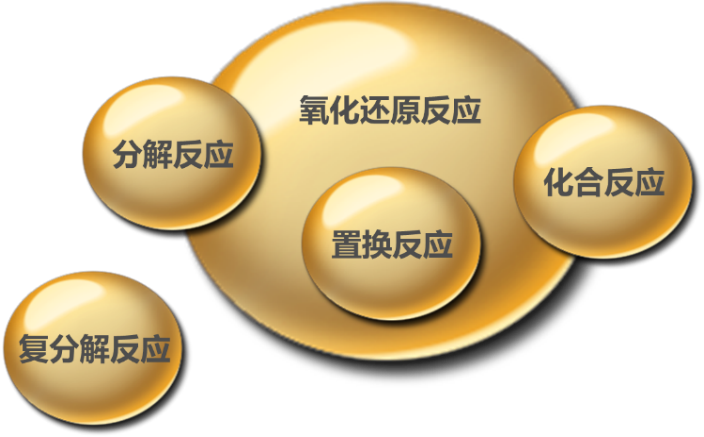
**氧化还原反应（一）**



日期： 时间： 姓名：

Date: Time: Name:

初露锋芒



|  |  |
| --- | --- |
| **学习目标**  **&**  **重难点** | 1．了解氧化还原反应的基本概念  2．知道氧化还原反应的特征和本质  3．掌握氧化还原反应的基本规律  4．知道氧化还原反应中电子转移的表示方法 |
| 1．氧化还原反应的基本规律  2．氧化还原反应中电子转移的表示方法 |

 根深蒂固

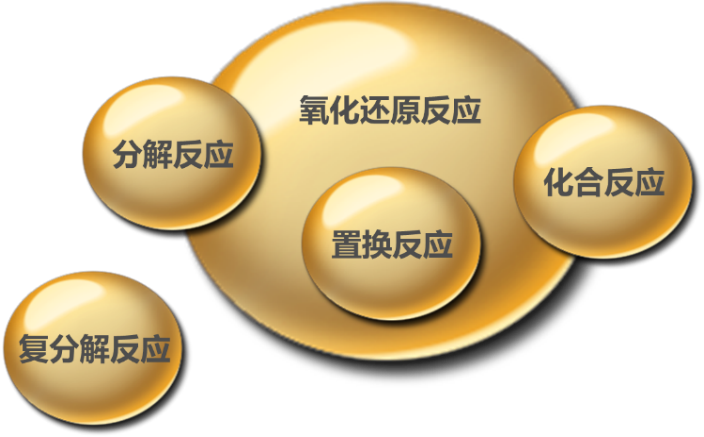
1. 氧化还原反应

1．氧化还原反应的定义：在反应中有元素化合价变化的化学反应

（1）本质：有电子的转移（得失或偏移）

（2）特征：有元素化合价的变化【判断依据】

2．氧化还原反应与四大基本反应类型的关系



（1）有单质参加的化合反应一定是氧化还原反应

（2）有单质生成的分解反应一定是氧化还原反应

（3）有单质参加或生成的化学反应不一定是氧化还原反应【例：】

（4）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

二、氧化还原反应的几组重要概念

**1、氧化剂、还原剂**

（1）氧化剂是指所含元素化合价下降(或得电子)的反应物；

（2）还原剂是指所含元素化合价升高(或失电子)的反应物。

**2、氧化性、还原性**

（1）氧化性是指物质得电子的性质【特征：反应中化合价降低、氧化剂】

（2）还原性是指物质失电子的性质【特征：反应中化合价升高、还原剂】

**3、氧化反应、还原反应**

（1）氧化反应：化合价升高，被氧化，发生氧化反应

（2）还原反应：化合价降低，被还原，发生还原反应

**4、氧化产物、还原产物**

（1）氧化产物：被氧化得到的产物叫氧化产物【化合价升高】

（2）还原产物：被还原得到的产物叫还原产物【化合价降低】

**5、氧化还原反应中相关概念间的关系**

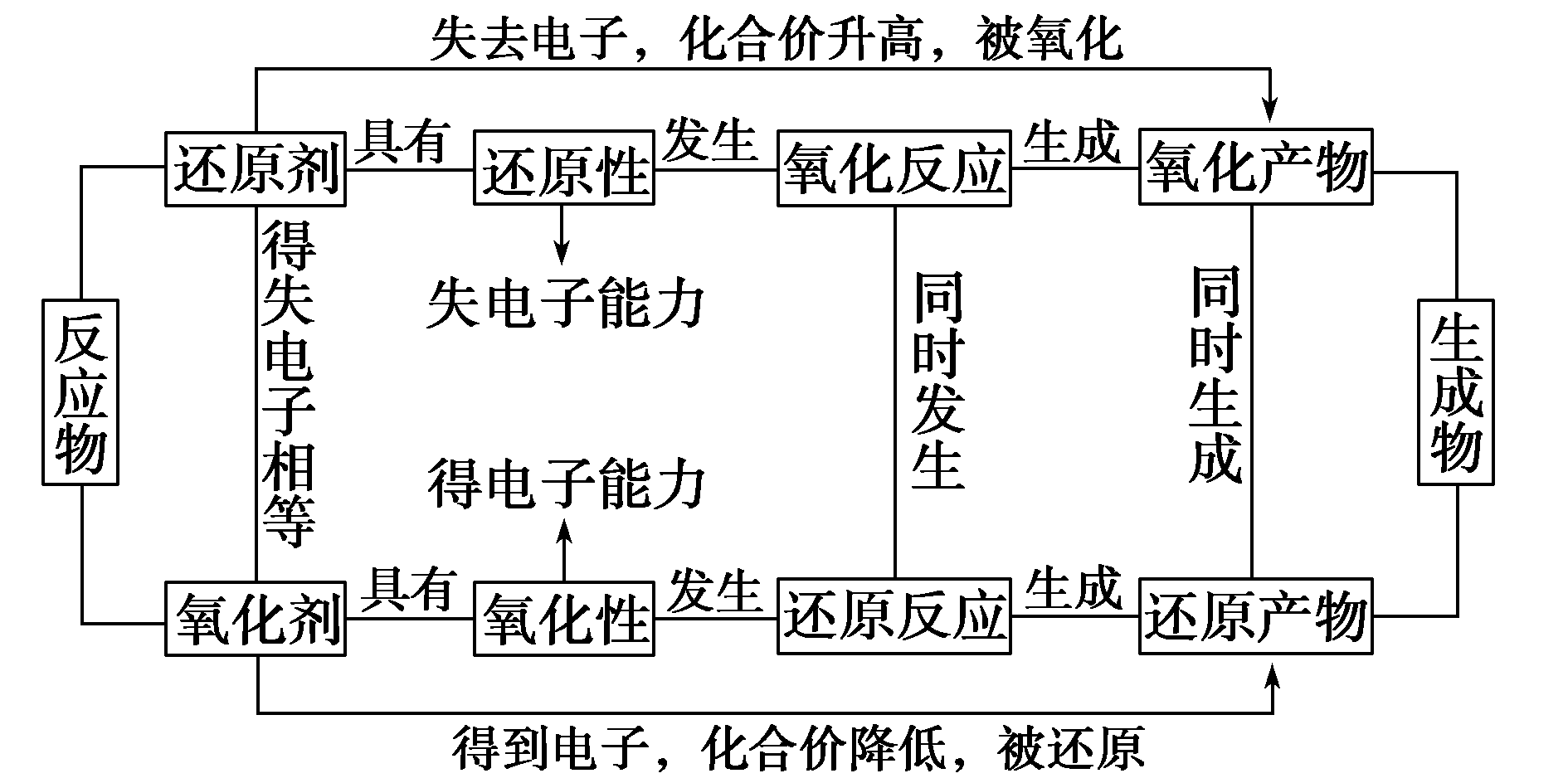
**（1）对立统一关系**

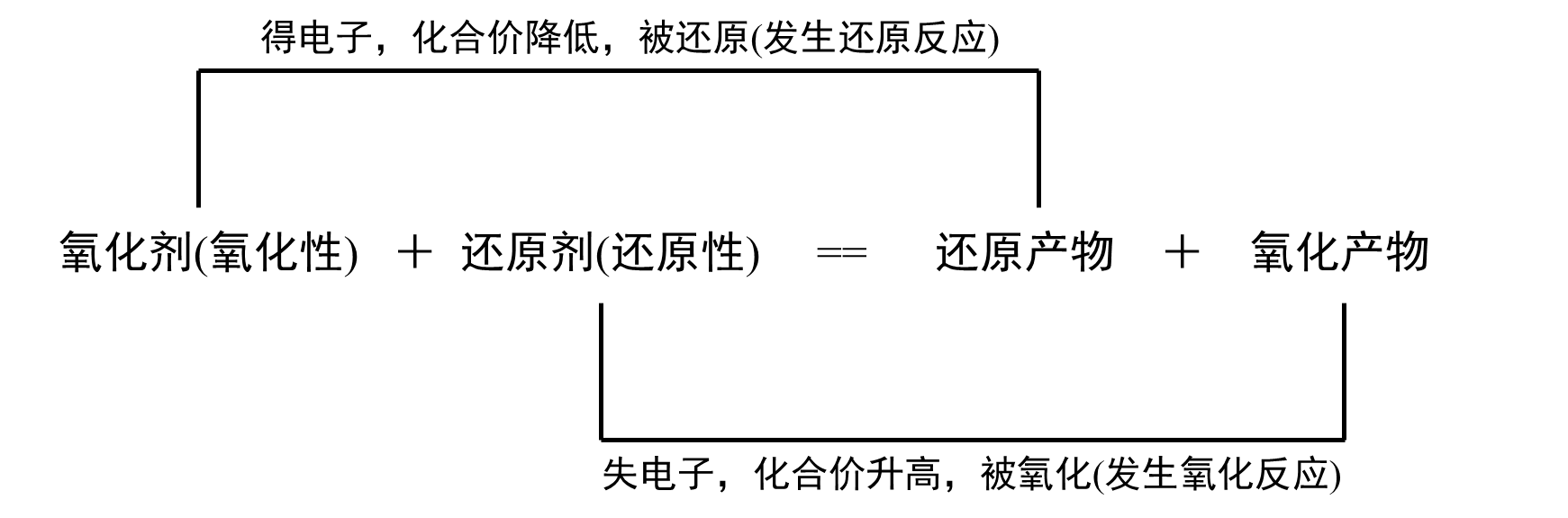
氧化反应和还原反应虽是两个不同的过程，但在同一反应中同时发生，它们既对立又统一

**（2）两条主线关系**

升（化合价升高）→失（失去电子）→氧（被氧化）；

降（化合价降低）→得（得到电子）→还（被还原）。





注意：

①在氧化还原反应中，氧化剂和还原剂可以是不同反应物，也可以是同一反应物，氧化产物、还原产物可以是不同产物，也可以是同一种产物。

②由于有些氧化还原反应中，氧化剂或还原剂并没有全部发生氧化还原反应，因此在求氧化剂或还原剂的质量或二者的比例时易发生错误。

**6、特殊的氧化还原反应**

（1）歧化反应：即反应中同一元素从一个价态转化为两个价态。

一个高价态，一个低价态，也就是说同一物质既做氧化剂又做还原剂。

如Cl2＋2NaOHNaCl＋NaClO＋H2O中的Cl2

（2）归中反应：是指同一元素的不同价态升至或降至同一个价态（相近价态），

如：SO2+2H2S3S↓+2H2O

（3）有的反应中反应物部分作氧化剂或还原剂，

如：中的HNO3

中的HCl

（4）有的反应中氧化剂和还原剂是同一种物质，

如：中的

（5）有的反应中氧化产物与还原产物是同一种物质，如：Cu＋Cl2CuCl2中的CuCl2

三、常见的氧化剂、还原剂

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 常  见  氧  化  剂 | 类别 | 实例 |
| 活泼非金属单质 | F2、Cl2、Br2、I2、O2 |
| 元素处于高价态的氧化物 | MnO2 |
| 元素处于高价态的含氧酸 | 浓H2SO4、HNO3 |
| 元素处于高价态的盐 | KClO3、KMnO4、FeCl3 |
| 过氧化物 | Na2O2、H2O2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 类别 | 实例 |
| 常  见  还  原  剂 | 活泼的金属单质 | Na、Mg、Al、Zn、Fe |
| 某些非金属单质 | C、H2、Si |
| 元素处于低价态的氧化物 | CO、NO、SO2 |
| 元素处于低价态的酸 | HBr、HI、H2S |
| 元素处于低价态的盐 | Na2SO3、FeCl2 、Na2S、NaI |

**注意：**有些物质既具有氧化性又具有还原性，化合价处于最高价的时候只具有氧化性，化合价处于最低价的时候只具有还原性

四、氧化还原反应的规律

1．守恒规律

（1）质量守恒定律：

在化学反应中，反应前后元素原子种类及原子个数保持不变

（2）电子守恒规律：

在任何氧化还原反应中氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数相等，化合价升高降低总数相等。

对于既是氧化还原反应又是离子反应的，电荷总数相等。

2．价态规律

元素在物质中所处的价态，决定该元素的氧化性或还原性。

元素处于最高价态，只有氧化性(如KMnO4、HNO3等)，但不一定具有强氧化性；

元素处于最低价态，只有还原性(如S2－、I－等)，但不一定具有强还原性；

元素处于中间价态，既有氧化性又有还原性。

3．“强先弱后”规律

一种氧化剂(或还原剂)与多种还原剂(或氧化剂)相遇时，总是先与还原性强(或氧化性强)的还原剂(或氧化剂)反应。

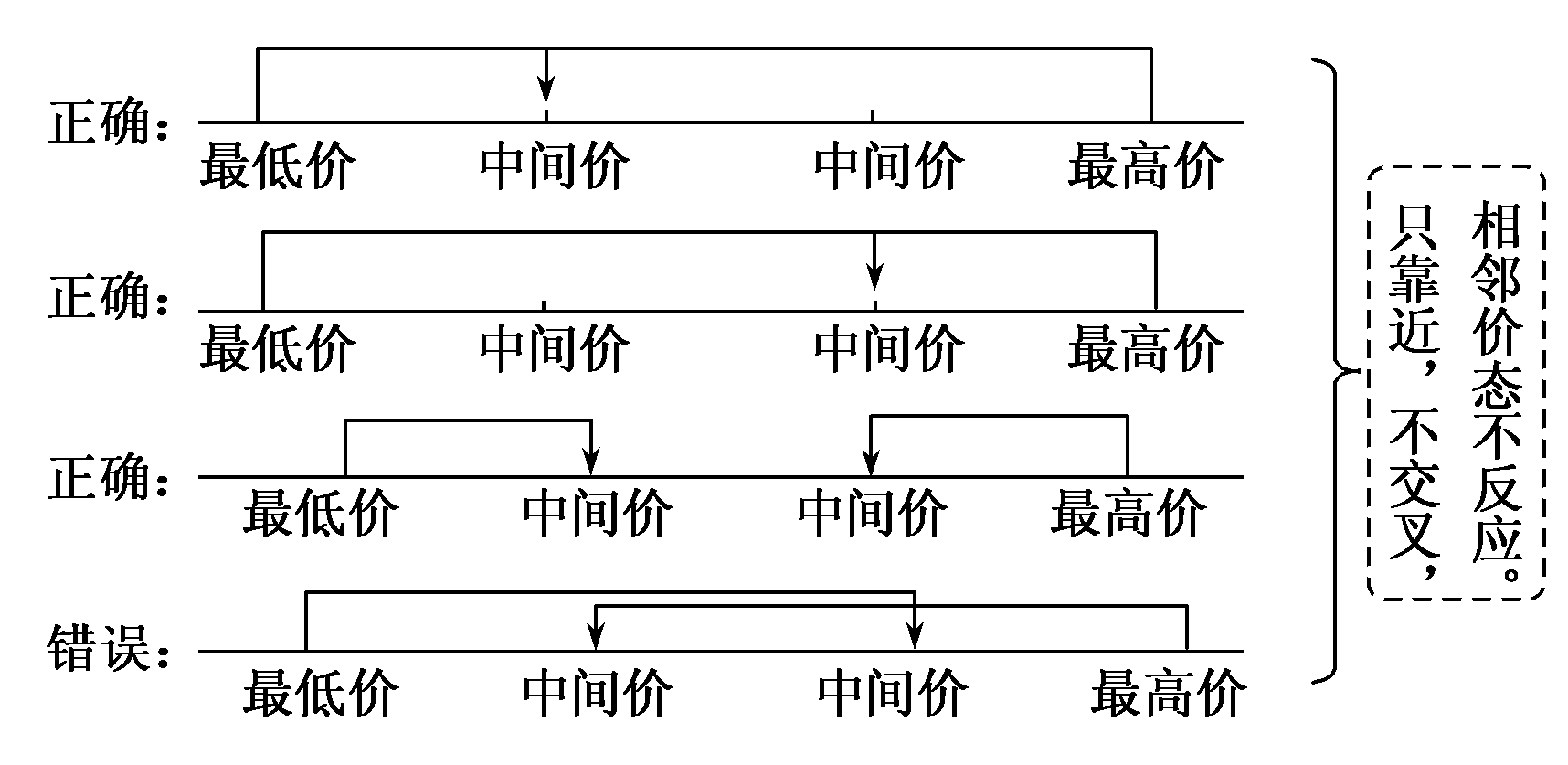
如过量的Fe加入稀硫酸和CuSO4的混合溶液中，由于氧化性Cu2+>H+。

先：Fe＋CuSO4→FeSO4＋Cu

后：Fe＋H2SO4→FeSO4＋H2↑

4、“价态归中”规律

即同种元素不同价态之间，相邻价态不反应，发生反应时化合价向中间靠拢，但不交叉。



这一规律常用于量的关系的确定，标明电子转移的方向与数目等。

例如：H2S＋H2SO4(浓)→S↓＋SO2↑＋2H2O中硫元素的价态变化

五、氧化还原反应中电子转移的表示方法

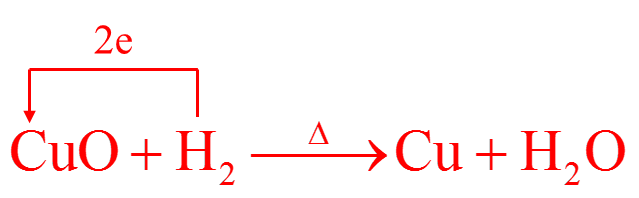
**单线桥法：**表示反应物中元素原子发生电子转移的数目和情况。



注意：

①单线桥的箭尾指向失电子（化合价升高）元素的原子，箭头指向得电子（化合价降低）元素的原子，即电子由还原剂转移给氧化剂。

②在线上只需标出电子转移总数及电子的标识e，不需注明“得到”或“失去”的字样。

****

 枝繁叶茂

题型1：氧化还原反应的基本概念

**例1：**下列叙述正确的是 （ ）

A．在氧化还原反应中，失去电子的物质，所含元素化合价降低

B．凡有元素化合价升降的化学反应都是氧化还原反应

C．在氧化还原反应中所有的元素化合价都一定发生变化

D．有得电子能力的物质在反应中一定作氧化剂

【难度】★

【答案】B

**变式1：**下列叙述中，正确的是 （ ）

A．还原剂在反应中失去电子发生还原反应

B．氧化还原反应的本质是电子发生转移

C．有单质产生的分解反应不一定是氧化还原反应

D．氧化还原反应中，一种元素的化合价升高，一定有另一种元素的化合价降低

【难度】★★

【答案】B

**例2：**下列关于氧化剂的叙述正确的是（ ）

A．分子中不一定含有氧元素

B．在反应中易失电子

C．发生氧化反应

D．在反应中元素化合价升高

【难度】★

【答案】A

**变式1：**某元素从化合态变成游离态（ ）

A．一定被氧化

B．一定被还原

C．可能是被氧化也可能是被还原

D．可能既不是被氧化也不是被还原

【难度】★★

【答案】C

**例3：**下列变化中，需要加入合适的氧化剂才能实现的是 （ ）

A．

B．

C．

D．

【难度】★

【答案】C

**变式1：**下列变化过程中不需要另外加入氧化剂或还原剂就能实现的有 （ ）

A．

B．

C．

D．

【难度】★★

【答案】C

**变式2：**用H2SO4酸化三氧化铬（CrO3），遇酒精后，其颜色由红色变为蓝绿色，用这种现象可测得司机是否是酒后驾车，反应如下：



此反应的氧化剂是 （ ）

A．H2SO4

B．CrO3

C．Cr2(SO4)3

D．C2H5OH

【难度】★★

【答案】B

【易错点拨】该题可以直接根据的价态变化进行氧化剂的判断，建议补充有机物中元素化合价的简单判定方法：①写出分子式、；②将H的化合价定为+1，O的化合价定为-2，③推出C的化合价/，可以判断碳元素在反应前后化合价升高，乙醇作还原剂。

**变式3：**黑火药发生爆炸的反应方程式为：，还原产物是（ ）

A．K2S

B．CO2

C．N2

D．K2S和N2

【难度】★★

【答案】D

**例4：**下列反应中，盐酸既表现还原性，又表现酸性的是 （ ）

A．

B．

C．

D．

【难度】★★

【答案】B

**变式1：**下列变化中，水只作为氧化剂的是 （ ）

A．

B．

C．

D．

【难度】★★【答案】B

题型2：氧化还原反应的基本规律

**例8：**G、Q、X、Y、Z均为氯的含氧化合物，我们不了解它们的化学式，但知道它们在一定条件下具有如下的转化关系（未配平）：









这五种化合物中的氯的化合价由低到高的顺序是 （ ）

A．Q、G、Z、Y、X B．G、Y、Q、Z、X

C．G、Y、Z、Q、X D．Z、X、G、Y、Q

【难度】★★【答案】B

**变式1：**重铬酸铵【(NH4)2Cr2O7】是一种受热易分解的盐，下列对重铬酸铵受热分解产物的判断正确的是 （ ）

A． B．

C． D．

【难度】★★【答案】D

**例9：**现有下列反应：

①；

②。

由此可判断下列物质氧化能力由强到弱的顺序正确的是 （ ）

A．I2>Cl2>FeCl3

B．Cl2>FeCl3>I2

C．I2>FeCl3>Cl2

D．Cl2>I2>FeCl3

【难度】★★

【答案】B

**变式1：**有如下反应：2A-+C2→2C-+A2，2C-+B2→2B-+C2，2D-+A2→2A-+D2，由此可以推断的结论（ ）

A．氧化性：A2>B2>C2>D2

B．还原性：D->A-> C->B-

C．反应A2+2B-→2A-+B2可进行

D．反应2D-+C2→2C-+D2不能进行

【难度】★★

【答案】B

**例10：**已知：

①2FeCl3+2KI→2FeCl3+2KCl+I2；

②2FeCl2+Cl2→2FeCl3；

③2KMnO4+16HCl(浓)→2KCl+2MnCl2+5Cl2↑+8H2O。

某溶液中有Fe2+、I-和Cl-共存，要氧化除去I-而不影响Cl-和Fe2+，应选择试剂是 （ ）

A．HCl B．Cl2 C．KMnO4 D．FeCl3

【难度】★★★

【答案】D

**变式1：**已知：

①向KMnO4晶体滴加浓盐酸，产生黄绿色气体；

②向FeCl2溶液中通入少量①产生的气体，溶液变黄色；

③取实验②生成的溶液滴在淀粉KI试纸上，试纸变蓝色。

下列判断正确的是 （ ）

A．上述实验证明氧化性：KMnO4>Cl2>FeCl3>I2

B．上述实验中，共涉及两个氧化还原反应

C．实验①生成的气体不能使湿润的淀粉KI试纸变蓝

D．实验②证明FeCl2既有氧化性又有还原性

【难度】★★

【答案】A

题型3：氧化还原反应的电子转移的表示

**例11：**仔细分析下列反应的化合价变化，用单线桥法标出电子转移并判断氧化剂和还原剂。

①

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

②

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

③

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

④

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

⑤

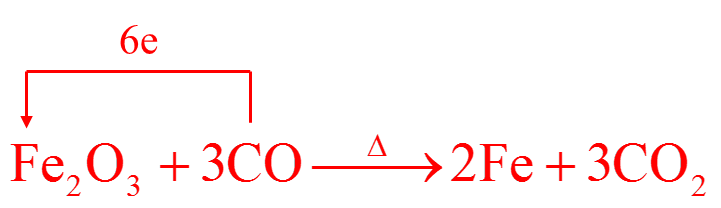
氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

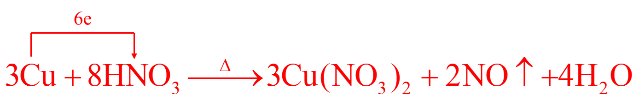
⑥

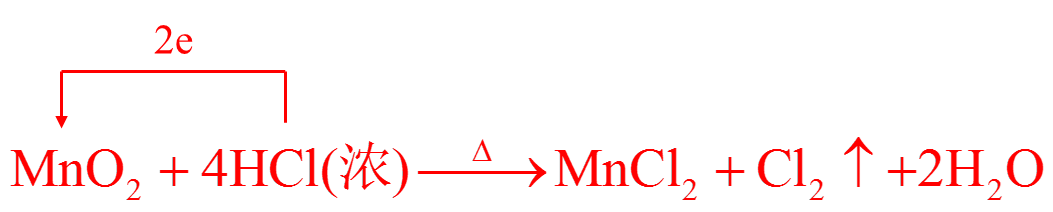
氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

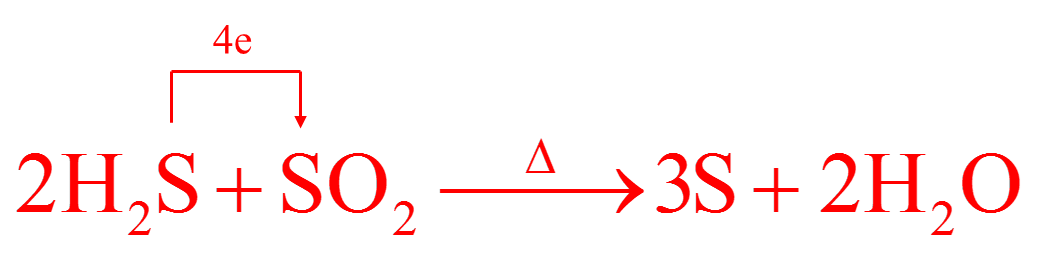
【难度】★★

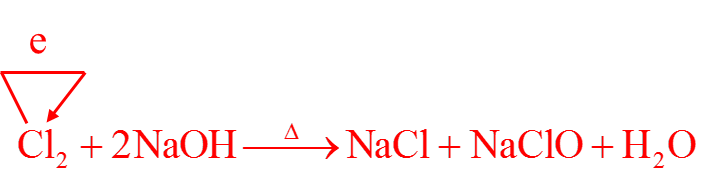
【答案】

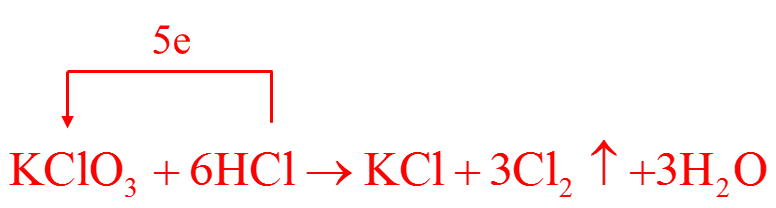
（1） 氧化剂：Fe2O3 还原剂：CO

（2） 氧化剂：HNO3 还原剂：Cu

（3） 氧化剂：MnO2  还原剂：HCl

（4） 氧化剂：SO2 还原剂：H2S

（5） 氧化剂：Cl2 还原剂：Cl2

（6） 氧化剂：KClO3  还原剂：HCl

 瓜熟蒂落

1．在氧化还原反应中，氧化剂\_\_\_\_\_\_\_电子，发生\_\_\_\_\_\_\_反应；还原剂\_\_\_\_\_\_电子，发生\_\_\_\_\_\_反应。有单质参加的反应\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“一定”或“不一定”或“一定不”）是氧化还原反应。化学反应的四种基本类型中，一定属于氧化还原反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，一定属于非氧化还原反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】得 还原 失 氧化 不一定 置换反应 复分解反应

2．现有反应：

①；

②；

③；

④；

⑤；

⑥。

请把符合要求的反应方程式的编号填入空格处。

（1）既属于分解反应又属于氧化还原反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）属于化合反应，但不是氧化还原反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）既属于化合反应又属于氧化还原反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）属于分解反应，但不是氧化还原反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）不属于四大基本反应类型的氧化还原反应是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【难度】★

【答案】

（1）④（2）⑤（3）②（4）①（5）⑥

3．下列物质不能做还原剂的是 （ ）

A．H2S B．Fe2+ C．Fe3+ D．SO2

【难度】★★

【答案】C

4．吸入人体内的O2有2%转化为氧化性极强的“活性氧”，它能加速人体的衰老，被称为“生命杀手”，服用含硒（Se）元素的化合物亚硒酸钠（Na2SeO3），能消除人体内的的活性氧，由此推断Na2SeO3的作用是 （ ）

A．氧化剂 B．还原剂

C．既是氧化剂又是还原剂 D．既不是氧化剂又不是还原剂

【难度】★★

【答案】B

5．下列变化，需要加入适当的氧化剂才能完成的是 （ ）

A．CuO→Cu B．Fe →FeCl2

C．H2SO4 →CuSO4 D．HNO3→NO2

【难度】★★【答案】B

6．下列元素中，只有还原性的是 （ ）

A． B． C． D．

【难度】★★【答案】A

7．根据反应：2H2S+O2→2S↓+2H2O，4NaI+O2 + 2H2SO4→2I2+2Na2SO4+2H2O，Na2S+I2→2NaI+S↓，判断下列物质的氧化性由强到弱的顺序是 （ ）

A．O2>I2>S B．H2S>NaI>H2O

C．S>I2>O2 D．H2O>NaI>H2S

【难度】★★【答案】A

8．有下列氧化还原反应

①2NaBrO3+Cl2→Br2+2NaClO3 ②NaClO3+6HCl→3Cl2+3H2O+NaCl

③2FeCl3+2KI→2FeCl2+I2+2KCl ④2FeCl2+Cl2→2FeCl3

其中氧化性由强到弱的顺序是 （ ）

A．NaBrO3＞NaClO3＞Cl2＞FeCl3＞I2

B．Cl2＞FeCl3＞I2＞NaClO3＞NaBrO3

C．I2＞FeCl3＞Cl2＞NaClO3＞NaBrO3

D．NaClO3＞NaBrO3＞FeCl3＞Cl2＞I2

【难度】★★【答案】A

9．已知X2、Y2、Z2、W2四种物质的氧化能力是W2＞Z2＞X2＞Y2，下列氧化还原反应能发生的是（ ）

A． B．

C． D．

【难度】★★【答案】B

10．请根据要求填写化学方程式：

（1）在反应中盐酸作还原剂\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（2）在反应中盐酸作氧化剂\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（3）在反应中氯元素既被氧化，又被还原\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（4）在氧化还原反应中氯元素既没有被氧化，又没有被还原\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

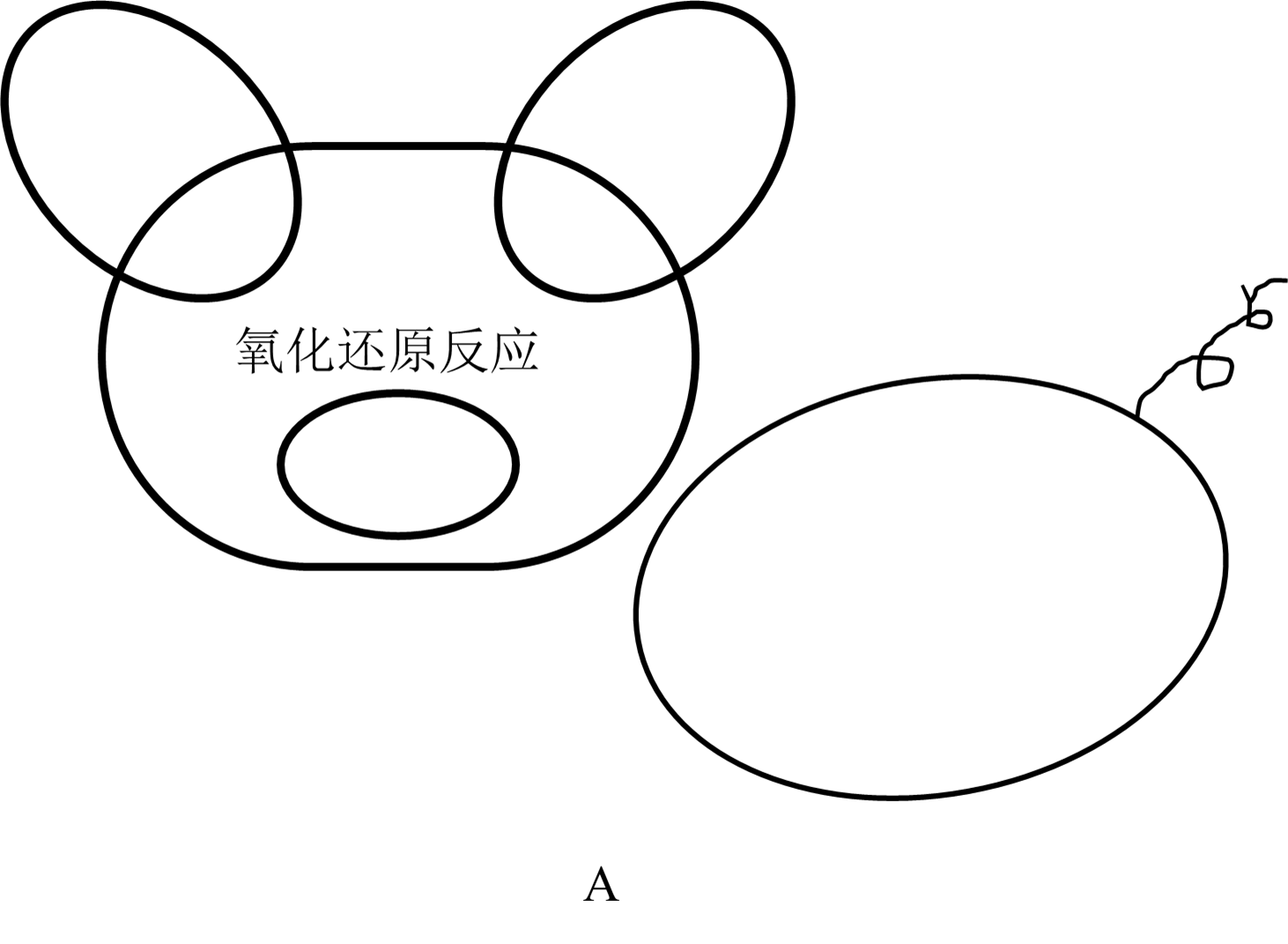
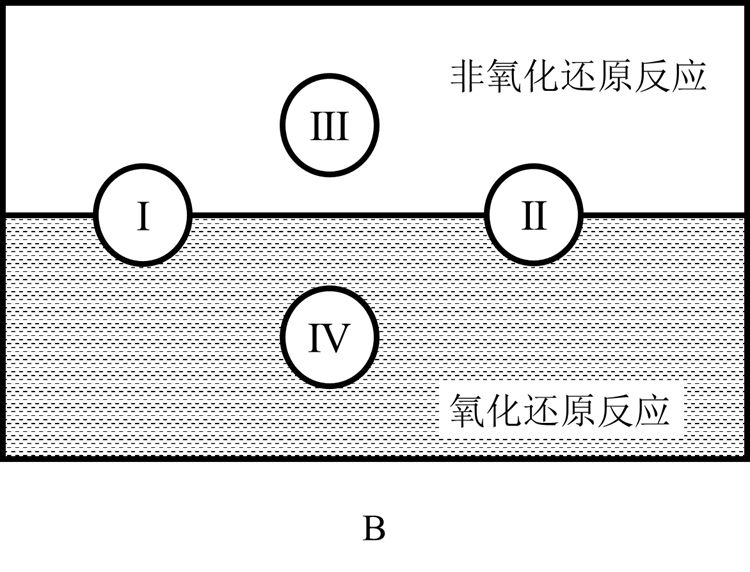
【难度】★★

【答案】

（1）（2）

（3）（4）

11．氧化还原是常见的反应类型，根据信息回答以下问题：

（1）A图是“四种基本反应类型与氧化还原反应的关系”图，请在A图中用阴影部分表示反应：Cl2+2NaBr→2NaCl+Br2所属的区域。

（2）“四种基本反应类型与氧化还原反应的关系”也可用B图表达。

①其中Ⅰ为化合反应，则Ⅱ为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_反应。

②写出一个有水生成的符合反应类型Ⅲ的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

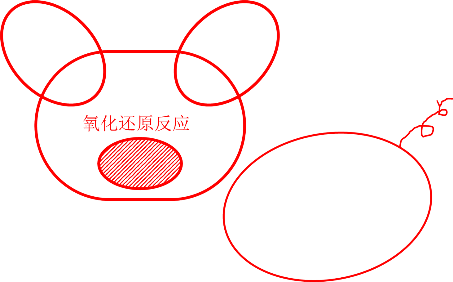
③写出一个有水参加的符合反应类型Ⅳ的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，

其中水作为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_剂。（填氧化剂、还原剂等）

【难度】★★

【答案】

（1）



（2）①分解 ②HCl+NaOH→NaCl+H2O ③F2+H2O→HF+O2↑ 还原

12．现有下列微粒：H+、HCl、Mg、S2-、Cl2、I-、HClO。

（1）在化学反应中，只能失去电子的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；只能获得电子的有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

既能失去电子又能获得电子的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）任选其中一种微粒举例说明（用化学方程式表示）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】

（1）Mg、S2-、I-；H+； HCl、Cl2、HClO

（2） 

13．现有下列物质：①浓盐酸；②漂粉精；③氯水；④碘化钾溶液；⑤NaOH固体；⑥生石灰。敞口放在空气中，久置会变质。在变质过程中，既有氧化还原反应发生，又有非氧化还原反应发生的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（选填序号）

【难度】★★【答案】②

14．仔细分析下列反应的化合价变化，用单线桥法标出电子转移并判断氧化剂和还原剂。

①

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

②

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

③

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

④

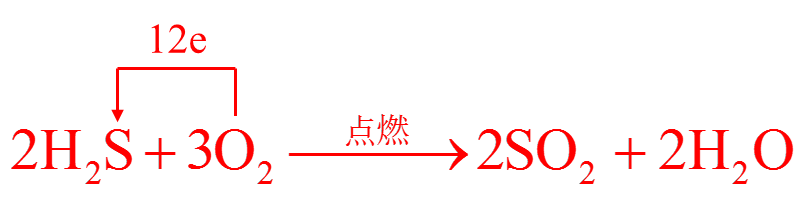
氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

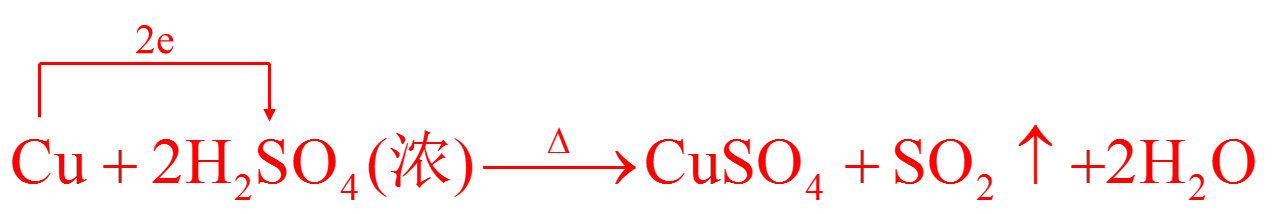
⑤

氧化剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

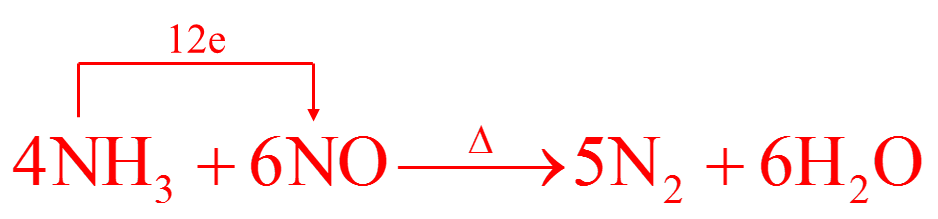
【难度】★★

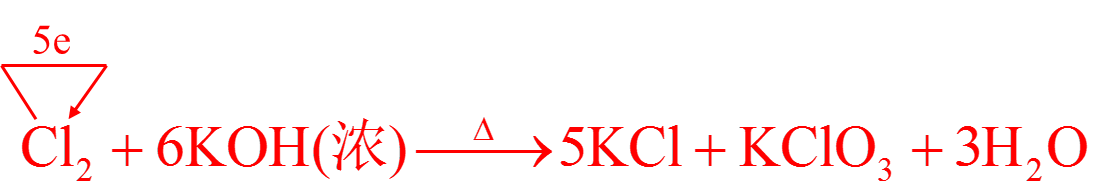
【答案】

① 氧化剂：O2 还原剂：H2S

② 氧化剂：H2SO4 还原剂：Cu

③ 氧化剂：KMnO4 还原剂：HCl

④ 氧化剂：NO 还原剂：NH3

⑤ 氧化剂：Cl2 还原剂：Cl2

封面15．某反应中反应物与生成物有：、、、、、和一种未知物质X。

封面（1）已知在反应中得到电子，则该反应的还原剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

封面（2）已知0．2mol在反应中得到1mol电子生成X，则X的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）封面根据上述反应可推知\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

封面a．氧化性： b．氧化性：

封面c．还原性： d．还原性：

【难度】★★

【答案】封面（1）AsH3 封面（2）Br2 封面（3）ac封面

16．已知将盐酸滴入高锰酸钾溶液中，产生黄绿色气体，而溶液的紫红色褪去，发生的反应：



现有一个氧化还原反应中，已知反应物和生成物有KCl、H2SO4、KMnO4、MnSO4、H2O、K2SO4、Cl2。

（1）已知该反应中，KMnO4得到电子，写出一个包含上述七种物质的氧化还原反应方程（不需要配平）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；则反应的还原剂为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）上述反应中，1mol氧化剂在反应中得到\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_mol e

（3）如果在反应后的溶液中加入NaBiO3，溶液又变回紫红色，请判断下列正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．氧化性：＞＞Cl2 B．氧化性：＞Cl2＞

C．氧化性：＞＞Cl2 D．氧化性：Cl2＞＞

【难度】★★★

【答案】

（1）；KCl

（2）5mol

（3）A