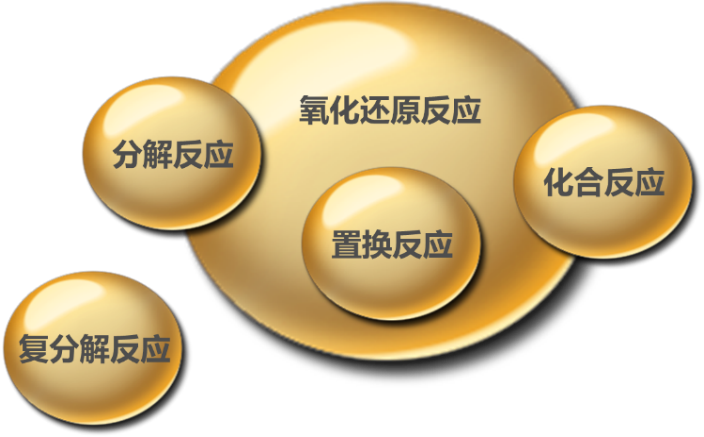
**氧化还原反应（二）**



日期： 时间： 姓名：

Date: Time: Name:

初露锋芒



|  |  |
| --- | --- |
| **学习目标**  **&**  **重难点** | 1．掌握氧化还原反应配平的基本方法  2．掌握氧化还原的计算方法 |
| 1．氧化还原反应的配平  2．氧化还原反应的计算 |

 根深蒂固

1. 氧化还原反应的配平

1．配平原则：还原剂失电子总数=氧化剂得电子总数，

即还原剂（元素）化合价升高的总价数=氧化剂（元素）化合价降低的总价数。

2．氧化还原反应方程式配平的一般方法与步骤

（1）配平方法：化合价升降法

（2）步骤：标变价、列升降、求总数、配系数



①标变价



②列升降



③求总数（最小公倍数）



④配系数



先配氧化还原体系（氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物）的系数，再根据元素守恒（离子方程式还需要考虑电荷守恒）配平其他物质

（4）氧化还原反应方程式的配平依据：

①电子守恒（化合价升降总数守恒）即在反应中还原剂失去电子的总数与氧化剂得到的电子总数相等；

②质量守恒，反应前后各元素的原子个数相等；

③电荷守恒，在有离子参与的氧化反应中，反应前后离子所带的正负电荷总数相等。

3．一些特殊的氧化还原反应方程式配平技巧

（1）逆向配平法（适用于：部分氧化还原反应、歧化反应）

①部分氧化还原反应：氧化剂或还原剂只有一部分发生化合价变化

例：







②歧化反应：氧化剂和还原为同一个物质，相同元素的化合价升降变化

例：



（2）整体标价法

例：

①整体标价法







②整体标零法







（3）减少变价法







二、氧化还原反应的计算

1．常见题型：

（1）求氧化剂与还原剂或氧化产物与还原产物的物质的量之比或质量比；

（2）计算参加反应的氧化剂或还原剂的量；

（3）确定反应前后某一元素价态的变化；

（4）电子转移数目的计算

2．解题方法

（1）找出氧化剂和还原剂以及各自的还原产物和氧化产物；

（2）找准一个原子或离子得失电子数（注意：化学式中粒子的个数）；

（3）根据得失电子守恒列等式：

n(氧化剂)×变价原子个数×化合价变化值 = n (还原剂)×变价原子个数×化合价变化值。

 枝繁叶茂

题型1：氧化还原反应的配平

例1：下列化学方程式配平正确的是 （ ）

A．2KMnO4＋11H2S＋5H2SO4→K2SO4＋2MnSO4＋13S↓＋16H2O

B．2KMnO4＋8H2S＋4H2SO4→K2SO4＋2MnSO4＋9S↓＋12H2O

C．2KMnO4＋5H2S＋3H2SO4→K2SO4＋2MnSO4＋S↓＋4H2O

D．2KMnO4＋5H2S＋3H2SO4→K2SO4＋2MnSO4＋5S↓＋8H2O

【难度】★

【答案】D

例2：配平下列氧化还原方程式

（1）

（2）

（3）

（4）

（5）

（6）

（7）

（8）

【难度】★★

【答案】

（1）3，8，3，2，4 （2）1，8，1，8，4

（3）2，5，3，1，2，5，8 （4）2、3、8、2、2、3、8

（5）2、16、2、5、2、8 （6）2、5、3H2SO4、2、1、5、3

（7）3、40、3、13、9、20 （8）4、11、2、8

题型2：氧化还原反应的计算

例3：在的反应中，氧化剂与还原剂物质的量之比为（ ）

A．1:3 B．1:4 C．1:5 D．5:1

【难度】★

【答案】C

变式1：氨气与一氧化氮在一定条件下的化学方程式：。反应中，被氧化与被还原的氮原子数之比为 （ ）

A．5:4 B．4:5 C．2:3 D．3:2

【难度】★

【答案】C

例4：3mol恰好将2mol还原，被氧化为，则X元素在还原产物中的化合价是（ ）

A．+1 B．+2 C．+3 D．+4

【难度】★★

【答案】D

变式1：现有24mL浓度为0.05mol·L-1的溶液恰好与20mL浓度为0.02mol·L-1的溶液完全反应。已知可被氧化为，则元素Cr在还原产物中的化合价为 （ ）

A．＋2 B．＋3 C．＋4 D．＋5

【难度】★★

【答案】B

例5：已知能被下列物质氧化，各物质发生下列变化：；；；。如果氧化等物质的量的气体得到单质，需要上述离子或物质的物质的量最小的是 （ ）

A． B． C． D．

【难度】★★

【答案】B

变式1：Na2S*x*在碱性溶液中可被NaClO氧化为Na2SO4，而NaClO被还原为NaCl，若反应中Na2S*x*与NaClO的物质的量之比为1∶16，则*x*的值为 （ ）

A．2 B．3 C．4 D．5

【难度】★★★

【答案】D

题型3：氧化还原反应的配平和计算综合

例6：

（1）标出电子转移的方向和数目。

（2）反应中\_\_\_\_\_\_\_\_元素被还原，还原剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）参加反应的盐酸中，被氧化的HCl和未被氧化（显酸性）的HCl的比值是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）若有158gKMnO4参加反应，则被氧化的HCl有\_\_\_\_\_\_\_\_g。

（5）若标准状况下生成Cl222.4L，则参加反应的HCl为\_\_\_\_\_\_\_mol，转移的电子为\_\_\_\_\_\_mol。

【难度】★★★

【答案】

（1） （2） HCl （3）5:3 （4）182.5 （5）3.2 2

变式1：在的反应中

（1）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_是氧化剂，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_是还原剂，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_被还原，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_发生氧化反应，\_\_\_\_\_\_\_\_\_是氧化产物。

（2）标出电子转移方向和数目。

（3）若有219g氯化氢被氧化，则生成氯气\_\_\_\_\_\_\_\_g。

（4）若有219g氯化氢参加反应，则生成氯气\_\_\_\_\_\_\_\_g。

【难度】★★★

【答案】

（1）     （2） （3）213 （4）91.3

例7：在的反应中

（1）标出电子转移的方向和数目。

（2）反应中\_\_\_\_\_\_\_\_元素被还原，还原剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）参加反应的盐酸中，被氧化的HCl和未被氧化（显酸性）的HCl的比值是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）若标准状况下生成Cl216.8L，则参加反应的HCl为\_\_\_\_\_\_\_mol，被氧化的HCl为\_\_\_\_\_\_\_mol，转移的电子为\_\_\_\_\_\_mol。

【难度】★★★

【答案】

（1） （2）， （3）5:1 （4）1.5，1.25，1.25

变式1：关于反应的有关叙述中，正确的是 （ ）

A．KCl中含有35Cl

B．生成物Cl2的相对分子质量为73.3

C．该反应转移的电子数为6e

D．氧化剂和还原剂的物质的量之比为1:6

【难度】★★★

【答案】B

例8：KClO3和浓盐酸在一定温度下反应会生成黄绿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（未知物系数和化学式填入框内和横线上）

（2）浓盐酸再反应中显示出来的性质是 （ ）（填写编号）

a．只有还原性 b．还原性和酸性 c．只有氧化性 d．氧化性和酸性

（3）产生0.1molCl2，则转移的电子的物质的量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_mol。

（4）ClO2具有很强的氧化性。因此，常被用作消毒剂，其消毒的效率（以单位质量得到的电子数表示）是Cl2的\_\_\_\_\_\_\_\_\_倍。

【难度】★★★

【答案】

（1）2、4、2、2、1、2H2O （2）b （3）0.2 （4）2.63

变式1：某强酸性反应体系中，反应物和生成物共六种物质：、、、、、，已知该反应中，只发生了如下过程：

（1）该反应中发生还原反应的过程是：\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_。

（2）写出该反应配平的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）如果上述反应中有6.72L（标况下）气体生成，转移的电子数为\_\_\_\_\_\_mol。

【难度】★★

【答案】

（1）  （2） （3）0.6

1. 氧化还原反应的配平

1．配平原则

2．氧化还原反应方程式配平的一般方法与步骤

（1）配平方法：化合价升降法

（2）步骤：标变价、列升降、求总数、配系数

（4）氧化还原反应方程式的配平依据：

①电子守恒；②质量守恒；③电荷守恒。

3．一些特殊的氧化还原反应方程式配平技巧

（1）逆向配平法（适用于：部分氧化还原反应、歧化反应）

（2）整体标价法

（3）减少变价法

二、氧化还原反应的计算

1．常见题型：

（1）求氧化剂与还原剂或氧化产物还原产物的物质的量之比或质量比；

（2）计算参加反应的氧化剂或还原剂的量；

（3）确定反应前后某一元素价态的变化；

（4）电子转移数目的计算

2．解题方法

（1）找出氧化剂和还原剂以及各自的还原产物和氧化产物；

（2）找准一个原子或离子得失电子数（注意：化学式中粒子的个数）；

（3）根据得失电子守恒列等式：

n(氧化剂)×变价原子个数×化合价变化值=n(还原剂)×变价原子个数×化合价变化值。

 瓜熟蒂落

1．在反应中，被氧化的氨和未被氧化的氨的质量比是 （ ）

A．3:1 B．1:3 C．1:1 D．3:8

【难度】★

【答案】B

2．在反应，氧化剂与还原剂的物质的量之比为（ ）

A．5:1 B．4:1 C．1:5 D．1:4

【难度】★

【答案】A

3．将9.60×10-4mol在溶液中还原到较低价态，需用24mL0.100mol·L-1的溶液，则X元素的化合价变为 （ ）

A．+1 B．+2 C．+3 D．+4

【难度】★

【答案】B

4．实验室将和按物质的量比2:1倒入烧瓶中，用水浴加热，同时滴入H2SO4溶液，产生棕黄色的气体X，反应后测得和恰好完全反应，则X为 （ ）

A．Cl2 B、Cl2O C、ClO2 D、Cl2O3

【难度】★

【答案】C

5．实验室常用浓盐酸与二氧化锰反应：制取氯气，该反应中还原剂与氧化剂的质量比是 （ ）

A．146:87 B．73:87 C．87:146 D．87:73

【难度】★

【答案】B

6．在反应中，被还原的硝酸和未被还原的硝酸的物质的量之比是 （ ）

A．4:1 B．1:4 C．9:1 D．1:9

【难度】★

【答案】D

7．某氮的氧化物和一氧化碳在催化剂的作用下充分反应，生成氮气和二氧化碳。若测得氮气和二氧化碳的物质的量之比为1∶2，则该氮的氧化物是（ ）

A． B． C． D．

【难度】★

【答案】B

8．硫代硫酸钠可作为脱硫剂，已知25.0mL0.100mol/L溶液恰好把224mL（标准状况）完全转化为离子，则将转化为 （ ）

A． B．S C． D、

【难度】★★

【答案】D

9．在某温度下氯气和氢氧化钠溶液反应，在其产物中、、、经过分析，、物质的量之比为1:3，则被氧化的氯和被还原的氯的物质的量之比为 （ ）

A．1:1 B．4:1 C．1:4 D．5:1

【难度】★★

【答案】C

10．【双选】K35C1O3晶体与H37C1的溶液反应后，生成氯气、氯化钾和水，方程式如下：，则下列说法正确的是 （ ）

A．被还原的K35C1O3和被氧化的H37C1的物质的量之比为l：5

B．生成的氯气其相对分子质量为72

C．氯化钾既不是氧化产物，也不是还原产物

D．每生成标准状况下的氯气11.2L，转移电子数为6.02×1023

【难度】★★★

【答案】AC

11．高锰酸钾与浓盐酸反应，可以产生氯气，反应式为：



在该反应中，锰元素的化合价由\_\_\_\_\_价变为\_\_\_\_\_价，若参加反应的HCl是146g，那么被氧化的HCl是\_\_\_\_\_g（标出电子转移的方向和数目）。

【难度】★★

【答案】（1）+7 +2 91.25 

12．（1），反应中氧化剂和还原剂的物质的量比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2），反应中生成11.2L（标况下）NO时，消耗还原剂的质量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_g，电子转移\_\_\_\_\_\_\_mol，反应中被还原的与未被还原的的质量之比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】（1）1:5 （2）48 1.5 1:3

13．在70℃的溶液中，能同时发生两个自身氧化还原反应，反应的化学方程式为：

（1）产物中有：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（2）产物中有：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

反应完全后测得溶液中和的数目之比为4:1，则产物的溶液中和的物质的量之比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【难度】★★★

【答案】（1）

（2） 9:4

14．氧化还原反应中实际上包含氧化和还原两个过程。下面是一个还原过程的反应式：



、、、四种物质中的一种物质（甲）能使上述还原过程发生。

（1）写出并配平该氧化还原反应的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）反应中硝酸体现了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_性质。

（3）反应中若产生0.2mol气体，则转移电子的物质的量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_mol。

【难度】★★★

【答案】（1） （2）酸性、氧化性 （3）0.6

15．高铁酸钾（K2FeO4）是一种新型、高效、多功能水处理剂，无二次污染的绿色水处理剂。工业上是先制得高铁酸钠，然后在低温下，在高铁酸钠溶液中加入KOH至饱和就可析出高铁酸钾。

制备方法有：①湿法：次氯酸盐氧化法

②干法：高温过氧化物法。

（1）湿法制备的的主要反应方程为：

\_\_\_Fe(OH)3+\_\_\_NaClO+\_\_\_NaOH→\_\_\_Na2FeO4+\_\_\_NaCl+\_\_\_H2O

在空格中填写适当物质，并配平反应化学方程式。

（2）干法制备中牵涉到的物质有：FeSO4、Na2FeO4、Na2SO4、Na2O2；

发生氧化反应的过程是：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（3）制备相同质量Na2FeO4时转移的电子数，湿法制备\_\_\_\_\_\_干法制备（填〝>〞〝<〞或〝=〞）。

（4）高铁酸钾和二氧化氯都是高效杀菌消毒剂，但消毒效率（单位质量转移的电子数）是不相同的，则高铁酸钾的效率是二氧化氯的\_\_\_\_\_\_倍。

【难度】★★★

【答案】（1）2Fe(OH)3+3NaClO+4NaOH2Na2FeO4+3NaCl+5H2O

（2）FeSO4Na2FeO4 （3）< （4）0.21

16．黄铜矿（主要成分）是提取铜的主要原料：

（1）取12.5g黄铜矿样品，经测定含3.60g硫(杂质不含硫)，矿样中含量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（2）已知

产物Cu2S在1200℃高温下继续反应：；

；

假定各步反应都完全，完成下列计算：

①由6molCuFeS2生成6molCu，求消耗O2的物质的量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

②6molCuFeS2和14.25molO2反应，理论上可得到\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_molCu；

③6molCuFeS2和15.75molO2反应，理论上可得到\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_molCu。

【难度】★★★

【答案】（1）82.8% （2）①15mol；②4.5；③3mol

17．二氧化硒（SeO2）是一种氧化剂，其被还原后的单质硒可能成为环境污染物，通过与浓HNO3或浓H2SO4反应生成SeO2以回收Se。完成下列填空：

（1）Se和浓HNO3反应的还原产物为NO和NO2，且NO和NO2的物质的量之比为1：1，写出Se和浓HNO3的反应方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（2）已知：Se+2H2SO4（浓）→2SO2↑+SeO2+2H2O；2SO2+SeO2+2H2O→Se+2SO42-+4H+则SeO2、H2SO4（浓）、SO2的氧化性由强到弱的顺序是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【难度】★★★

【答案】（1）Se+2HNO3（浓）→H2SeO3+NO↑+NO2↑；

（2）H2SO4（浓）＞SeO2＞SO2