

目 录

第一章 化学反应及其能量变化·····	(1)
第一节 氧化还原反应·····	(1)
第二节 离子反应 ·····	(20)
第三节 化学反应中的能量变化 ·····	(40)
第二章 碱金属 ·····	(46)
第一节 钠 ·····	(46)
第二节 钠的化合物 ·····	(53)
第三节 碱金属元素 ·····	(64)
高一上学期期中考试试题 ·····	(75)
第三章 物质的量 ·····	(82)
第一节 物质的量 ·····	(82)
第二节 气体摩尔体积 ·····	(98)
专题讲座 阿伏加德罗定律的应用·····	(100)
第三节 物质的量浓度·····	(113)
第四章 卤素·····	(132)
第一节 氯气·····	(132)
第二节 卤族元素·····	(147)
第三节 物质的量在化学方程式计算中的应用·····	(166)
高一上学期期末考试试题·····	(182)
第五章 物质结构 元素周期律·····	(188)
第一节 原子结构·····	(188)
第二节 元素周期律·····	(196)
第三节 元素周期表·····	(202)
第四节 化学键·····	(220)

专题讲座 运用元素周期表解题的几种方法·····	(230)
高一下学期期中考试试题·····	(236)
第六章 氧族元素 环境保护·····	(243)
第一节 氧族元素·····	(243)
第二节 二氧化硫·····	(255)
第三节 硫酸·····	(263)
第四节 环境保护·····	(281)
专题讲座 硫酸 亚硫酸 氢硫酸·····	(287)
第七章 碳族元素 无机非金属材料·····	(291)
第一节 碳族元素·····	(291)
第二节 硅和二氧化硅·····	(302)
第三节 无机非金属材料·····	(318)
高一下学期期末考试试题·····	(322)
参考答案·····	(330)

第一章 化学反应及其能量变化

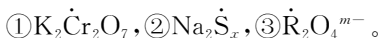
第一节 氧化还原反应

本节重点知识:

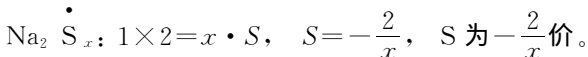
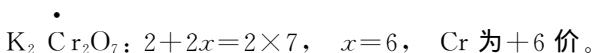
1. 氧化还原反应、氧化剂、氧化产物、被氧化、氧化反应、还原剂、还原产物、被还原、还原反应等的概念和判断。
2. 掌握电子转移的方向和电子转移数目的计算。
3. 化合价的计算。

一、典型例析

【例 1】 请标出下列化学式或原子团中带点元素的化合价:



【解析】 氧化还原反应电子的得失和共用电子对的偏移是通过元素化合价的变化来体现的,所以化合价的变化是氧化还原反应的特征。我们在初中已经学过,在化合物里,正负化合价的代数和为 0,不显电性。对于元素化合价的计算有如下原则:一般来讲化学式中最后一种元素是负价,前面所有的元素全是正价。第一种元素通常是金属元素,而它们的化合价通常是固定的(铁、铜等除外)。所以计算公式为:(第一种元素的化合价乘以它的原子个数)+(中间元素的化合价乘以它的原子个数)=(最后一种元素的化合价乘以它的原子个数)。(注意:在计算过程中不要带正负号,如果用符号代替数字只需把符号代入即可)



③属于带有电荷的原子团离子,它所带的电荷的数目是正价总和和负价总和的差值。计算方法是:若原子团离子带负电荷,则(正价乘以原子个数+离子所带电荷数)=负价总和。若原子团离子带正电荷,则(正价×原子个数)=(负价总和+离子所带电荷数)。

$$\text{R}_2\text{O}_4^{m-}: 2R+m=2\times 4, \quad R=\frac{8-m}{2}, \quad R \text{ 为 } +\frac{8-m}{2} \text{ 价。}$$

【答】 ①+6;② $-\frac{2}{x}$;③ $+\frac{8-m}{2}$ 。

【说明】 记忆常见元素的化合价是很重要的。一般规律是:原子的结构示意图最外层有几个电子,它的最高正化合价就是几。若是非金属元素一般还有第二个正价,通常是用最高正价减去2。例如:硫原子最外层有6个电子,所以硫的最高正价是+6价,它的第二个正价就是 $6-2=4$,即+4价。其中比较特殊的是Cl、Br、I的正价呈奇数增加: +1、+3、+5、+7, N的正价由+1、+2、+3、+4、+5组成。

非金属元素还有固定的负价,记忆方法是用8减去最高正价。如硫的负价为 $8-6=2$,即-2价。

【例 2】 实验室制取 Cl_2 也可用 KMnO_4 和浓盐酸反应:
 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 则下列说法正确的是()。

(A) KMnO_4 是氧化剂,其中 Mn 元素被氧化

(B) MnCl_2 是氧化产物, Cl_2 是还原产物

(C) HCl 是还原剂,进行了还原反应

(D) HCl 表现还原性,还原了 KMnO_4 , 发生了氧化还原反应, Cl_2 是氧化产物

【解析】 氧化还原反应包括四个概念,初学者常常判断不清,容易出现随意性错误。理解概念首要的问题是先把反应前后某些元素化合价的变化弄清楚,哪种升高了,哪种降低了,因为氧化还原反应是通过化合价的变化来体现的。

判断方法可用四个字作为依据:“升”、“失”、“还”、“氧”。“升”是指凡化合价升高的一般要“失”电子,失电子的物质是“还”原剂(表现出还

原性)，“氧”有三种意思：即还原剂被氧化，它的生成物叫氧化产物，进行了氧化反应。相对四个字是“降”、“得”、“氧”、“还”。化合价“降”低的“得”电子，是“氧”化剂，表现出氧化性，氧化剂被还原，生成还原产物，进行了还原反应。

(A) 中 Mn 化合价降低应被还原。(B) 中 MnCl_2 是还原产物。(C) HCl 中 Cl 化合价升高，它进行的是氧化反应。

【答】 选(D)。

【例 3】 (2001 年上海能力测试题)金属加工后的废切削液中含 2%~5% 的 NaNO_2 ，它是一种环境污染物。人们用 NH_4Cl 溶液来处理此废切削液，使 NaNO_2 转化为无毒物质。该反应分两步进行：

第一步： $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NaCl} + \text{NH}_4\text{NO}_2$

第二步： $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

下列对第二步反应的叙述中正确的是()。

- ① NH_4NO_2 是氧化剂
- ② NH_4NO_2 是还原剂
- ③ NH_4NO_2 发生了分解反应
- ④ 只有氮元素的化合价发生了变化
- ⑤ NH_4NO_2 既是氧化剂又是还原剂

(A) ①③ (B) ①④ (C) ②③④ (D) ③④⑤

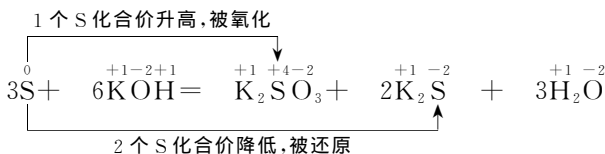
【解析】 据所给的第二步反应进行分析判断，①②的叙述是错误的。因第二步的反应是一个自身的氧化还原反应，从反应类型上看属于分解反应，从氧化还原的角度看电子只在氮元素间进行转移，所以，③④⑤是正确的。

【答】 选 D。

【例 4】 在氧化还原反应 $3\text{S} + 6\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中，被氧化与被还原的硫原子个数比是()。

(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 1 (D) 3 : 2

【解析】 此题先弄清反应前后化合价的变化：



按升、失、还、氧四字原则, 可以看出 3S 中有 1 个 S 的化合价升高, 2 个 S 的化合价降低。

【答】 选(A)。

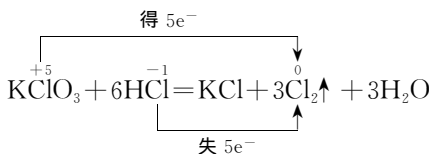
【例 5】 在 $8\text{P} + 3\text{NaOH} + 9\text{H}_2\text{O} = 3\text{NaH}_2\text{PO}_4 + 5\text{PH}_3 \uparrow$ 反应中, 氧化剂是_____, 还原剂是_____, 氧化产物是_____, 还原产物是_____, 反应中转移电子总数是_____。

【解析】 根据反应前后 P 的化合价又升又降, 而其他元素的化合价保持不变(注: NH_3 、 PH_3 中的 H 为 +1 价, 故 N 和 P 在它们的氢化物中均为 -3 价。化学式这样写是为了和非含氧酸有区别), 所以氧化剂和还原剂都是 P。其中 NaH_2PO_4 是 P 失去电子的产物为氧化产物, 而 PH_3 是 P 得到电子的产物为还原产物。在电子转移总数的计算中, 因为得到电子的总数和失去电子的总数是相等的, 所以算化合价升高的一方或降低的一方均可。P 由 0 价升到 +5 价的 NaH_2PO_4 , 每个 P 原子失去 5e^- , 共有 3 个 P 原子失去电子, 所以失电子总数(即转移电子总数)为: $3 \times 5\text{e}^- = 15\text{e}^-$ 。

【答】 P; P; NaH_2PO_4 ; PH_3 ; 15e^- 。

【说明】 氧化还原反应中电子总数的计算是初学者的难点之一。电子转移总数的计算一般可以归纳为: 一个原子(或离子)化合价的变化值乘以它实际发生变化的原子个数。也可理解为乘以生成物的原子个数再乘以反应系数。

此规律不适用于两种反应物含同一种元素, 而生成物又是这种元素的同一产物。例如:



生成的 3 个 Cl_2 当中包含一个由 KClO_3 中化合价由 +5 价变为 0 价的 Cl , 6HCl 中只有 5 个 Cl^- 化合价由 -1 价升到 0 价, 另一个 Cl^- 化合价没变和 K^+ 组成了 KCl , 所以这类题还得具体分析。

【注意】 学生在计算电子总数时, 特别是碰到一种元素在反应中化合价又升又降的情况, 往往不注意或分析不清而产生失误。本题错误率为 73%。

【例 6】 下列关于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) 金属原子失电子越多其还原性越强
- (D) Cu^{2+} 比 Fe^{2+} 氧化性强, Fe 比 Cu 的还原性强

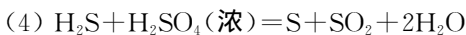
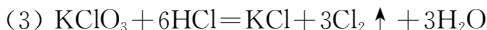
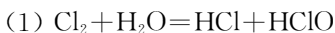
【解析】 失电子的作用叫氧化, 价态升高。得电子的作用叫还原, 价态降低。这是广义的氧化、还原概念, 比初中从得失氧的角度所建立的概念更科学。作为氧化剂的性质叫氧化性。得电子能力越强, 氧化性越强, 不要误认为得到电子数越多, 氧化性越强。作为还原剂的性质叫还原性, 失电子能力越强, 其还原性越强, 与失去电子数目的多少无关, 故 (C) 不正确。

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: 所有金属单质(0 价)、 $\overset{-2}{\text{S}}$ 、 $\overset{-2}{\text{O}}$ 、 $\overset{-1}{\text{Cl}}$ 、 $\overset{-3}{\text{N}}$ 等。处于最高价态的元素如 $\overset{+2}{\text{Cu}}$ 、 $\overset{+3}{\text{Fe}}$ 、 $\overset{+1}{\text{Ag}}$ 、 $\overset{+5}{\text{N}}$ 等不能再失电子而只有氧化性。处于中间价态的元素如 $\overset{0}{\text{Cl}_2}$ 、 $\overset{0}{\text{S}}$ 、 $\overset{+2}{\text{Fe}}$ 等既有氧化性, 又有还原性, 故 (A) 正确, (B) 不正确。

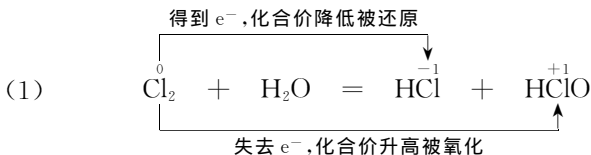
一般来说, 金属阳离子氧化性越强, 其对应的金属单质还原性和金属的活动性越弱; 非金属阴离子还原性越强, 其对应的非金属单质的氧化性越弱。故 (D) 正确。

【答】 选 (A)、(D)。

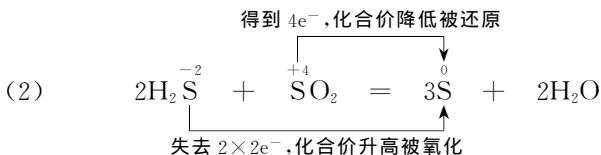
【例 7】 分析下列氧化还原反应中化合价的变化关系, 用双线桥注明电子转移的方向和数目并指出氧化剂和还原剂、氧化产物和还原产物。



【解析】



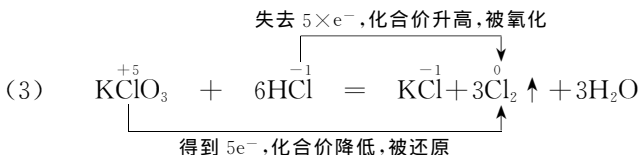
Cl_2 既是氧化剂又是还原剂; HCl 是还原产物, HClO 是氧化产物。



H_2S 是还原剂, SO_2 是氧化剂, S 既是氧化产物又是还原产物。

【说明】 (1) 的反应中, 反应前为 $\overset{0}{\text{Cl}_2}$, 反应后变为 $\overset{-1}{\text{HCl}}$ 、 $\overset{+1}{\text{HClO}}$ 。化合价变化有这样特征的氧化还原反应又常称为歧化反应。

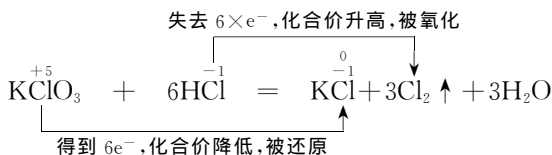
(2) 的反应中, 反应前为 $\overset{-2}{\text{H}_2\text{S}}$ 、 $\overset{+4}{\text{SO}_2}$, 反应后均变为 $\overset{0}{\text{S}}$ 。化合价变化有这样特征的氧化还原反应又常称为归中反应。



KClO_3 是氧化剂, HCl 是还原剂, Cl_2 既是氧化产物又是还原产物。

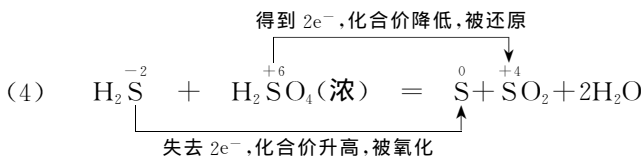
(该反应属归中反应)

本题容易错解成:



因为, 同一元素的不同价态间发生氧化还原反应, 所生成氧化产物

和还原产物的化合价分别是与还原剂、氧化剂中对应元素化合价最接近的物质。所以按 $\overset{+5}{\text{Cl}} \longrightarrow \overset{-1}{\text{Cl}}$ 得到 6e^- , $6\overset{-1}{\text{Cl}} \longrightarrow 3\overset{0}{\text{Cl}_2}$ 失去 $6 \times \text{e}^-$ 来计算电子转移总数是错误的。根据此反应分析, KCl 是还原产物, Cl_2 只是氧化产物, 也是错误的。



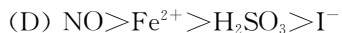
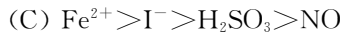
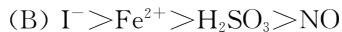
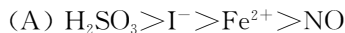
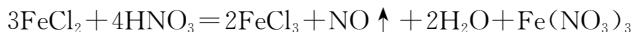
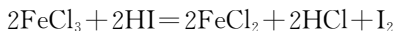
H_2S 是还原剂, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})$ 是氧化剂, S 是氧化产物, SO_2 是还原产物。

【注意】 通过以上例题还应注意以下两个问题:

1. 氧化产物: 化合价升高的元素所在的生成物。还原产物: 化合价降低的元素所在的生成物。

2. 作为还原剂的物质, 不一定全部被氧化。如(3)中的 HCl , 6HCl 参与反应, 只有 5HCl 起还原剂作用, 还有 1HCl 起酸的作用生成 KCl 。同样作为氧化剂的物质也不一定全部被还原。如 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ 中的 H_2SO_4 。

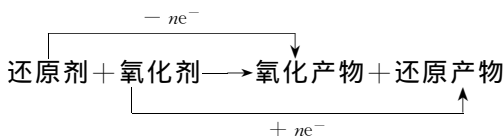
【例 8】 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是 ()。



【解析】 这是高考常见题型: 根据化学方程式判断各种物质(或离子)的氧化性或者还原性强弱。

解题的基本思路是: 先判断出每个反应中的氧化剂和还原剂, 然后再判断同一反应中氧化剂与氧化产物, 还原剂与还原产物之间的氧化

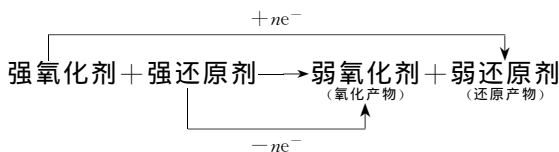
还原性的强弱,即可得出结论。一个反应中氧化剂和还原剂的判断是容易的,但反应物与产物间的氧化性、还原性强弱的比较是比较困难的,因此要弄清楚在同一反应中:



还原性:还原剂 > 还原产物

氧化性:氧化剂 > 氧化产物

也即:



据此规律得如下结论: H_2SO_3 的还原性强于 I^- , I^- 还原性强于 Fe^{2+} , Fe^{2+} 还原性强于 NO 。

【答】 选(A)。

【例 9】 下列说法不正确的是()。

(A) 氧化还原反应中某元素由化合态变为游离态,此元素可能被还原,也可能被氧化

(B) 置换反应一定是氧化还原反应,复分解反应一定不是氧化还原反应

(C) 同一物质在不同条件下、不同反应中,可以作还原剂,也可以作氧化剂

(D) 常作氧化剂的物质一定能氧化常作还原剂的物质

【解析】 在氧化还原反应中,被氧化、被还原是根据氧化还原反应的特征:元素化合价的升、降来确定的,而不是根据元素的存在形态来确定的。例如 $\text{Fe} + \overset{+1}{\text{H}_2\text{SO}_4} = \text{FeSO}_4 + \overset{0}{\text{H}_2} \uparrow$, 其中化合态的 $\overset{+1}{\text{H}} \longrightarrow$ 游离态的 $\overset{0}{\text{H}_2}$, H 元素被还原。又如 $2\text{KCl}\overset{-2}{\text{O}_3} \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\overset{0}{\text{O}_2} \uparrow$, 其中化合态的 $\overset{-2}{\text{O}} \longrightarrow$ 游离态 $\overset{0}{\text{O}_2}$, O 元素被氧化。故(A)正确。

因为所有置换反应中一定有元素化合价发生变化,而复分解反应实质上是离子间发生交换,各元素的化合价一定不发生变化。根据氧化还原反应的概念,故(B)正确。

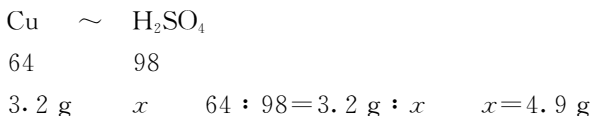
氧化剂和还原剂的确定应以实际反应为依据,例如: $\overset{0}{\text{S}} + \overset{0}{\text{O}_2} \xrightarrow{\text{点燃}} \overset{+4}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}_2}$ 而 $\overset{0}{\text{S}} + \overset{0}{\text{H}_2} \xrightarrow{\text{加热}} \overset{+1}{\text{H}_2}\overset{-2}{\text{S}}$,故(C)正确而(D)不正确。

【答】 选(D)。

【例 10】 在 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 的反应中,有 3.2 g 铜被氧化,则被还原的 H_2SO_4 的质量是()。

(A) 98 g (B) 49 g (C) 9.8 g (D) 4.9 g

【解析】 从化学方程式中可知,1 个 Cu 原子被氧化,有 2 个 H_2SO_4 分子参加反应,但被还原的只有 1 个 H_2SO_4 分子。Cu 与被还原的 H_2SO_4 的关系为:



【答】 选(D)。

【例 11】 下列叙述正确的是()。

- (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) 某元素从化合态变为游离态时,该元素一定被还原
- (D) 金属阳离子被还原不一定得到金属单质

【解析】 含金属元素的离子不一定是金属阳离子,如高锰酸根 MnO_4^- ,所以(A)正确。非金属单质在氧化还原反应中既可以作氧化剂——化合价降低(如 S 和 Fe 反应,S 作氧化剂),又可以作还原剂——化合价升高(如 S 与 O_2 反应,S 作还原剂),所以(B)错误。某元素从化合态变为游离态(即单质),该元素不一定被还原,如浓盐酸制氯气反应时,氯元素由 -1 价升到 0 价,被氧化,所以正确说法是:从化合态变为游离态,该元素可能被氧化,也可能被还原,所以(C)错误。金属阳离子被还原不一定得到金属单质,特别是变价金属如 Fe,当它处在最高价

+3 时,可能被还原成 Fe^{2+} ,所以(D)正确。

【答】 选(A)、(D)。

【例 12】 金属 R 的氧化物式量为 M_1 ,氯化物的式量为 M_2 ,则 R 的化合价(无变价)可表示为()。

- (A) $\frac{2M_2-M_1}{55}$ (B) $\frac{2M_1-M_2}{55}$
(C) $\frac{M_1+M_2}{55}$ (D) $\frac{2(M_2-M_1)}{55}$

【解析】 氧化还原反应中化合价的判断和计算是十分重要的,如果出现化学式以符号代替的,进行化合价的判断时要注意:除了正常计算所得结果为奇数价(无机化学中化学式均以最简式表示),它还有偶数价。设 R 的化合价为 x ,①若 R 为奇数价时,氧化物的化学式为 R_2O_x ,氯化物的化学式为 RCl_x ,由题意得: $M_1 = 2R + 16x$, $M_2 = R + 35.5x$; $x = \frac{2M_2-M_1}{55}$, (A) 正确。②若 R 为偶数价(+2 价、+4 价等)时,氧化物和氯化物的化学式分别为 $\text{RO}_{\frac{x}{2}}$ 、 RCl_x ,计算得 $x = \frac{2(M_2-M_1)}{55}$, (D) 也正确。

【答】 选(A)、(D)。

【注意】 本题(D)选项漏选率为 94%。

二、能力训练题

A 组

(一) 选择题(每个小题有一个或两个正确选项)

1. 下列变化中需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) $\text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2$

2. 氧化还原反应的实质是()。

- (A) 元素化合价发生变化 (B) 反应中氧原子的得失
(C) 反应中有电子得失或电子偏移 (D) 生成新物质

3. 氧化反应是()。

- (A) 化合价升高的反应 (B) 失去氧的反应

(C) 失去电子的反应

(D) 得到电子的反应

4. 在 $\text{MnO}_2 + 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 的反应中, 氧化产物是()。

(A) Na_2SO_4 (B) MnCl_2 (C) Cl_2 (D) H_2O

5. 在反应 $\text{WO}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, H_2 是()。

(A) 催化剂 (B) 氧化剂 (C) 还原剂 (D) 脱水剂

6. 在下列反应中, 水既不是氧化剂也不是还原剂的是()。

(A) $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$

(B) $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

(C) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

(D) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

7. 对于反应 $\text{X} + 2\text{Y} = \text{X}^{2+} + 2\text{Y}^-$ 的下列叙述中, 正确的是()。

(A) X 是还原剂, Y 被氧化 (B) Y 被还原, X 显氧化性

(C) X 被氧化, Y 是氧化剂 (D) Y 被氧化, X^{2+} 是氧化产物

8. 在下列反应中氧化产物和还原产物是同一种物质的是()。

(A) 镁在氧气中燃烧

(B) 铁与硫酸铜溶液反应

(C) 氧化铜和木炭在高温下反应

(D) 二氧化碳通过赤热的炭层

9. 关于下列反应的说法中, 错误的是()。

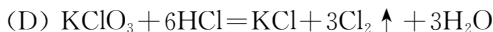
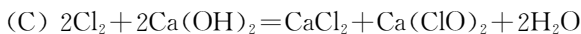
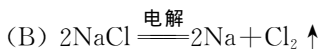
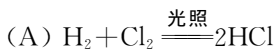
(A) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中锰元素化合价降低(得电子), MnO_2 是氧化剂

(B) $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 中锌元素的化合价升高(失电子), Zn 是还原剂

(C) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 中氢元素的化合价升高(失电子), 氢气是还原剂

(D) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ 中 NaOH 是还原剂, Cl_2 是氧化剂

10. 在下列反应中, 氯元素全部被氧化的反应是()。



11. 下列说法错误的是()。

(A) 在氧化还原反应中,氧化剂经化学变化,变成还原剂

(B) 在氧化还原反应中,氧化剂被氧化,还原剂被还原

(C) 在化学反应中,能把其他物质氧化的物质是氧化剂

(D) 氧化还原反应的本质是有电子的得失或电子对的偏移

12. 下列反应一定属于氧化还原反应的是()。

(A) 化合反应

(B) 置换反应

(C) 分解反应

(D) 复分解反应

13. 盐酸具有的化学性质是()。

(A) 只有酸性

(B) 只有还原性

(C) 只有氧化性

(D) 有酸性、氧化性、还原性

14. 下列微粒不具有还原性的是()。

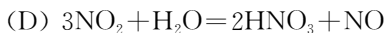
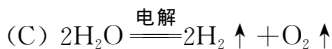
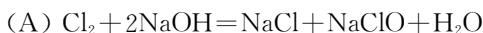
(A) H_2

(B) H^+

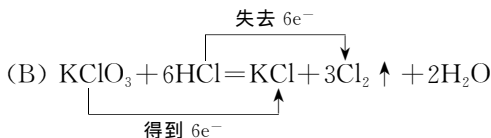
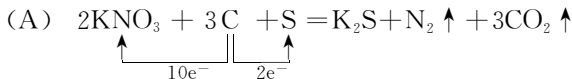
(C) Cl_2

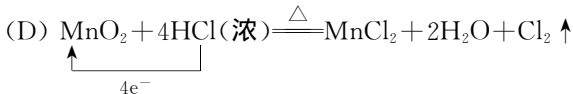
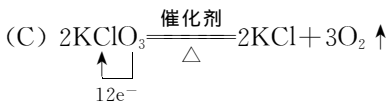
(D) Cl^-

15. 下列反应中,氧化与还原在同一元素之间进行的是()。



16. 下列反应中,电子转移的方向和数目均正确的是()。





17. 以下说法错误的是()。

(A) 在氧化还原反应中,得到电子的元素化合价升高

(B) 物质中某元素得到电子的反应是还原反应

(C) 物质中某元素得到电子被还原,则此物质是氧化剂,它在反应中表现氧化性

(D) 还原剂的某元素在反应中被氧化后得到的是氧化产物

18. 在黑火药发生爆炸时,反应如下:

$2KNO_3 + C + S = K_2S + 2NO_2 \uparrow + CO_2 \uparrow$, 则被氧化的元素为()。

(A) 氧 (B) 碳 (C) 氮和硫 (D) 氮和碳

19. 下列反应中属于一种元素还原两种元素的反应是()。

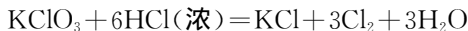
(A) $3As_2S_3 + 28HNO_3 + 4H_2O = 9H_2SO_4 + 6H_3AsO_4 + 28NO \uparrow$

(B) $HgS + O_2 = Hg + SO_2$

(C) $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

(D) $2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

20. 一定量的氯酸钾加入到浓盐酸中发生如下反应:



其中被还原的元素和被氧化的元素间质量比是()。

(A) 1 : 6 (B) 6 : 1 (C) 2 : 3 (D) 1 : 5

(二) 填空题

21. 在氧化还原反应中,氧化剂所含元素的化合价_____,是由于_____电子的结果,发生了_____反应或称做被_____,生成物被称为_____;还原剂所含元素的化合价_____,_____电子被_____,生成物被称为_____。

22. 根据反应 $8NH_3 + 3Cl_2 = 6NH_4Cl + N_2$, 回答下列问题:

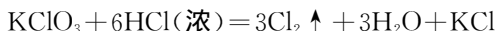
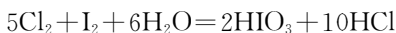
(1) 氧化剂是_____,还原剂是_____。

(2) 氧化剂与氧化产物的质量比是_____。

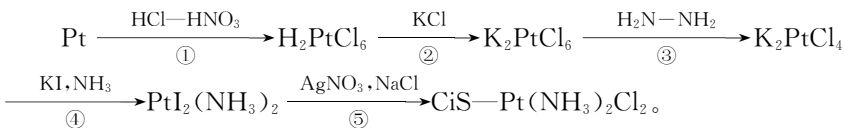
(3) 当有 68 g NH_3 参加反应时,被氧化的物质是_____g,生成的还原产物是_____g。

23. 在 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 S 、 I^- 、 H^+ 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_____。

24. 氧化还原反应一般可以用通式表示:氧化剂+还原剂→还原产物+氧化产物。其中,氧化性:氧化剂>氧化产物,还原性:还原剂>还原产物。已知下列反应均能发生,据此判断氧化性由强到弱的顺序是_____,还原性由强到弱的顺序是_____。



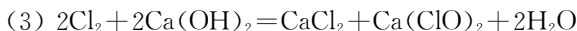
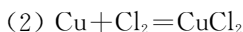
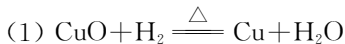
25. (2000 年全国化学竞赛题改编)顺铂,即二氯二胺铂 $[\text{CiS}-\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$,是目前临床常用的抗癌药物之一。主要通过以下反应原理生产:



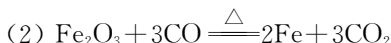
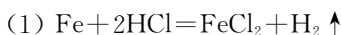
以上五步化学反应过程中,属于氧化还原反应的是_____。

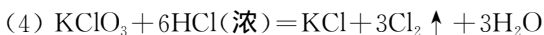
(三) 简答题

26. 用双线桥形式表示下列反应中电子转移的方向和总数。



27. 用单线桥形式表示下列反应中电子转移的方向和总数。





(四) 计算题

28. 把氯气通入浓氨水中发生如下反应： $3\text{Cl}_2 + 8\text{NH}_3 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ 。求：(1) 反应中 Cl_2 和 NH_3 分子数目之比，发生还原的 Cl_2 和发生氧化的 NH_3 分子数目之比。

(2) 将 4.48 L 密度为 3.17 g/L 的氯气通入浓氨水中，测得有 6.8 g 氨发生了反应，求反应生成 N_2 多少克？

B 组

(一) 选择题(每题有一个或两个正确选项)

1. 下列说法中错误的是()。

(A) 化合反应可能是氧化还原反应

(B) 置换反应一定是氧化还原反应

(C) 镁原子比铜原子还原性强

(D) 镁离子比铜离子氧化性强

2. 需要加入还原剂才能实现的反应是()。

(A) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ (B) $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$

(C) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ (D) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$

3. 下列反应中，两种物质中的同种元素发生氧化还原反应的是()。

(A) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$

(B) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(C) $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

(D) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$

4. 某元素 X 的原子失去 2 个电子给 Y 原子，形成化合物 XY，下列有关这一变化的说法中，正确的是()。

(A) X 发生了氧化反应

(B) X 在反应中是氧化剂

(C) X 在反应中被还原

(D) XY 是该反应的氧化产物和还原产物