $\text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}$

- C. $\text{NaCl} \longrightarrow \text{HCl}$ D. $\text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2$

8. 某元素从化合物中被置换成单质时,该元素()。

- A. 一定被氧化
C. 可能被氧化,也可能被还原

- B. 一定被还原
D. 既不被氧化,也不被还原

9. 下列反应中,水只做氧化剂的是()。

- A. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CO} + \text{H}_2$

- B. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2 \text{NaOH}$

- C. $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

- D. $2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2 \text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

10. 氧化剂在反应中()。

- A. 得电子 B. 失电子

- C. 被氧化 D. 被还原

11. 以下化学反应中,不是氧化还原反应的是()。

- ① $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2 \text{HCl}$

- ② $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

- ③ $2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

- ④ $\text{CuO} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- ⑤ $2 \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

- A. ②④

- B. ①③

- C. ①②③

- D. ④

12. 下列叙述正确的是()。

- A. CaCO_3 在水中溶解度很小,其水溶液电阻率很大,所以 CaCO_3 是弱电解质
B. CaCO_3 在水中溶解度很小,但溶于水的 CaCO_3 全部电离,所以 CaCO_3 是强电解质
C. 氯气和氨气的水溶液均能导电,所以它们是电解质
D. 液态 SO_2 不导电,但溶于水后导电,所以 SO_2 是电解质

13. 下列物质中属于电解质的是()。

- A. 硫酸

- B. 甲醇

- C. 二氧化硫

- D. 水

14. 下列离子方程式正确的是()。

- A. 铁和硝酸银溶液反应 $\text{Fe} + 3 \text{Ag}^+ \longrightarrow 3 \text{Ag} \downarrow + \text{Fe}^{3+}$

- B. 氢氧化铝与硫酸溶液反应 $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

- C. 碳酸钙与醋酸溶液反应 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

- D. 稀氢氧化钠溶液与氯化铵溶液反应 $\text{OH}^- + \text{NH}_4^+ \longrightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

15. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 与下列物质反应时,表达的离子方程式中不正确的是()。

- A. 与稀硫酸 $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

- B. 与烧碱溶液共热 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

- C. 与硝酸 $2 \text{H}^+ + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2 \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

- D. 与氢氧化钡溶液 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

16. 下列化学方程式能用离子方程式 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 表示的是()。

A. 氢氧化铁与硝酸 B. 氢氧化钡与盐酸 C. KOH 通入 H_2S 气体 D. 氢氧化钡与硫酸

17. 下列反应的离子方程式正确的是()。

- A. 铁和盐酸: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
 B. CuSO_4 溶液和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$
 C. 氢氧化铜和盐酸: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 铜和 AgNO_3 溶液: $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Ag} \downarrow + \text{Cu}^{2+}$

18. 下列离子方程式相对应的化学反应正确的是()。

- A. $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 盐酸和大理石
 B. $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ 盐酸和硝酸银溶液
 C. $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 碳酸氢钠和 NaHSO_4 溶液
 D. $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 锌和稀 HNO_3

19. 下列离子方程式不正确的是()。

- A. 硫酸溶液和碳酸氢钠溶液混合 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 B. 硫酸和氢氧化钠溶液反应 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
 C. 硫化氢通入硫酸铜溶液中 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$
 D. 盐酸滴入碳酸钡中 $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

20. 一种无色溶液加入 BaCl_2 溶液,生成不溶于稀 HNO_3 的白色沉淀,则该溶液中溶有的离子是()。

- A. 一定溶有 SO_4^{2-} B. 一定溶有 CO_3^{2-}
 C. 一定溶有 Ag^+ D. 可能有 SO_4^{2-} , 也可能有 Ag^+

21. 下列各组离子,在 $\text{pH} > 7$ 时能大量共存,且溶液呈无色透明的离子组是()。

- A. $\text{K}^+, \text{MnO}_4^-, \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}$ B. $\text{Na}^+, \text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}, \text{Cl}^-$
 C. $\text{Na}^+, \text{H}^+, \text{NO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}$ D. $\text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{S}^{2-}, \text{Cl}^-$

22. 下列离子在溶液中不能大量共存的是()。

- A. $\text{NH}_4^+, \text{K}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{HCO}_3^-$ B. $\text{K}^+, \text{Al}^{3+}, \text{Br}^-, \text{NO}_3^-$
 C. $\text{Ba}^{2+}, \text{K}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-$ D. $\text{H}^+, \text{Cl}^-, \text{CO}_3^{2-}, \text{Na}^+$

23. 在 $x\text{R}^{2+} + y\text{H}^+ + \text{O}_2 \longrightarrow m\text{R}^{3+} + n\text{H}_2\text{O}$ 的离子反应中,系数 m 的值为()。

- A. $2x$ B. 4 C. $\frac{y}{2}$ D. $3:2$

24. A, B, C, D 各代表一种元素符号,若能发生下列各反应:



则各还原剂的还原性强弱顺序是()。

- A. $\text{D}^- > \text{A}^- > \text{B}^- > \text{C}^-$ B. $\text{A}^- > \text{B}^- > \text{C}^- > \text{D}^-$
 C. $\text{D}^- > \text{C}^- > \text{B}^- > \text{A}^-$ D. $\text{B}^- > \text{C}^- > \text{A}^- > \text{D}^-$

25. 燃料充分燃烧的条件是()。

- A. 达到着火点 B. 有足量的空气
 C. 有 O_2 参加 D. 与空气有足够的接触面

26. 目前世界上最重要的气体矿物燃料是()。

- A. 水煤气 B. CO C. 石油 D. 天然气

27. 将煤处理后变为气体燃料的目的是()。

- A. 提高燃烧效率,减少大气污染 B. 提高煤的价格
 C. 为了更好地保管 D. 减少运输环节

28. 有关化石燃料的说法正确的是()。

- A. 化石燃料是可再生的,因此地球上的蕴藏量也是无限的

- B. 化石燃料虽然在地球上的蕴藏量有限,但形成化石燃料的速率相当快,所以化石燃料相当于无限的
- C. 化石燃料的形成是非常复杂的,所需时间也较长,但化石燃料在地球上的蕴藏量是无限的
- D. 化石燃料在地球上的蕴藏量是有限的,而且又都是经过亿万年才能形成的非再生能源

29. 下列反应是吸热反应的是()。

- A. 灼热的碳与二氧化碳反应
B. 铁与稀硫酸反应
C. 氢氧化钡晶体的粉末和氯化铵晶体充分混合
D. 钢铁制品生锈的反应

30. 下列说法中错误的是()。

- A. 焦炭在高温下与水蒸气的反应是吸热反应
B. 氢氧化钾与硝酸的反应是放热反应
C. 燃料有足够的空气就能充分燃烧
D. 化学反应的过程,都可以看成“贮存”在物质里的能量转化为热能等而被释放出来

31. 下列燃料中,不属于化石燃料的是()。

- A. 汽油
B. 焦炭
C. 天然气
D. 氢气

32. 相同条件下对环境污染程度最小的燃料是()。

- A. 汽油
B. 液化气
C. 煤粉
D. 木炭

33. 氢气在氯气中燃烧生成 36.5 g 氯化氢时,下列叙述正确的是()。

- A. 有 1 g 氧化剂被氧化
B. 有 35.5 g 氯元素被氧化
C. 有 35.5 g 氧化剂被还原
D. 有 1 g 氢元素被还原

34. 从化合价角度分析下列各转化关系式,是被氧化了,还是被还原了?

- (1) $\text{PCl}_3 \longrightarrow \text{PCl}_5$, (2) $\text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{SO}_2$, (3) $\text{HCl} \longrightarrow \text{H}_2$, (4) $\text{HClO} \longrightarrow \text{O}_2$ 。

35. 分析下列变化过程,是氧化还是还原,再按要求填空。

- (1) $\text{Fe} \longrightarrow \text{FeCl}_2$, 须加入 还原剂 剂,如 Fe; (2) $\text{CuO} \longrightarrow \text{Cu}$, 须加入 还原剂 剂,如 H₂; (3) $\text{HCl} \longrightarrow \text{Cl}_2$ 是 氧化 反应, HCl 是 还原剂; (4) $\text{HCl} \longrightarrow \text{H}_2$ 是 还原 反应, HCl 是 氧化剂。

36. 下列微粒: Na , Zn , Cl^- , H^+ , O_2 在反应中能得到电子的是 Cl^- , O_2 , 表现出 氧化性 性,是 氧化剂 剂; 具有还原性的微粒是 Na , Zn , 它们在反应中发生的是 失去 电子(填得或失)的 氧化 反应(填氧化或还原)。

37. 用双线桥表示下列氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并指出氧化剂和还原剂。

- (1) $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$; (2) $4\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$;
(3) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; (4) $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$;
(5) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。

38. 锌粒投入稀 H_2SO_4 中,溶液里 Zn^{2+} 离子的量减少, H^+ 离子的量增加, SO_4^{2-} 离子的量没有变化,反应的离子方程式是 $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

39. 将 AgNO_3 溶液分别与 HCl , NaCl , KCl 溶液混合,均有 白色沉淀 产生(填现象),它们的离子方程式是 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ 。这说明离子方程式表示了 同一 离子反应。

40. 完成下列离子方程式:(给出物质的系数不可变动)

- (1) $(\quad) + (\quad) \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$; (2) $(\quad) + 3\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + (\quad)$;
(3) $(\quad) + (\quad) \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$; (4) $(\quad) + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + (\quad)$ 。

41. 写出符合以下离子方程式的化学方程式(各一例)。

- (1) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$
(2) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
(3) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

42. (1) 向 NaHSO_4 溶液中,逐渐加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 至溶液呈中性,请写出反应的离子方程式 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 在以上中性溶液中,继续加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,请写出此步反应的离子方程式 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。