#### 排查落实练六　化学反应与能量

一、概念正误判断

1．HCl和NaOH反应的中和热Δ*H*＝－57.3 kJ·mol－1，则H2SO4和Ca(OH)2反应的中和热Δ*H*＝2×(－57.3) kJ·mol－1(×)

2．CO(g)的燃烧热是283.0 kJ·mol－1，则反应2CO2(g)===2CO(g)＋O2(g)的反应热Δ*H*＝＋2×283.0 kJ·mol－1(√)

3．1 mol甲烷燃烧生成气态水和CO2所放出的热量是甲烷的燃烧热(×)

4．应用盖斯定律，可计算某些难以直接测量的反应的焓变(√)

5．同温同压下，H2(g)＋Cl2(g)===2HCl(g)在光照和点燃条件下的Δ*H*不同(×)

6．某反应的Δ*H*＝＋100 kJ·mol－1，则正反应活化能不小于100 kJ·mol－1(√)

7．根据电流方向或电子流向可判断原电池正负极；外电路中，电流由正极流向负极，电子由负极流向正极(√)

8．根据两极发生的反应类型可判断原电池的正负极：负极上总是发生氧化反应，正极上总是发生还原反应(√)

9．电解池的工作原理：电解池中与直流电源正极相连的是阳极，阳极发生氧化反应；与电源负极相连的是阴极，阴极发生还原反应。通电时，电子的流向为负极―→阴极―→电解质―→阳极―→正极(×)

二、热化学方程式的书写

1．沼气是一种能源，它的主要成分是CH4，常温下，0.5 mol CH4完全燃烧生成CO2(g)和液态水时，放出445 kJ热量，则热化学方程式为CH4(g)＋2O2(g)===CO2(g)＋2H2O(l)

Δ*H*＝－890 kJ·mol－1。

2．已知H2S完全燃烧生成SO2(g)和H2O(l)，H2S的燃烧热为*a* kJ·mol－1，写出H2S燃烧的热化学方程式2H2S(g)＋3O2(g)===2SO2(g)＋2H2O(l)　Δ*H*＝－2*a* kJ·mol－1。

3．已知H—H键能436 kJ·mol－1，H—N键能391 kJ·mol－1，N≡N键能945.6 kJ·mol－1，试写出N2和H2反应生成NH3的热化学方程式N2(g)＋3H2(g)===2NH3(g)　Δ*H*＝－92.4 kJ·mol－1。

4．已知N2(g)＋H2(g)===N(g)＋3H(g)

Δ*H*1＝＋*a* kJ·mol－1

N(g)＋3H(g)===NH3(g)　Δ*H*2＝－*b* kJ·mol－1

NH3(g)===NH3(l)　Δ*H*3＝－*c* kJ·mol－1

写出N2(g)和H2(g)反应生成液氨的热化学方程式N2(g)＋3H2(g)===2NH3(l)　Δ*H*＝－2(*b*＋*c*－*a*) kJ·mol－1。

5．已知：①HF(aq)＋OH－(aq)===F－(aq)＋H2O(l)

Δ*H*＝－67.7 kJ·mol－1

②H＋(aq)＋OH－(aq)===H2O(l)

Δ*H*＝－57.3 kJ·mol－1

试写出HF电离的热化学方程式HF(aq)F－(aq)＋H＋(aq)　Δ*H*＝－10.4 kJ·mol－1。

6．SF6是一种优良的绝缘气体，分子结构中，只存在S—F键，已知1 mol S(s)转化为气态硫原子吸收能量280 kJ，F—F键能为160 kJ·mol－1，S—F键能为330 kJ·mol－1，试写出S(s)和F2(g)反应生成SF6(g)的热化学方程式S(s)＋3F2(g)===SF6(g)　Δ*H*＝－1 220 kJ·mol－1。

三、电池电极反应式或总反应式的书写

1．铝—镍电池(负极—Al，正极—Ni，电解液—NaCl溶液、O2)

负极：4Al－12e－===4Al3＋；

正极：3O2＋6H2O＋12e－===12OH－；

总反应式：4Al＋3O2＋6H2O===4Al(OH)3。

2．镁—铝电池(负极—Al，正极—Mg，电解液—KOH溶液)

负极：2Al＋8OH－－6e－===2AlO＋4H2O；

正极：6H2O＋6e－===3H2↑＋6OH－；

总反应离子方程式：2Al＋2OH－＋2H2O===2AlO＋3H2↑。

3．锂电池(负极—Li，正极—石墨，电解液—LiAlCl4—SOCl2)

已知电池总反应式：4Li＋2SOCl2===SO2↑＋4LiCl＋S，则

负极：4Li－4e－===4Li＋；

正极：2SOCl2＋4e－===SO2↑＋S＋4Cl－。

4．铁—镍电池(负极—Fe，正极—NiO2，电解液—KOH溶液)

已知Fe＋NiO2＋2H2OFe(OH)2＋Ni(OH)2，则：

负极：Fe－2e－＋2OH－===Fe(OH)2；

正极：NiO2＋2H2O＋2e－===Ni(OH)2＋2OH－。

阴极：Fe(OH)2＋2e－===Fe＋2OH－；

阳极：Ni(OH)2－2e－＋2OH－===NiO2＋2H2O。

5．LiFePO4电池(正极—LiFePO4，负极—Li，含Li＋导电固体为电解质)

已知FePO4＋LiLiFePO4，则

负极：Li－e－===Li＋；

正极：FePO4＋Li＋＋e－===LiFePO4。

阴极：Li＋＋e－===Li；

阳极：LiFePO4－e－===FePO4＋Li＋。

6．高铁电池(负极—Zn，正极—石墨，电解质为浸湿的固态碱性物质)

已知：3Zn＋2K2FeO4＋8H2O3Zn(OH)2＋2Fe(OH)3＋4KOH，则：

负极：3Zn－6e－＋6OH－===3Zn(OH)2；

正极：2FeO＋6e－＋8H2O===2Fe(OH)3＋10OH－。

阴极：3Zn(OH)2＋6e－===3Zn＋6OH－；

阳极：2Fe(OH)3－6e－＋10OH－===2FeO＋8H2O。

7．氢氧燃料电池

(1)电解质是KOH溶液(碱性电解质)

负极：2H2－4e－＋4OH－===4H2O；

正极：O2＋2H2O＋4e－===4OH－；

总反应式：2H2＋O2===2H2O。

(2)电解质是H2SO4溶液(酸性电解质)

负极：2H2－4e－===4H＋；

正极：O2＋4H＋＋4e－===2H2O；

总反应式：2H2＋O2===2H2O。

(3)电解质是NaCl溶液(中性电解质)

负极：2H2－4e－===4H＋；

正极：O2＋2H2O＋4e－===4OH－；

总反应式：2H2＋O2===2H2O。

8．甲烷燃料电池(铂为两极、正极通入O2和CO2、负极通入甲烷、电解液有三种)

(1)电解质是熔融碳酸盐(K2CO3或Na2CO3)

正极：2O2＋8e－＋4CO2===4CO；

负极：CH4－8e－＋4CO===5CO2＋2H2O；

总反应式：CH4＋2O2===CO2＋2H2O。

(2)酸性电解质(电解液为H2SO4溶液)

正极：2O2＋8e－＋8H＋===4H2O；

负极：CH4－8e－＋2H2O===CO2＋8H＋；

总反应式：CH4＋2O2===CO2＋2H2O。

(3)碱性电解质(电解液为KOH溶液)

正极：2O2＋8e－＋4H2O===8OH－；

负极：CH4－8e－＋10OH－===CO＋7H2O；

总反应式：CH4＋2O2＋2KOH===K2CO3＋3H2O。

9．甲醇燃料电池

(1)碱性电解质(铂为两极、电解液为KOH溶液)

正极：3O2＋12e－＋6H2O===12OH－；

负极：2CH3OH－12e－＋16OH－===2CO＋12H2O；

总反应式：2CH3OH＋3O2＋4KOH===2K2CO3＋6H2O。

(2)酸性电解质(铂为两极、电解液为H2SO4溶液)

正极：3O2＋12e－＋12H＋===6H2O；

负极：2CH3OH－12e－＋2H2O===12H＋＋2CO2；

总反应式：2CH3OH＋3O2===2CO2＋4H2O。

10．CO燃料电池(总反应方程式均为2CO＋O2===2CO2)

(1)熔融盐(铂为两极、Li2CO3和Na2CO3的熔融盐作电解质，CO为负极燃气，空气与CO2的混合气为正极助燃气)

正极：O2＋4e－＋2CO2===2CO；

负极：2CO＋2CO－4e－===4CO2。

(2)酸性电解质(铂为两极、电解液为H2SO4溶液)

正极：O2＋4e－＋4H＋===2H2O；

负极：2CO－4e－＋2H2O===2CO2＋4H＋。

四、电解池电极反应式的书写

1．用惰性电极电解下列溶液

(1)NaCl溶液

阴极：2H＋＋2e－===H2↑；

阳极：2Cl－－2e－===Cl2↑；

总反应式：2NaCl＋2H2O2NaOH＋H2↑＋Cl2↑。

(2)CuSO4溶液

阴极：2Cu2＋＋4e－===2Cu；

阳极：4OH－－4e－===2H2O＋O2↑；

总反应式：2CuSO4＋2H2O2Cu＋2H2SO4＋O2↑。

2．用惰性电极电解下列熔融态物质

(1)MgCl2

阳极：2Cl－－2e－===Cl2↑；

阴极：Mg2＋＋2e－===Mg；

总反应式：MgCl2(熔融)Mg＋Cl2↑。

(2)Al2O3

阳极：6O2－－12e－===3O2↑；

阴极：4Al3＋＋12e－===4Al；

总反应式：2Al2O3(熔融)4Al＋3O2↑。

3．用铜作电极电解下列溶液

(1)H2O

阴极：2H＋＋2e－===H2↑；

阳极：Cu－2e－===Cu2＋；

总反应式：Cu＋2H2OCu(OH)2↓＋H2↑。

(2)H2SO4溶液

阴极：2H＋＋2e－===H2↑；

阳极：Cu－2e－===Cu2＋；

总反应式：Cu＋H2SO4CuSO4＋H2↑。

(3)NaOH溶液

阴极：2H2O＋2e－===H2↑＋2OH－；

阳极：Cu－2e－＋2OH－===Cu(OH)2↓；

总反应式：Cu＋2H2OCu(OH)2↓＋H2↑。

4．用Al作电极电解下列溶液

(1)H2SO4溶液

阴极：6H＋＋6e－===3H2↑；

阳极：2Al－6e－===2Al3＋；

总反应式：2Al＋3H2SO4Al2(SO4)3＋3H2↑。

(2)NaOH溶液

阴极：6H2O＋6e－===3H2↑＋6OH－；

阳极：2Al－6e－＋8OH－===2AlO＋4H2O；

总反应式：2Al＋2H2O＋2NaOH2NaAlO2＋3H2↑。