

数理化第八次 tutorial

数学

增、减函数判断

对于函数 $f(x)$ 及区间 D 若对于区间 D 上的任意两个不同的自变量的值 x_1, x_2

恒有 $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} > 0$ 则 $f(x)$ 在区间 D 上一定是增函数
若恒有 $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} < 0$ 则 $f(x)$ 在区间 D 上一定是减函数

函数的最值与单调性的关系

若函数在闭区间 $[a, b]$ 上是减函数 则 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的最大值为 $f(a)$, 最小值为 $f(b)$
若函数在闭区间 $[a, b]$ 上是增函数 则 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的最大值为 $f(b)$, 最小值为 $f(a)$

$f(x) = x$
 $g(x) = 2x + 1$

函数单调性简单性质总结

- ① 函数 $y=f(x)$ 在区间 I 上为增 (减) 函数 则函数 $y=f(x) \cdot a$ ($a > 0$) 在区间 I 上为增 (减) 函数
- ② 函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 在区间 I 上为增 (减) 函数 则 $f(x) + g(x)$ 在 I 上为增 (减) 函数
- ③ 函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 在区间 I 上分别为增函数和减函数 则 $f(x) - g(x)$ 在 I 上为增函数
- ④ 函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 在区间 I 上为增 (减) 函数, 且 $f(x) > 0, g(x) > 0$ 则 $f(x)g(x)$ 在 I 上为增 (减) 函数

物理

共点力作用下物体的平衡状态

一个物体在共点力的作用下, 保持静止或匀速直线运动状态, 称为物体的平衡状态

共点力作用下物体的平衡条件

在共点力作用下物体平衡条件是合力为零

解题方法

- ① 正交分解法处理平衡状态的问题 物理受多个共点力作用平衡时, 正交分解各力到 X 、 Y 轴, 在各轴方向上合力为零
- ② 力的三角形法 (图解法)
- ③ 相似三角形法

氧化还原反应

概念 一种物质被氧化, 同时另一种物质被还原的反应 即凡是有元素的化合价升降的化学反应

实质 有电子的转移 (得失或偏移)

特征 即凡是有元素的化合价升降的化学反应

氧化反应 物质所含元素化合价升高的反应

还原反应 物质所含元素化合价降低的反应

氧化剂 得到电子 (或电子对偏向) 的物质 【所含元素化合价降低的物质】

还原剂 失去电子 (或电子对偏离) 的物质 【所含元素化合价升高的物质】

氧化产物 还原剂失去电子被氧化后的生成物

还原产物 氧化剂得电子被还原后的生成物

氧化性和还原性

氧化性 氧化剂夺电子的性质 (或称 氧化能力)

还原性 还原剂失电子的性质 (或称 还原能力)

化合价 $\uparrow \downarrow$
电子转移

升失氧化 还原剂
降得还原 氧化剂

氧化剂 + 还原剂 \rightarrow 还原产物 + 氧化产物
失电子/化合价 \uparrow / 发生氧化反应
得电子/化合价 \downarrow / 发生还原反应

化学

氧化性和还原性强弱的判断

① 根据反应方程式进行判断

氧化剂 + 还原剂 \rightarrow 还原产物 + 氧化产物
一般 氧化性: 氧化剂 > 氧化产物
还原性: 还原剂 > 还原产物

② 根据金属活动性顺序进行判断

$K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au$
失电子能力逐渐减弱, 还原性逐渐减弱
 $K^+, Ca^{2+}, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}, Zn^{2+}, Fe^{2+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}, (H^+), Cu^{2+}, Hg^{2+}, Ag^+$
得电子能力逐渐增强, 氧化性逐渐增强

失电子能力弱
||
得电子能力强

③ 根据非金属活动顺序判断

F_2, Cl_2, Br_2, I_2, S
氧化性逐渐减弱
 $F^-, Cl^-, Br^-, I^-, S^{2-}$
还原性逐渐增强

④ 根据氧化还原反应进行的难易程度 (反应条件) 及反应顺序判断

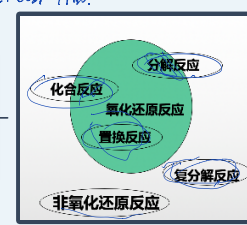
$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2Cl_2 \uparrow + 2H_2O$
 $MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2Cl_2 \uparrow + 2H_2O$

⑤ 根据氧化还原产物判断

$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$
 $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$ 氧化性: $Cl_2 > S$

四大基本反应类型与氧化还原反应的关系

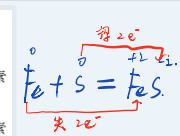
- ① 所有的置换反应都是氧化还原反应
- ② 所有的复分解反应都是非氧化还原反应
- ③ 有单质参加的化合反应一定是氧化还原反应
- ④ 有单质生成的分解反应一定是氧化还原反应



氧化还原反应的表示

双线桥法

标价态 正确标出反应前后各元素的化合价
明确变价元素的化合价升降关系
连双线 一条线 始于被还原的物质中的降价元素
止于产物中的相应元素
一条线 始于被氧化的物质中的升价元素
止于产物中的相应元素
注得失 标出“失去”或“得到”电子的总数



单线桥法

标价态 正确标出反应前后各元素的化合价
明确变价元素的化合价升降关系
连单线 一条线 始于被氧化物质中化合价升高的元素
止于被还原物质中化合价降低的元素
注数目 标出转移电子的总数

