



陕西师范大学《中学教学参考》杂志社 组编
金羽教育教学研究交流中心

课堂内外

名师 助学

主 编 吴建国

高一化学

课前课堂课后

全程助学

兴趣方法能力

乐学易懂

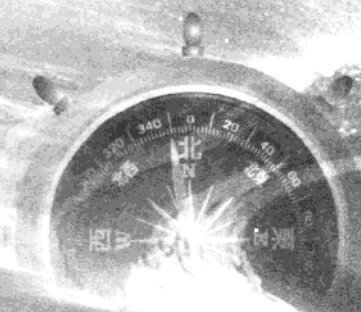
未 来 出 版 社



陕西师范大学《中学教学参考》杂志社
全刊教育教学研究交流中心

组编

课前课堂课后
全程助学
兴趣方法能力
乐学易懂



总策划
总主编
编委会

邢卫荣

马小为

(按姓氏笔画为序)

贝嘉禄

邬小鹏

安振平

吴建国

吴超男

徐昭武

徐涟清

黄善勤

程印蓉

前言

随着教育部新课程标准的颁布和新教材在全国范围内的推广,如何帮助学生摆脱讲解繁琐和训练机械的低质读物,满足他们日益增长的阅读需求,提供给他们符合时代精神、走素质化道路的优质图书是我们义不容辞的责任。

现代社会对人才的要求是必须具备良好的的人文素养和科学素养,具备科学的创新精神、合作意识和开阔的视野,具备包括阅读理解、表达交流、思维分析、动手实践等多方面的综合能力。因此,中学生课堂内外的教与学,应注重文化素养的培养和提高,使学生在生动活泼的学习氛围中逐步掌握并形成科学的学习方法和途径,从而使其综合能力得到全面的提高。

基于以上认识,我们精心组编了这套《课堂内外名师助学》丛书。在编写过程中,我们依据教育教学的规律,抓住预习、听讲、复习、作业、小结这五个环节,按教材分章(分单元)编写,每章(单元)前加“本章综述”,用简练的语言阐述本章的知识内容,中考、高考中的热点,学习的重点、难点,并汇总出全章的知识网络结构,使各个知识点一目了然。

每章(单元)每节(课)设置三大板块,具体如下:

第一板块 课前预习

资料卡片 选编1-2则与本节(课)知识相关的资料,有助于对本单元知识的学习和理解。

预习提示 指出本单元、本节(课)预习的重点和目标。

第二板块 课堂释疑

要点击 指出本节(课)学习的重点、难点、热点,从梳理知识、培养能力、指导学法等多方面加以分析点拨。

典例讲析 精选与本章(节)有关的新颖综合题进行解说,在



评析中着重指出思维误区,并予以点拨。例题的类型全、形式新。

规律总结 小结学习的方法、规律。

第三板块 课后巩固

教材答案 针对课本中的习题,提供解题思路和参考答案。

新题展示 精选与本章节(课)有关的最新题型,并给以讲解。

能力训练 分两个层次设置训练题。“基础型”重在检测基础知识;“综合型”旨在激活思维,突出创新能力和动手能力的培养。

每章后设“本章综合复习”,旨在对全章知识加以复习总结。包括以下内容:

考题浏览 精选近几年以考查本章知识为主,最新颖、最典型的高(中)考题,题后均有详解。

解题方法 归纳总结重要的解题思维方法,并简要举例说明。

本章检测 给出一套本章的测试题,并赋分值。

最后安排期终自测题,并附评分标准和参考答案。

在这套丛书的编写过程中,我们得到了江苏、浙江、山东、福建、陕西等地教学一线的许多全国著名的特、高级教师、教研人员的大力支持和帮助,并参阅、借鉴了全国较成功的教辅图书和期刊,在此对他们一并表示最真挚的谢意。

目前市场的同步读物比比皆是,而真正能做到课堂内外全程帮助学生解决实际所需者,难觅其二。选择我们,没错的!

如果您在阅读本书时有什么意见、建议,请及时与我们联系,以便再版时改进。

陕西师大杂志社图书编辑室

金羽教育教学研究中心

2002年7月





目 录

第1章 化学反应及其能量变化	(1)
1.1 氧化还原反应	(2)
1.2 离子反应	(13)
1.3 化学反应中的能量变化	(23)
第2章 碱金属	(42)
2.1 钠	(43)
2.2 钠的化合物	(51)
2.3 碱金属元素	(62)
第3章 物质的量	(82)
3.1 物质的量	(83)
3.2 气体摩尔体积	(90)
3.3 物质的量浓度	(98)
第4章 卤 素	(117)
4.1 氯气	(119)
4.2 卤族元素	(128)
4.3 物质的量应用于化学方程式的计算	(138)
第5章 物质结构 元素周期律	(156)
5.1 原子结构	(158)
5.2 元素周期律	(165)
5.3 元素周期表	(172)
5.4 化学键	(180)
5.5 非极性分子和极性分子	(188)
第6章 硫和硫的化合物 环境保护	(205)
6.1 氧族元素	(206)

6.2 二氧化硫	(214)
6.3 硫酸	(221)
6.4 环境保护	(228)
第7章 硅和硅酸盐工业	(247)
7.1 碳族元素	(248)
7.2 硅酸盐工业简述	(255)
7.3 新型无机非金属材料	(262)
7.4	(228)
第一学期期终自测题	(282)
第二学期期终自测题	(287)
参考答案	(293)

第 1 章

化学反应及其能量变化

本章综述

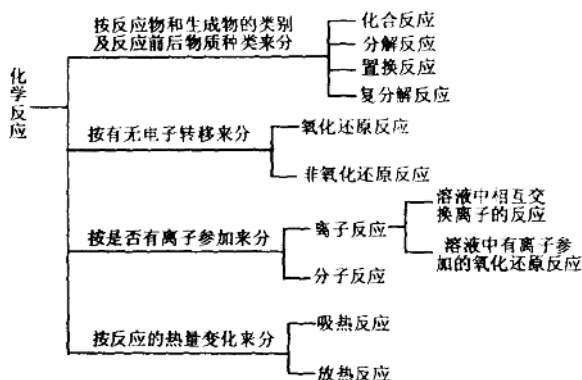
本章内容分为三个部分. 第一部分为氧化还原反应, 具体内容包括氧化还原反应的概念, 氧化还原反应的本质及其特征, 氧化剂、还原剂两个概念; 第二部分为离子反应, 具体内容包括有关电解质的概念——电解质、非电解质、强电解质、弱电解质, 有关离子反应的概念——离子反应、离子方程式, 复分解反应型离子反应发生的条件, 离子方程式的写法; 第三部分为化学反应中的能量变化, 具体内容主要包括放热反应、吸热反应两个概念, 燃料充分燃烧的条件. 由于氧化还原反应和离子反应是两类重要的化学反应, 在工农业生产、科学技术和日常生活中都有广泛的应用. 任何化学反应都伴随着能量的变化(或放出热量, 或吸收热量). 研究化学变化中的能量变化, 对实现化学为工农业生产、科学技术和日常生活服务具有重要的意义. 因此, 氧化还原反应、离子反应和化学变化中的能量变化都是高考热点.

本章学习重点: 氧化还原反应, 离子反应和离子方程式的书写, 化学反应中的能量变化.

本章学习难点: 氧化还原反应, 离子方程式的书写.



知识网络结构



1.1 氧化还原反应

第一模块 课前预习

● 资料卡片 ●

自1774年普利斯特列发现氧之后,在化学中首次引进氧化还原概念,这个概念,虽然原始,但很简单,从词义上很容易理解,但它存在不足之处,例如最显著的氧化现象——燃烧,就不一定是与氧的化合反应, H_2 在 O_2 中燃烧,在 Cl_2 中同样可以燃烧,既然是燃烧,当然可以归纳为同一类型的反应.然而,这个原始定义却不把它包括在内,范围就显得



太狭小了.随着认识水平的不断提高,有了氧化还原的电子概念,它揭露了氧化还原的本质.应该指出,如果没有氧化剂存在,还原剂不会无的放矢地把电子释放出去;相反地,没有还原剂存在,氧化剂也无从获得电子.所以氧化还原反应必须有一物质放出电子,有一物质接受电子,并且两者是同时发生的,这就说明了:

1. 氧化还原是两个相反反应的对立统一;
2. 这类有电子得失的反应,不叫氧化反应或还原反应,而是叫氧化——还原反应;
3. 氧化——还原反应是互为因果的,它们的关系就如一对孪生兄弟.

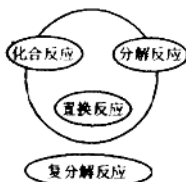
预习提示

化学反应的四种基本类型是什么?氧化还原反应的变化特征和本质是什么?什么是氧化剂和还原剂?怎样用“双线桥”分析氧化还原反应?

第二板块 课堂释疑

要点点击

1. 凡有单质参加的化合反应、常有单质生成的分解反应和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.为了便于理解,常用图表来描述一些知识间的关系.四种反应类型与氧化还原反应的关系如图 1-1 所示:



2. (1) 判断物质氧化性或还原性强弱的依据是电子转移的难易程度,而不是电子转移数目的多少.

例如:Na 失去电子数比 Mg 少,但还原性 $\text{Na} >$

图 1-1



Mg.

(2) 氧化性、还原性与金属性、非金属性的关系.

金属阳离子氧化性随其单质的还原性的增强而减弱.

例如: 还原性 $\text{Zn} > \text{Cu}$, 氧化性 $\text{Zn}^{2+} < \text{Cu}^{2+}$.

非金属阴离子还原性随其单质的氧化性的增强而减弱.

例如: 氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{S}$, 还原性 $\text{Cl}^- < \text{S}^{2-}$.

(3) 不同反应中氧化剂(还原剂)的氧化能力(还原能力)的比较: 氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性; 还原剂的还原性大于还原产物的还原性.

例如: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

可知: 氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$, 还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$.

(4) 从元素价态判断氧化性或还原性.

元素为最高价态时, 只具有氧化性, 例如: H_2SO_4 中 $\overset{-6}{\text{S}}$;

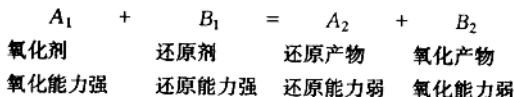
元素为最低价态时, 只具有还原性, 例如: H_2S 中 $\overset{-2}{\text{S}}$;

元素处于中间价态时, 既有氧化性又有还原性, 例如: $\overset{0}{\text{S}}$.

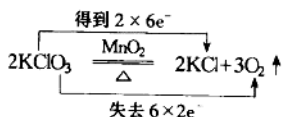
(5) 根据使其他物质被氧化或被还原的程度的不同进行比较.

例如: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$, $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$, 根据 Cl_2 、 S 分别夺取电子使 Fe 氧化程度不同(Fe^{3+} 、 Fe^{2+})可判断单质的氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{S}$.

(6) 根据反应方程式判断氧化还原反应中, 氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性, 还原剂的还原性大于还原产物的还原性. 此规律俗称: 氧生还, 还生氧, 强强生弱弱. 即



3. 双线桥不仅能表示出电子转移的方向和总量, 还能表示元素化合价升降和氧化、还原的关系.



书写顺序:氧化剂→还原产物,还原剂→氧化产物。

注意:①箭头的指向;②得失e的数目。

典例讲析

例1 下面有关氧化还原的叙述正确的是()。

- A. 金属单质在反应中只作为还原剂
- B. 非金属单质在反应中只作为氧化剂
- C. 金属原子失去电子越多其还原性越强
- D. Cu^{2+} 比 Fe^{2+} 氧化性强, Fe 比 Cu 还原性强

讲解 作为氧化剂的性质叫氧化性,得电子能力越强,其氧化性越强,不要误认为得到的电子数越多,氧化性越强;作为还原剂的性质叫还原性,失电子能力越强,其还原性越强,也不是指失去电子的数目。选项C不正确。

元素的价态与氧化性、还原性相关。一般常见的处于最低价态的元素不能再得电子,只有还原性,如一切金属单质(0价)、 Cl^- 、 S^{2-} 、 O^{2-} 等;处于最高价态的元素如 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Na^+ 等不能再失电子,只可能得到电子而只有氧化性;处于中间价态的元素如 S^0 、 H_2^0 既有氧化性又有还原性,但以一方面为主。如硫以氧化性为主,氢气以还原性为主。A项正确,B项不正确。因0价非金属处于中间价态。

金属的阳离子一般其氧化性越强,对应的金属单质还原性和金属活动性越弱;非金属的阴离子一般还原性越强,其对应的非金属单质的氧化性越弱, D项正确。答案为A、D。

点评 由广义氧化还原认识反应是高中化学的重点。除上述一些规律性外,还要注意到:在同种元素之间若价态相邻,则不发生氧化还原反应,如C与CO、CO与 CO_2 不能反应。如果价态相间隔,一般能在一定条件下反应,如C与 CO_2 的反应。

例2 已知:① $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 \uparrow + 2\text{KCl} + \text{I}_2$; ② $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$ 。判断下列物质的氧化能力由强到弱的顺序是()。

- A. $\text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$ B. $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
- C. $\text{I}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$ D. $\text{Cl}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+}$

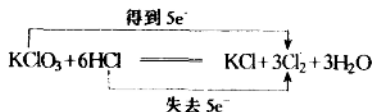


讲解 反应①中氧化剂是 FeCl_3 , 氧化产物是 I_2 , 反应②中氧化剂是 Cl_2 , 氧化产物是 FeCl_3 . 我们知道在同一氧化还原反应中, 氧化性强弱的顺序是, 氧化剂 > 氧化产物, 即有氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{FeCl}_3 > \text{I}_2$, 而 FeCl_3 中起氧化作用的微粒是 Fe^{3+} (只有 Fe^{3+} 的化合价降低, 而 Cl^- 化合价不变), 即可认为 Fe^{3+} 是氧化剂, 表现氧化性. 答案为 B.

点评 根据化学方程式比较物质的氧化性和还原性强弱, 首先要找准氧化剂和氧化产物, 还原剂和还原产物; 然后根据氧化剂氧化性强于氧化产物的氧化性, 还原剂还原性强于还原产物的还原性, 即可排出性质的强弱关系.

例 3 指出化学反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 电子移动的方向和数目, 哪种物质是氧化剂? 哪种物质是还原剂? 氧化剂和还原剂的分子个数之比是多少?

讲解 在这个反应中, 只有氯元素化合价发生了变化, 不同价态的同种元素间发生氧化还原反应, 其结果是向其最近的价态或中间价态变化. 因此, KClO_3 中氯元素由 +5 价变到 Cl_2 中的 0 价, 得 5e, HCl 中氯元素由 -1 价变到 Cl_2 中的 0 价, 需失 5e. 因此需 5 个 HCl 做还原剂, 生成 KCl 中的 Cl^- 来自 HCl , 这部分 HCl 只起酸的作用.



氧化剂: KClO_3 ; 还原剂: HCl

氧化剂分子数: 还原剂分子数 = 1:5.

点评 同一元素的不同价态间发生氧化还原反应, 其生成物价态只能处于元素高低价态之间, 不能相互交叉变价.

规律总结

1. 通过讨论分析, 可归纳总结形成判断氧化还原反应的有关概念的方法思路和两条主线, 一条是失(失去电子或电子对偏离) → 高(化合价升高) → 还(还原剂) → 氧(被氧化, 发生氧化反应); 另一条是得(得到电子或电子对偏向) → 低(化合价降低) → 氧(氧化剂) → 还(被还原, 发生还原反应).

2. 氧化剂和还原剂的区别



反应物	氧化剂	还原剂
变化特征	化合价降低	化合价升高
变化本质	得电子	失电子
所起变化	被还原	被氧化
所具性质	氧化性	还原性
对应产物	还原产物	氧化产物

3. (1) 氧化剂、还原剂都是反应物, 在某些反应中, 同一种反应物既是氧化剂又是还原剂。

例如: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 反应中的 KClO_3 。

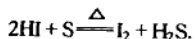
(2) 氧化反应和还原反应是在同一反应中同时发生的两个过程, 它们既是相反的, 又是相互依存的, 是对立统一规律的体现。

(3) 氧化性强是指得电子能力强, 还原性强是指失电子能力强。

① 某一原子在反应中得电子或失电子数越多, 不一定氧化性或还原性就越强。如 Al 失电子数比 Na 多, 但还原性却 $\text{Na} > \text{Al}$; 又如浓 HNO_3 氧化性强于稀 HNO_3 , 但与 Cu 反应时, 浓 HNO_3 中 N 原子得电子数较少。

② 化合价正价越高, 氧化性不一定就越强, 如易分解的 HNO_2 氧化性强于 HNO_3 , HClO 氧化性强于 HClO_4 。

③ 同一物质的氧化能力或还原能力在不同环境下不一定相同。如碘水滴入氢硫酸中能发生反应, 说明氧化能力 $\text{I}_2 > \text{S}$, 但在气态时, 则发生如下反应:



第三模块 课后巩固

教材答案

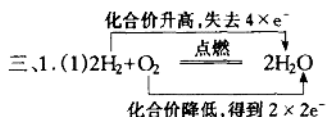
习题(第12页)

一、1. 电子, 氧化还原; 失去, 氧化, 还原; 得到, 还原, 氧化剂。

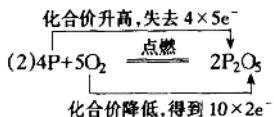


2. $C + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$, 氧化; $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$, 还原.

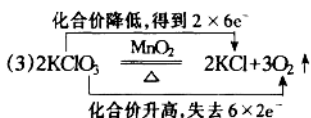
二、1. C 2. B、C 3. B、C



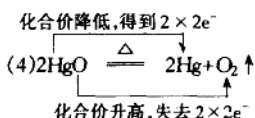
O_2 是氧化剂, H_2 是还原剂.



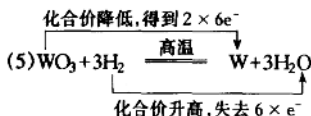
O_2 是氧化剂, P 是还原剂.



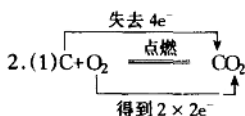
$KClO_3$ 既是氧化剂又是还原剂.



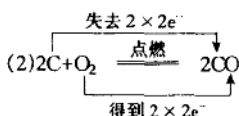
HgO 既是氧化剂又是还原剂.



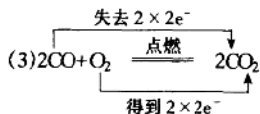
WO_3 是氧化剂, H_2 是还原剂.



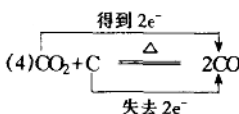
O_2 是氧化剂, C 是还原剂.



O_2 是氧化剂, C 是还原剂.

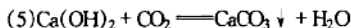


O_2 是氧化剂, CO 是还原剂.



CO_2 是氧化剂, C 是还原剂.

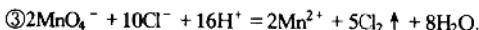
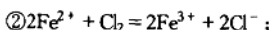
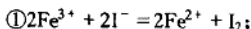




3. (略)

新题展示

题1 某溶液中 I^- 、 Cl^- 的浓度相同,为了氧化 I^- 而不使 Cl^- 被氧化,依据下列三个反应:

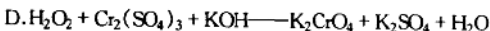
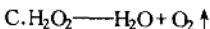
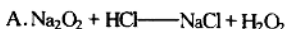


判断可用的氧化剂(除 Cl_2 外)是().

A. FeCl_2 B. KMnO_4 C. 浓盐酸 D. FeCl_3

讲解 根据三个反应,依据比较氧化性强弱规律可得出:氧化性 $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$,能氧化 I^- 而不能氧化 Cl^- 的物质的氧化性应强于 I_2 而弱于 Cl_2 ,所以应选 D.

题2 针对以下 A—D 涉及 H_2O_2 的反应(未配平)填空:



(1) H_2O_2 仅体现氧化性的反应是(填代号)_____.

(2) H_2O_2 既体现氧化性又体现还原性的反应是(填代号)_____.

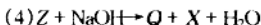
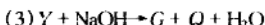
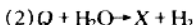
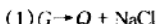
(3) H_2O_2 体现弱酸性的反应是(填代号)_____,其理由为_____.

讲解 本题可从价态的变化情况来判断反应类型和物质的性质. A 反应中无价态变化,是离子交换反应, H_2O_2 体现了弱酸性, HCl 体现了强酸性; B、C、D 三个反应中 H_2O_2 中的氧元素价态都发生了变化,在 D 中氧元素的价态只存在降低的情况,体现了氧化性; B 中氧元素价态只升高,体现了还原性;在 C 中氧元素的价态有升有降,既体现了氧化性又体现了还原性.

答案: (1) D; (2) C; (3) A, 这一反应可看做是强酸制取弱酸的反应.



题3 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换关系(未配平).



这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为_____.

讲解 可以从反应(1)入手来逐一分析题目所给出的五种氯的含氧化合物化合价的相对高低.

根据反应(1),由于 G 和 Q 都含有氯元素,可断定反应(1)必然是一个歧化反应,氯化钠中氯元素为 -1 价,由此可知,化合物 G 中氯元素的化合价一定低于化合物 Q 中氯元素的化合价.

反应(2)生成物中的 H_2 是由水中的氢元素化合价降低而形成的,因而可判断出 Q 中的氯元素化合价一定低于 X 中氯元素的化合价,即 G、X、Q 三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.

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,即氯元素的化合价由低到高排列的顺序为 G、Q、Z、X. 根据反应(3)可知, Y 中氯元素化合价肯定处于 G、Q 中氯元素的化合价之间.

综上所述,五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为 G、Y、Q、Z、X.

能力训练

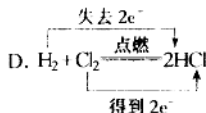
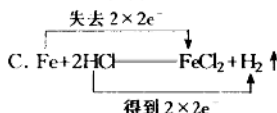
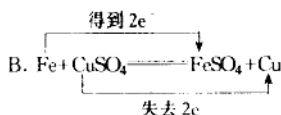
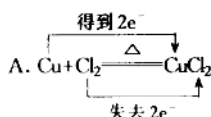
【基础型】

1. 下列说法正确的是().

- A. 还原剂在反应中被还原
- B. 阳离子只有氧化性,阴离子只有还原性
- C. 氧化反应和还原反应在同一反应中先后发生,交替进行
- D. 氧化剂的氧化性一般比氧化产物强

2. 下列氧化还原反应中,分析电子转移方向和数目正确的是().





3. 下列微粒中既有氧化性,又有还原性的是().

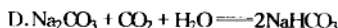
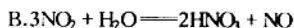
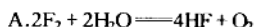
A. HCl

B. Fe^{2+}

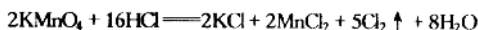
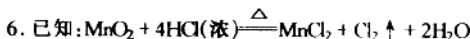
C. Cl^-

D. Fe^{3+}

4. 有 H_2O 参加的下列反应中, H_2O 既不是氧化剂,又不是还原剂的氧化还原反应有().



5. 在 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 H^+ 、 S 、 C 、 S^{2-} 、 Cl^- 等离子或原子中,只有氧化性的是_____,只有还原性的是_____,既有氧化性又有还原性的是_____.



试问,从氯元素化合价变化看,三个反应的共同点是_____;其中氧化剂氧化能力由强到弱的顺序是_____.

【综合型】

1. 在一定条件下有如下反应 $2\text{KClO}_3 + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2$, 由此可以推断下列相应的结论不正确的是().

A. 该反应是置换反应

B. 该反应是复分解反应