



根据最新试验修订版大纲和教材编写

点拨

特高级教师点拨

高一化学

丛书总主编
荣德基

综合思维 应用思维 创新思维

民族出版

特高级教师



高一化学

(试验修订版)

主 编:王绍宗
编 写:周学俐
张万娟
田文涛

目 录



◆第一章◆ 化学反应及其能量变化	1
□高考目标要求	1
□第1节 氧化还原反应	2
□第2节 离子反应	16
□第3节 化学反应中的能量变化	30
□全章总结	34
□全章达标检测题	40
◆第二章◆ 碱金属	46
□高考目标要求	46
□第1节 钠	47
□第2节 钠的化合物	57
□第3节 碱金属元素	70
□全章总结	81
□全章达标检测题	84
◆第三章◆ 物质的量	91
□高考目标要求	91
□第1节 物质的量	92
□第2节 气体摩尔体积	112
□第3节 物质的量浓度	128
□全章总结	140
□全章达标检测题	146
◆第一学期期中测验题◆	150
◆第四章◆ 卤素	157
□高考目标要求	157
□第1节 氯气	158
□第2节 卤族元素	174
□第3节 物质的量应用于化学方程式的 计算	187
□全章总结	209
□全章达标检测题	216
◆第一学期期末测验题◆	221
◆第五章◆ 原子结构 元素周期律	234
□高考目标要求	234
□第1节 原子结构	235
□第2节 元素周期律	245
□第3节 元素周期表	258
□第4节 化学键	274





□第 5 节 非极性分子和极性分子	282
□全章总结	287
□全章达标检测题	292
◆第二学期期中测验题◆	296
◆第六章◆ 硫和硫的化合物 环境保护	304
□高考目标要求	304
□第 1 节 氧族元素	305
□第 2 节 二氧化硫	317
□第 3 节 硫酸	330
□第 4 节 环境保护	342
□强化练习题	342
□全章总结	343
□全章达标检测题	354
◆第七章◆ 硅和硅酸盐工业	361
□高考目标要求	361
□第 1 节 碳族元素	362
□第 2 节 硅酸盐工业简介	380
□第 3 节 新型无机非金属材料	384
□全章总结	385
□全章达标检测题	396
◆第二学期期末测验题◆	404



第一章

化学反应及其能量变化

高考目标要求

高 考 知识点	能力 层次	高 考 要 求	出现 高考 年份	分值
		具 体 要 求		
化学反应 基本类型	掌握	1. 在写出化学反应方程式的基础上会根据概念判断反应所属反应类型(化合、分解、置换、复分解) 2. 在物质中选出适当物质按分类要求写出相应化学方程式		
氧化还原 反 应	理解	1. 能根据概念判断氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂、物质具有氧化性、还原性 2. 能判断氧化还原反应中的电子转移的方向和数目	2000	4
			99	5
			98	4
			97	6
			95	9
			94	4
电解质和 非电解质	理解	根据概念判断电解质和非电解质		
强电解质 电离方程式	掌握	正确书写常见强酸、强碱及盐的电离方程式		
离子反应 及离子方 程式	理解 掌握	能够判断一个反应是否是离子反应并且能正确书写离子方程式	99	10
			98	3
			97	13
			96	6
			95	10
			94	6

本章第一节氧化还原反应属化学基本概念,是学习元素化合物必备的基本知识,贯穿高中无机化学学习的始终,是高考必考知识。第二节离子反应属化学基本概念和化学用语,是学习化学理论和元素化合物性质的基本工具,也是高考必考知识。以上两节能力要求由低到高,在高一到高三三年中通过练习得到不断的巩固和提高。第三节化学反应中的能量变化初步介绍了化学反应中的热效应,这部分内容与当今的能源、环保问题有密切的关系,这可能成为现在高考的热点,但这部分内容重点在高三介绍,在这就不阐明高考的分值。



第1节

氧化还原反应

→ I. 基础知识必备

一、必记知识精粹

重点概念

$\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化反应} \\ \text{还原反应} \end{array} \right\}$; $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化剂} \\ \text{还原剂} \end{array} \right\}$; $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化性} \\ \text{还原性} \end{array} \right\}$; $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化产物} \\ \text{还原产物} \end{array} \right\}$; 氧化还原反应

只记一对概念的方面,失 $\rightarrow$ 失去电子;升 $\rightarrow$ 化合价升高;氧 $\rightarrow$ 发生氧化反应;还物质是还原剂。

基本规律

1. 表现性质规律

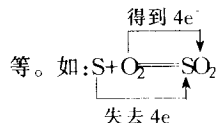
(1)物质中所含元素的化合价是最高价态,一般该物质就具氧化性。如 HNO_3 、 KMnO_4 等发生氧化还原反应时,最高价元素的化合价只能降低,即得电子,该物质具有氧化性。

(2)物质中所含元素化合价是中间价态,一般该物质既具氧化性又具还原性。如硫元素有常见价态, $\text{S}^{-2}-\text{S}^0-\text{S}^{+4}-\text{S}^{+6}$,单质硫元素为0价,在反应 $\text{Mg} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{MgS}$,S是氧化剂, $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$,S是还原剂。

(3)物质所含元素化合价是最低价态,一般该物质具有还原性。如 Na_2S 、 NaFe (金属无负价)等,发生氧化还原反应时,最低价元素的化合价只能升高,即失去电子,该物质具有还原性。

2. 得失电子守恒规律

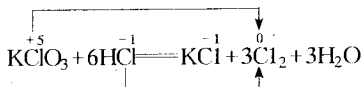
在任何氧化还原反应中,氧化剂得到电子总数与还原剂失去电子总数相

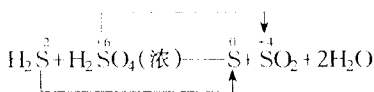


此规律应用于解氧化还原反应的计算题、氧化还原反应方程式的配平(高二讲解)及一个闭合回路的有关问题的计算(高三讲解)。

3. 价态归中规律

同种元素之间的氧化还原反应,化合价的变化遵循“高价+低价 $\rightarrow$ 中间价”,中间价可相同,可不同(高价 $\rightarrow$ 较高价,低价 $\rightarrow$ 较低价)。如:

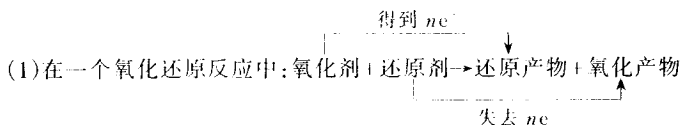




4. 反应先后规律

在溶液中如果存在多种氧化剂(或还原剂),当向溶液中加入一种还原剂(或氧化剂)时,还原剂(或氧化剂)先把氧化性(或还原性)强的氧化剂(或还原剂)还原(或氧化)如:已知溶液中存在 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3 ,向此溶液中加入 Fe 粉时,先与 AgNO_3 反应,当 AgNO_3 完全消耗,剩余的 Fe 粉再将 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 还原

5. 性质强弱规律



规律:氧化性:氧化剂 > 氧化产物

还原性:还原剂 > 还原产物(此规律在高三讲解)

(2) 根据金属活动性顺序判断物质氧化性还原性强弱
 $\text{K} < \text{Ca} < \text{Na} < \text{Mg} < \text{Al} < \text{Zn} < \text{Fe} < \text{Sn} < \text{Pb} < (\text{H}) < \text{Cu} < \text{Hg} < \text{Ag} < \text{Pt} < \text{Au} \rightarrow$ 金属活动性逐渐减弱(还原性逐渐减弱)。

$\text{K}^+ < \text{Ca}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Zn}^{2+} < \text{Fe}^{2+} < \text{Sn}^{2+} < \text{Pb}^{2+} < (\text{H}^+) < \text{Cu}^{2+} < \text{Hg}^{2+} < \text{Ag}^+ \rightarrow$ 金属离子氧化性逐渐增强。

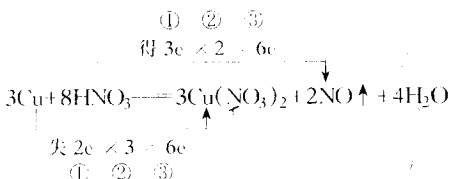
(3) 还有许多规律在今后学习中不断的补充完善

二、重点难点

(一) 能将化学反应按各种不同分类方法分类成:氧化还原反应、非氧化还原反应;化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应。

(二) 根据化学反应中有无化合价变化判断反应是否是氧化还原反应,熟练地运用化合价升降及电子转移的观点来分析氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂。

(三) 会运用“双线桥”法表示氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并分析氧化反应、还原反应。分析如下:



①表示一个原子得失电子数目。



②表示反应中化合价变化的原子个数。

③反应中得失电子总数目。

在横线上可直接写出得失电子总数目③,但开始学习时为了搞清楚元素得失电子数目特别是为高三学习氧化还原反应方程式配平做准备,我们必须熟练掌握①②分开的写法。

三、易错点和易忽略点突破

【例1】在 $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ 的反应中,氧化剂是()

A. I_2

B. SO_2

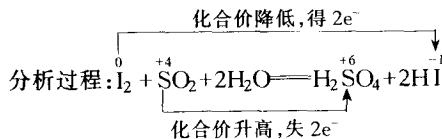
C. H_2O

D. H_2SO_4

错误解答: B 或 D

错误原因: 有关氧化反应与还原反应、氧化剂与还原剂及氧化剂与氧化产物混淆,因此概念的掌握正是这部分的重点和难点。

当遇到概念不清楚时,不妨这样来解决: 找到一个对于你很熟悉的反应如: $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, 我们知道 $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ 是发生还原反应, CuO 是氧化剂, 在这个变化中 Cu 元素化合价降低, $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 发生氧化反应, H_2 是还原剂, 这个变化中 H 元素化合价升高, 然后把化合价升降变化与概念联系起来迁移到一个新的反应上。

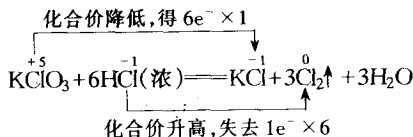


正确答案: A

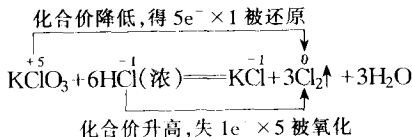
【例2】在 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 电子转移数目为: _____

错误答案: 6

错误分析氧化还原反应如下:



错误原因在于未搞清物质之间转化关系。该反应属同种元素之间的氧化还原反应, 应遵循“价态归中”规律, 产物中 KCl 不能来自 KClO_3 而应来自 HCl , 并未发生化合价变化, 转化关系如下:





※

点
拨
系
列

※

Cl_2 既是氧化产物又是还原产物,因此正确的电子转移数目为 5。

正确答案:5

本题还可以变型如下:

在 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 的反应中,被氧化的氯与被还原的氯的原子个数比为()

- A. 1:6 B. 6:1 C. 1:5 D. 5:1

经过上述分析不难确定答案应选 D。本题同上题易出现同样的错误。

【例 3】下列变化中必须加入氧化剂才能实现的是()

- A. $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ B. $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}$ C. $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ D. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{O}_2$

错误答案:C、D

错误原因:从题意看,加入氧化剂才能使反应实现的,说明该反应是氧化反应,表现元素化合价升高,只有 C、D 满足,便认为是答案。本题错在忽略了“必须”二字,属审题不细致造成,属易错题。因 KClO_3 受热分解产生 O_2 不须加入氧化剂。

正确答案:C

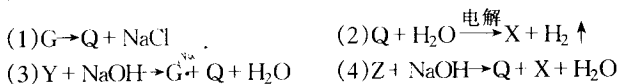
➡ II . 综合应用创新思维点拨

一、综合思维点拨

(一)单综合

中学阶段单质、元素化合物是一大块知识,大部分性质都涉及氧化还原反应,因此可交叉、渗透,综合的知识很多,在高考中它们往往是一起出题。

【例】G、Q、X、Y、Z 均为氯的含氧化合物,我们不了解它们的分子式(或化学式),但知道它们在一定条件下具有如下的转化关系(未配平):



这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为:

- A. Q G Z Y X B. G Y Q Z X C. G Y Z Q X D. Z X G Y Q

所考知识点:元素化合物及氧化还原反应结合起来。以有关氯的含氧化合物之间转换关系,来考查对氧化还原反应中元素变价的分析推理思维能力,是本题的命题的基本意图。

点拨:可以从反应(1)(2)入手逐一分析题目所给出的 5 种氯的含氧化合物化合价的相对高低,可以根据氧化还原反应中元素化合价有升高就有降低(即得失电子守恒)原则加以判断。根据反应(1),由于 G 和 Q 都含有氯元素,NaCl 中氯元素为 -1 价,它是氯元素最低的化合价,由此可知,化合物 G 中氯元素的化合价一定要低于化合物 Q 中氯元素的化合价。据此分析,选项 A 可首先被排除。再按照反应(2),生成物中的 H_2 是由水中的氢元素化合价降低

※

试
验
版·高
一·化
学

※

5



而形成的,因而可判断出 Q 中氯元素化合价一定低于 X 中的氯元素,也即 G、X、Q 3 种化合物中氯元素的化合价按由低到高排列的顺序是 G、Q、X。因此 D 选项也可以被排除。还剩下 B 和 C 两个选项,再识别化合物 Z 中氯元素的化合价与 Q、X 中的氯元素化合价相对高低。按照反应(4),化合物 Z 中氯元素的化合价肯定处于 Q、X 中氯元素的化合价之间。这样一来,答案肯定选 B 了,不必再分析反应(3)了。考试中还可分析反应(3),但必浪费时间。

答案:B

(二)小综合

本节氧化还原反应涉及了电子转移,物理中电学涉及电流的定向移动即电子的定向移动,因此,通过电子的转移和定向流动将两学科知识有机的联系起来,这将体现高考“综合知识”考查的方向。

【例】银锌电池广泛用作各种电子仪器的电源,它的充电和放电过程可表示为 $2\text{Ag} + \text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Ag}_2\text{O} + \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$,在此电池放电时负极 Ag 发生 _____ 反应(填氧化、还原)。

所考知识点:将氧化还原反应的概念与物理中原电池正负极的规定两知识点交叉渗透融合在一起。考查了学生知识迁移的能力。

点拨:原电池放于电路中有电子的定向移动,可从题中看出在电极上伴随着发生氧化还原反应,因此这是化学与物理学科知识的交叉点。此题看似陌生,但实际并不难,记住物理学中正负极规定,负极是电流输入一极即电子输出一极,在此电极失去电子才能输出电子,根据概念物质失去电子发生氧化反应,问题就解决了。再者根据方程式电池放电反应从左向右进行, $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}$, Ag 的化合价升高,因此 Ag 发生了氧化反应。不难看出,如遇到新题难题不能解决时,仔细审题,看某题涉及哪些知识点和概念,只要概念清楚就不难解决。

答案:氧化

二、应用思维点拨

在实际化工生产当中,大多数无机反应涉及氧化还原问题,如硫酸和硝酸工业制备、金属的冶炼、农药的生产等等,应用非常广泛。

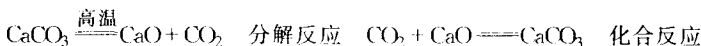
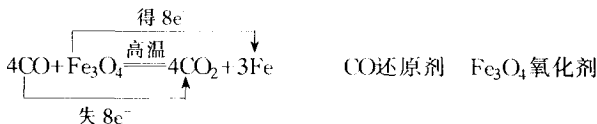
【例】在工业上用铁的氧化物与 CO 反应来炼铁。某炼铁厂用铁矿石(磁铁矿 Fe_3O_4 为主)、焦炭、空气为原料炼铁,铁矿石中的脉石(SiO_2)用石灰石除去,请写出发生的化学方程式并注明基本反应类型,是氧化还原反应的标出得失电子方向和数目,并指出氧化剂和还原剂。

所考知识点:金属铁的冶炼有关元素化合物知识,氧化还原反应概念及表示方法,化学反应的分类方法

点拨:这题总体应归属无机化学中的物质制备,考查了初中知识的掌握程度和思维的有序性。用 Fe_3O_4 与 CO 炼 Fe,必须由焦炭与空气制 CO,除 SiO_2 ,考虑 SiO_2 是酸性氧化性,可与碱性氧化物反应,即 CaCO_3 分解可得 CaO。可



看出解此类题要从原料与生成物之间采取逆推法或顺推法找二者之间的联系。



三、创新思维点拨

【例】单质 x 和 y 相互反应生成 x^{2+} 和 y^{2-} , 现有下列叙述① x 被氧化; ② x 是氧化剂; ③ x 具有氧化性; ④ y^{2-} 是还原产物; ⑤ y^{2-} 具有还原性; ⑥ x^{2+} 具有氧化性; ⑦ y 的氧化性比 x^{2+} 的氧化性强, 其中正确的是 ()

- A. ②③④ B. ①②③⑤ C. ①③④⑤ D. ①④⑤⑥⑦

所考知识点: 有关氧化还原反应、氧化剂和还原剂、氧化产物和还原产物、物质氧化性和还原性的概念和综合考查。创新点在于用一个抽象的反应代替一个具体的反应来考查基本概念的掌握程度。

化合价降低, 得 $\text{e}^- \times 2 = 2\text{e}^-$, 被还原

点拨: 分析过程: $x + y \rightleftharpoons x^{2+} + y^{2-}$

化合价升高, 失 $\text{e}^- \times 2 = 2\text{e}^-$, 被氧化

通过以上分析: 在反应过程中, x 化合价升高, x 是还原剂具有还原性, 得到氧化产物 x^{2+} , x 元素化合价可降低, x^{2+} 具有氧化性; y 化合价降低, y 是氧化剂具有氧化性, 得到还原产物 y^{2-} , y 元素化合价可升高, y^{2-} 具有还原性, 因此①④⑤⑥是正确的。在同一反应中氧化剂的氧化性比氧化产物的氧化性强, ⑦是正确的。 答案: D

四、高考思维点拨

氧化还原问题系基本概念, 是学习中学元素化合物知识的必备知识, 在高考中一般以综合题形式出现, 有时以氧化还原反应方程式的配平或氧化还原反应的规律单独出现。

【例 1】(93 年, 全国, 2 分) 硫酸铵在强热的条件下分解, 生成氨、二氧化硫、氮气和水的, 反应中生成的氧化产物与还原产物的物质的量之比是 (Z) ()

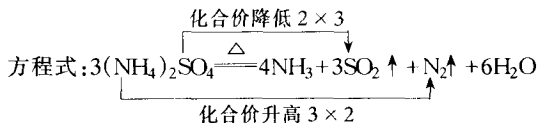
- A. 1:3 B. 2:3 C. 1:1 D. 4:3



说明:物质的量在第三章介绍,这里我们可暂时按氧化产物与还原产物的分子个数比看待

所考知识点:氧化还原反应有关概念及相关计算

点拨:解法一:该题给出反应物和生成物,首先写出配平的氧化还原反应



因此氧化产物 N_2 和还原产物 SO_2 的个数比为 1:3。

解法二:不配平,这是一个分解反应,通过分析化合价变化情况,产物 NH_3 , H_2O 的元素化合价未变,而 SO_2 来自 SO_4^{2-} , N_2 来自 NH_4^+ , $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$, 得 2e^- , $2\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2$, 失 $3\text{e}^- \times 2$, 根据得失电子守恒原则 3 个 SO_2 共得 6e^- 与 1 个 N_2 失电子数相等,得氧化产物与还原产物之比为 1:3。此方法属技巧型解法,解法较简单,思维敏捷。 答案:A

【例 2】(93 年,全国,2 分)已知 ① $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$; ② $\text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Br}^- + 2\text{Fe}^{3+}$, 可判断离子的还原性从强到弱的顺序是()

A. Br^- 、 Fe^{2+} 、 I^- B. I^- 、 Fe^{2+} 、 Br^- C. Br^- 、 I^- 、 Fe^{2+} D. Fe^{2+} 、 I^- 、 Br^-

所考知识点:还原性强弱的比较,属单一知识的考查:

点拨:本题记住氧化还原反应中,还原剂的还原性强于还原产物的还原性。据此规律反应(1)可知还原性 $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$, 反应(2)式可知还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$, 最后排序得出结论。 答案:B

→ III. 强化练习题



A

教材跟踪练习题

1. 下列基本类型反应中,一定属于氧化还原反应的是() (Z,2,3)

A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

2. 下列反应酸做还原剂的是() (Y,2,3)

A. $3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

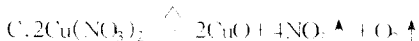
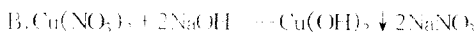
B. $2\text{HCl} + \text{Mg} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

C. $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

D. $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 下列反应不属于四种基本反应类型,但属于氧化还原反应的是()

A. $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$



4. 下列离子在一定条件下具有还原性的是() (Z, 2, 1)

- A. MnO_4^- B. Ag^+ C. SO_3^{2-} D. SO_4^{2-}

5. 下列微粒既具有氧化性又具有还原性的是() (Z, 2, 3)

- A. Cu B. Fe^{2+} C. H₂ D. Ag^+

6. 下列制取单质的反应中,还原剂是化合物的是() (Z, 2, 3)

- A. $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$ B. 电解饱和食盐水取 H₂
C. 炭粉和氧化铜制铜 D. 用 H_2 和 CuO 制取铜

7. 下列关于氧化还原反应的叙述,正确的是() (Z, 2, 3)

- A. 得到电子的物质是还原剂 B. 得到电子的反应是还原反应
C. 氧化反应和还原反应是同时发生的 D. 作氧化剂的物质不能做还原剂

8. 下列变化属于还原反应的是() (Z, 2, 3)

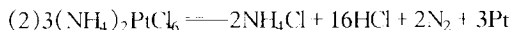
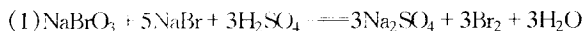
- A. $Fe \rightarrow FeSO_4$ B. $AgNO_3 \rightarrow Ag$ C. $S \rightarrow SO_2$ D. $SO_3 \rightarrow H_2SO_4$

9. 氧化还原反应的实质是_____,在共价化合物中体现在_____,在离子化合物中体现在_____,我们可以根据_____来判断一个反应是否是氧化还原反应。

(Y, 2, 2)

10. 在 $NaIO_3 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + 3I_2 + 3H_2O$, 这个反应中电子转移数目_____ (Z, 2, 2)

11. 用双线桥法表示下面化学方程式电子转移的方向和数目 (Z, 4, 四)



B 综合应用创新练习题

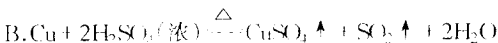
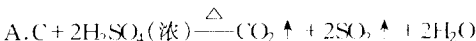
一、综合题

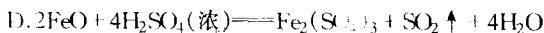
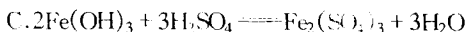
(一) 单综合

1. 盐酸具有的化学性质是() (Z, 3, 3)

- A. 只具有酸性 B. 只具有氧化性
C. 只有还原性 D. 既具有酸性又具有氧化性和还原性

2. 下列反应中, H_2SO_4 既表现酸性, 又表现氧化性的是() (Z, 2, 三)

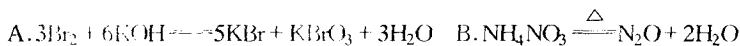




3. 某金属的硝酸盐受热分解,生成 O_2 和 NO_2 的分子个数比为1:4,则在加热分解过程中,该金属元素化合价() (Z,2,三)

A. 不变 B. 升高 C. 降低 D. 无法确定

4. 同种物质中的同一价态的元素,部分被氧化,部分被还原的氧化还原反应是() (Z,2,三)



5. 在 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 的反应中,被氧化的HCl与参加反应的HCl的质量关系是() (Z,2,三)

A. 两者质量相等 B. 后者是前者的3倍
C. 前者是后者的1/2 D. 前者是后者的1/4

6. 在 $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 的反应中, H_2S 发生_____反应, SO_2 作_____剂,被氧化和被还原的硫元素质量比为_____。(Z,2,三)

7. 已知反应: $\text{AgF} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{AgClO}_3 + \text{HF} + \text{O}_2 \uparrow$ (未配平),配平后
(1)若 Cl_2 的系数为 a ,则 AgF 的系数为_____,判断依据是_____
(2)若 AgClO_3 的系数为 b , O_2 的系数为 c ,则 AgCl 的系数是_____,判断依据是_____。(N,6,六)

8. 已知反应: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$,若上述反应中有14.70g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 参加反应,则氧化产物的质量为_____g,还原产物的质量为_____g,被氧化的HCl为_____g。(Z,4,3)

(二)小综合

9. 初中化学学习水时,课堂上做了一个用霍夫曼电解器电解水的演示实验,与电源_____极连接一端产生氢气,发生了_____反应(氧化、还原);与电源_____极连接的一端产生氧气,发生_____反应(氧化、还原)(Z,3,三)

二、应用题

10. 如果不小心把白磷沾到皮肤上,可用冷的硫酸铜冲洗,反应方程式如下:
 $11\text{P} + 15\text{CuSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 5\text{Cu}_3\text{P} \downarrow + 15\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_3\text{PO}_4$
已知磷元素的化合价有-3、+3、+5,试用双线桥表示法分析该反应中的电子转移方向和数目。(Z,2,三)

三、创新题

11. 对于反应 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$,有下列判断:① H_2 只是氧化产物;② H_2 只是还原产物;③ H_2O 是氧化剂;④ CaH_2 中的H元素被还原;⑤此反应中氧化产物与还原产物的原子个数比为1:1,上述判断正确

的是()

A. ①②③

B. ②④

C. ①

D. ③⑤

(N,3,四)

四、实验题

12. 写出两种实验室制取氧气的反应原理:

(1)

(2)

两个反应都属于:第一氧化还原反应,反应电子转移数目(1)为_____

(2)为____;第二_____反应(四种基本反应类型之一)。在制取氧气时用到

的实验仪器有:角匙、____、____、铁架台、集气瓶、____、

单孔塞、水槽。(Z,5,五)

五、高考题

13. (97年,全国,3分)下列叙述中正确的是()

A. 含金属元素的离子,不一定是阳离子

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

14. (97年,全国,4分)某金属单质跟一定浓度硝酸反应,假定只产生单一的还原产物。当参加反应的单质与被还原硝酸的物质的量之比为2:1时,还原产物是()

A. NO_2

B. NO

C. N_2O

D. N_2

(N,4,四)

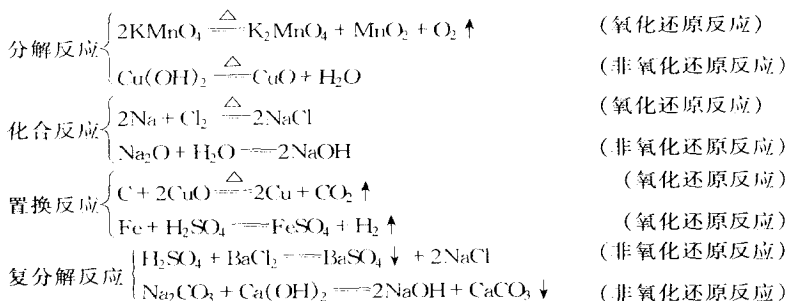
15. (95年,全国,3分)一氧化氮是大气污染物之一。目前,有一种治理方法是在400℃左右,有催化剂存在的情况下,用氨把一氧化氮还原为氮气和水。请写出该反应的化学方程式_____



参考答案及点拨

■A卷

1. C 本题必须能举出常见的典型的化学反应,并对其进行分类,如





综上所述:分解反应和化合反应中有一部分是氧化还原反应,置换反应都是氧化还原反应;复分解反应都不是氧化还原反应。

2.D 酸做还原剂,从概念上看酸中元素必有化合价升高的才符合题意。

A、B、C 选项中酸的化合价只有降低不符题意;D 项中 HCl 的 $\overset{-1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$, HCl 做还原剂。

3.D A 选项:置换反应;B 选项:复分解反应;C 选项:分解反应;D 选项是氧化还原反应,但由于 CO 不是单质,该反应不属于置换反应,故符合题意,这点为易错点。

4.C 5.B 4、5 两题考查同一知识点。 $\overset{+1}{\text{Ag}}^+$ 、 H^+ 、 $\overset{+7}{\text{MnO}}_4^-$ 、 $\overset{+6}{\text{SO}}_4^{2-}$ 化合价处于元素最高价态,在氧化还原反应中化合价只能降低,故只具有氧化性; $\overset{-1}{\text{I}}^-$ 、 $\overset{0}{\text{Cu}}$ 化合价处于元素最低价态,在氧化还原反应中化合价只能升高,故只具有还原性; Fe^{2+} 的化合价处于 $\overset{0}{\text{Fe}}$ 和 $\overset{+3}{\text{Fe}}$ 之间,在氧化还原反应中化合价可升高,也可降低,故既具有氧化性,又具有还原性。

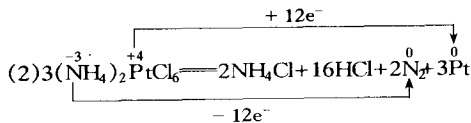
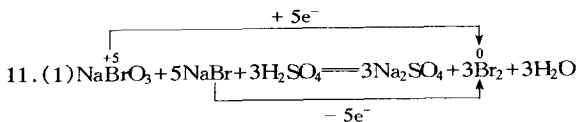
6.A A 选项中 $\overset{-1}{\text{Br}} \rightarrow \overset{0}{\text{Br}}_2$, NaBr 是还原剂,符合题意;B、C、D 选项中 $\overset{+1}{\text{H}}_2\text{SO}_4 \rightarrow \overset{0}{\text{H}}_2$ 、 $\overset{+2}{\text{CuO}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cu}}$ 、 $\overset{+2}{\text{CuSO}}_4 \rightarrow \overset{0}{\text{Cu}}$, 化合物均为氧化剂,不符合题意。此题注意“化合物”是还原剂的命题。

7.A、D A 选项属概念不清楚,得到电子的物质是氧化剂;D 选项属思维不严谨,如: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$, KClO_3 既做氧化剂又做还原剂,在某些反应中,一种物质既可做氧化剂又可做还原剂。

8.B 根据概念,物质得到电子,元素化合价降低则发生还原反应。A、C 选项中元素化合价升高发生氧化还原反应,D 选项中无元素化合价变化属非氧化还原反应。

9. 有电子的转移,有共用电子对的偏移,有电子的得失,有无化合价的变化

10.5



点拨:首先标出反应中元素化合价,用线将化合价变化的元素连接,再根据化合价变化和化合价变化的原子数目标得出得失电子数目。(1)中可看出 Br_2 既是氧化产物又是还原产物。(2)中 NH_4^+ 中 N 只有 $\frac{2}{3}$ 的被氧化。

■B 卷

一、(一)1.D. 在溶液中存在 $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 的电离过程,由于存在大量



H^+ 而具有酸的通性;从氧化还原反应上看, $H \xrightarrow{+1} H_2$, HCl 具有氧化性; $Cl \xrightarrow{-1} Cl_2$, HCl 具有还原性。

考虑一种物质的化学性质可以从两个方面看:一是物质的分类,如 SO_2 从分类上看是酸性氧化物,具有与 $NaOH$ 和 Na_2O 反应生成盐 Na_2SO_3 , 与 H_2O 反应生成 H_2SO_3 的性质,二是元素化合价,如 SO_2 化合价可升高生成 SO_3 , SO_2 具有还原性; SO_2 化合价可降低生成 S , SO_2 具有还原性。例如 NaI 从分类上看属盐,具有盐的通性, NaI 可与 $AgNO_3$ 反应生成 AgI 和 $NaNO_3$;从氧化还原反应上看, Na 比较稳定化合价一般不变,因此无氧化性,而 I 化合价可升高,因此 NaI 具有还原性。从中可以看出要记住常见元素化合价对于解决元素化合物问题非常重要。

2.B、D H_2SO_4 表现酸性体现在形成硫酸盐上,氧化性体现在元素化合价降低上。A选项 H_2SO_4 只出现化合价降低,C选项 H_2SO_4 只形成硫酸盐,因此两选项不符合题意;而 B、D 两选项中 H_2SO_4 分别形成了 $CuSO_4$ 、 $Fe_2(SO_4)_3$ 两种盐,同时又有化合价降低被还原得到还原产物 SO_2 ,符合题意。

3.A. 从题意可知: $O \xrightarrow{2} O_2$ 失去 $1 \times 4e^- = 4e^-$, $NO_3 \xrightarrow{+5} NO_2$ 得到 $4 \times 1e^- = 4e^-$,得失电子数目已经相等,根据氧化还原反应得失电子守恒规律可知,金属化合价不可能降低。

4.A、C 本题易出现审题上的错误,“同种物质中的同一价态的元素”;B 选项中 NH_4NO_3 属同种物质但不是同种价态元素之间的反应,D 选项中 KNO_3 属同种物质但不属于同一种元素不同价态之间的反应,不符合题意。

5.C. 分析该反应可知:有 4 个 HCl 分子参加反应。其中两个用于成盐形成一个 $NaCl$,两个被氧化生成一个 Cl_2 ,故被氧化的 HCl 占参加反应的 HCl 的一半,质量比为 1/2。

6. 氧化,氧化,2:1

7. (1)2a, 因 Cl 元素守恒,则 $AgCl$ 和 $AgClO_3$ 系数之和为 2a。

(2)5b+4c, 因同一氧化还原反应中得失电子守恒,因 $AgClO_3$ 、 O_2 失电子数为 5b+4c,则 $AgCl$ 得电子数也应为 5b+4c。

点拨:看到一个化学反应,题目涉及系数的问题,可以从两个方面来看,一是质量守恒定律,反应前后各元素原子个数相等;二是如果是氧化还原反应,要考虑化合价升降数相等。

8. 10.65g, 15.85g, 10.95g

点拨:反应中有 6 个 HCl 被氧化生成 $3Cl_2$,且 $2KCl$ 和 $2CrCl_3$ 中的 Cl 都来自 HCl ,这 8 个 HCl 没有被氧化,根据方程式和上述分析找出计算关系:

	氧化产物	还原产物	被氧化的 HCl
$K_2Cr_2O_7 \sim$	$3Cl_2$	$\sim 2CrCl_3 \sim$	$6HCl$
294	3×71	2×158.5	6×36.5
14.70g	10.65g	15.85g	10.95g

9. 负,还原,正,氧化