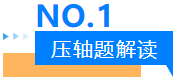
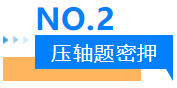
**压轴题01 化学反应表达式正误判断**



|  |  |
| --- | --- |
| 命题预测 | 化学反应表达式是常用的化学用语之一，主要包括电离方程式、化学方程式、离子方程式、热化学方程式和电极反应方程式等，本专题是江苏省高考有别于其它省市之一，每年高考的热点，高考再现率为100%。在高考试题中，大多以以社会生产、生活中的热点问题为切入点，以新知识介绍为载体，一般都会涉及四种化学反应表达式进行分析判断，综合地用所学知识去分析、处理新问题的能力。  预计2024年仍将保持往年考试趋向。 |
| 高频考法 | (1)化学方程式的正确书写  (2)离子方程式的正误判断  (3)热化学方程式的正误判断  (4)电化学电极方程式书写 |





**一、离子反应与离子方程式**

1．离子反应

(1)概念：有离子参加或有离子生成的反应统称为离子反应。

(2)离子反应的条件

①生成难溶的物质；②生成难电离的物质；③生成易挥发的物质；④发生氧化还原反应。

(3)离子反应的本质

离子反应的本质是溶液中某些物质的物质的量的减少。

2．离子方程式

(1)离子方程式：用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子。

(2)离子方程式的意义

离子方程式不仅可以表示某一个具体的化学反应，还可以表示同一类型的离子反应。

3．离子方程式书写的基本规律要求

(1)合事实：离子反应要符合客观事实，不可臆造产物及反应。

(2)式正确：化学式与离子符号使用正确合理。

(3)号实际：“===”、“”、“→”、“↑”、“↓”等符号符合实际。

(4)三守恒：两边原子数、电荷数必须守恒、氧化还原反应离子方程式中氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数要相等。

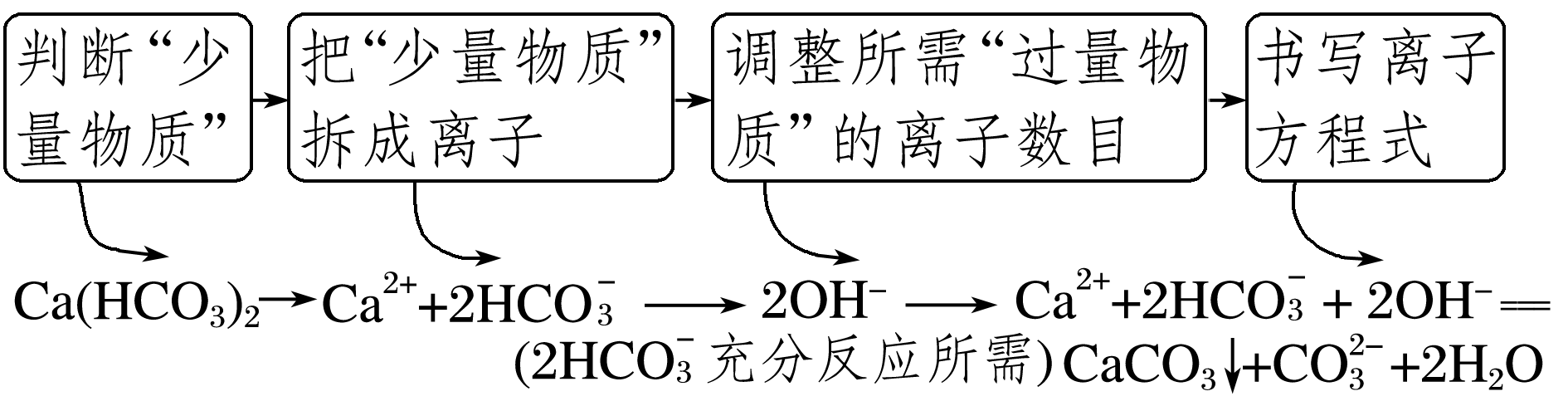
(5)明类型：依据离子反应原理，分清类型，总结方法技巧。

(6)检查细：结合书写离子方程式过程中易出现的错误，细心检查。

**二、定量型离子方程式的书写**

“少定多变”法书写与量有关的离子方程式

先根据题给条件判断“少量物质”，以少量物质的离子计量数(充分反应)确定所需“过量物质”的离子数目。如向Ca(HCO3)2溶液中加入过量NaOH溶液的离子方程式的书写方法为



按要求书写下列反应的离子方程式：

(1)NaHCO3溶液分别与①少量澄清石灰水、②过量澄清石灰水反应。

①2HCO＋Ca2＋＋2OH－===CaCO3↓＋CO＋2H2O，

②HCO＋OH－＋Ca2＋===CaCO3↓＋H2O。

(2)NH4HCO3溶液分别与①少量NaOH溶液、②过量NaOH溶液反应。

①HCO＋OH－===CO＋H2O，

②NH＋HCO＋2OH－===CO＋H2O＋NH3·H2O。

(3)NaHSO4溶液分别与①少量Ba(OH)2溶液、②过量Ba(OH)2溶液反应。

①2H＋＋SO＋Ba2＋＋2OH－===BaSO4↓＋2H2O，

②H＋＋SO＋Ba2＋＋OH－===BaSO4↓＋H2O。

(4)向明矾溶液中滴加Ba(OH)2溶液：①使SO完全沉淀、②使Al3＋完全沉淀、③*n*[KAl(SO4)2]∶*n*[Ba(OH)2]＝4∶7。

①Al3＋＋2SO＋2Ba2＋＋4OH－===AlO＋2H2O＋2BaSO4↓，

②2Al3＋＋3Ba2＋＋3SO＋6OH－===2Al(OH)3↓＋3BaSO4↓，

③4Al3＋＋7SO＋7Ba2＋＋14OH－===2Al(OH)3↓＋2AlO＋4H2O＋7BaSO4↓。

(5)向NH4Al(SO4)2溶液中滴加Ba(OH)2溶液：①使SO完全沉淀、②使Al3＋刚好完全沉淀、③*n*[NH4Al(SO4)2]∶*n*[Ba(OH)2]＝2∶5。

①NH＋Al3＋＋2SO＋2Ba2＋＋4OH－===NH3·H2O＋Al(OH)3↓＋2BaSO4↓，

②2Al3＋＋3SO＋3Ba2＋＋6OH－===2Al(OH)3↓＋3BaSO4↓，

③NH＋Al3＋＋2SO＋2Ba2＋＋5OH－===NH3·H2O＋AlO＋2H2O＋2BaSO4↓。

3．复分解型离子反应的顺序

(1)向含有H＋、Al3＋、NH的溶液中滴入NaOH溶液，写出依次反应的离子方程式：H＋＋OH－===H2O、Al3＋＋3OH－===Al(OH)3↓、NH＋OH－===NH3·H2O、Al(OH)3＋OH－===AlO＋2H2O。

(2)向含有OH－、CO、CH3COO－的溶液中滴入盐酸，写出依次反应的离子方程式：OH－＋H＋===H2O、CO＋H＋===HCO、HCO＋H＋===H2O＋CO2↑、CH3COO－＋H＋===CH3COOH。

**三、热化学方程式的书写**

(1)写出相应的化学方程式。热化学方程式中各物质化学式前的化学计量数只表示其物质的量，可以是整数或分数。

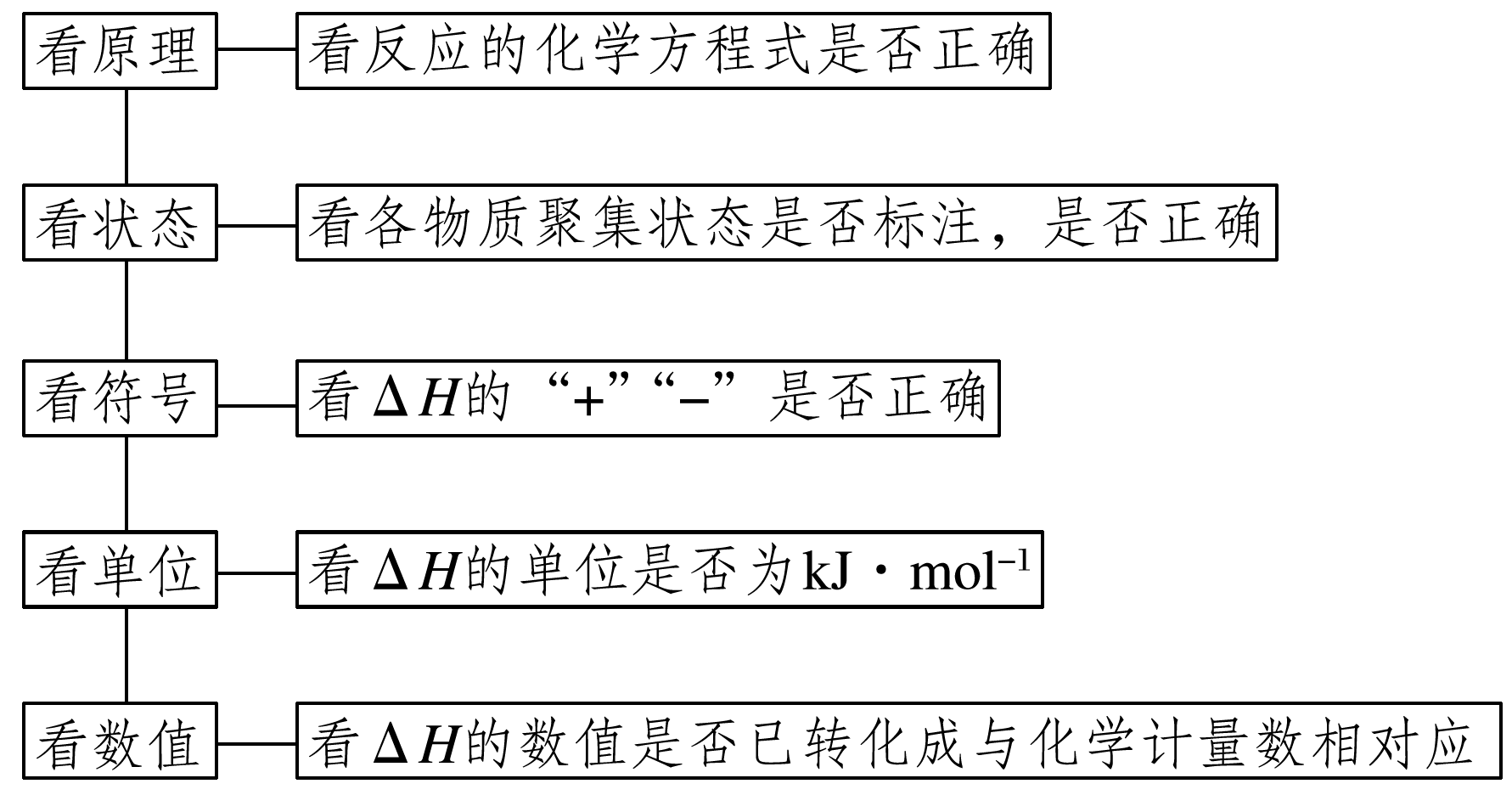
(2)标注反应的温度和压强。没有特殊说明是指25 ℃、101 kPa。不用标明反应条件(如“加热”“高温”“催化剂”等)

(3)标注各物质聚集状态。在物质后面用括号标注各物质的聚集状态：气体用“g”，液体用“l”，固体用“s”，溶液用“aq”。

(4)标注Δ*H*的正负。化学方程式后面空一格标注Δ*H*，若为放热反应，Δ*H*为“－”；若为吸热反应，Δ*H*为“+”。

(5)计算Δ*H*的数值。根据化学方程式中的化学计量数计算写出Δ*H*的数值。Δ*H*单位是kJ·mol－1。

**四、热化学方程式的正误判断“五看”法**



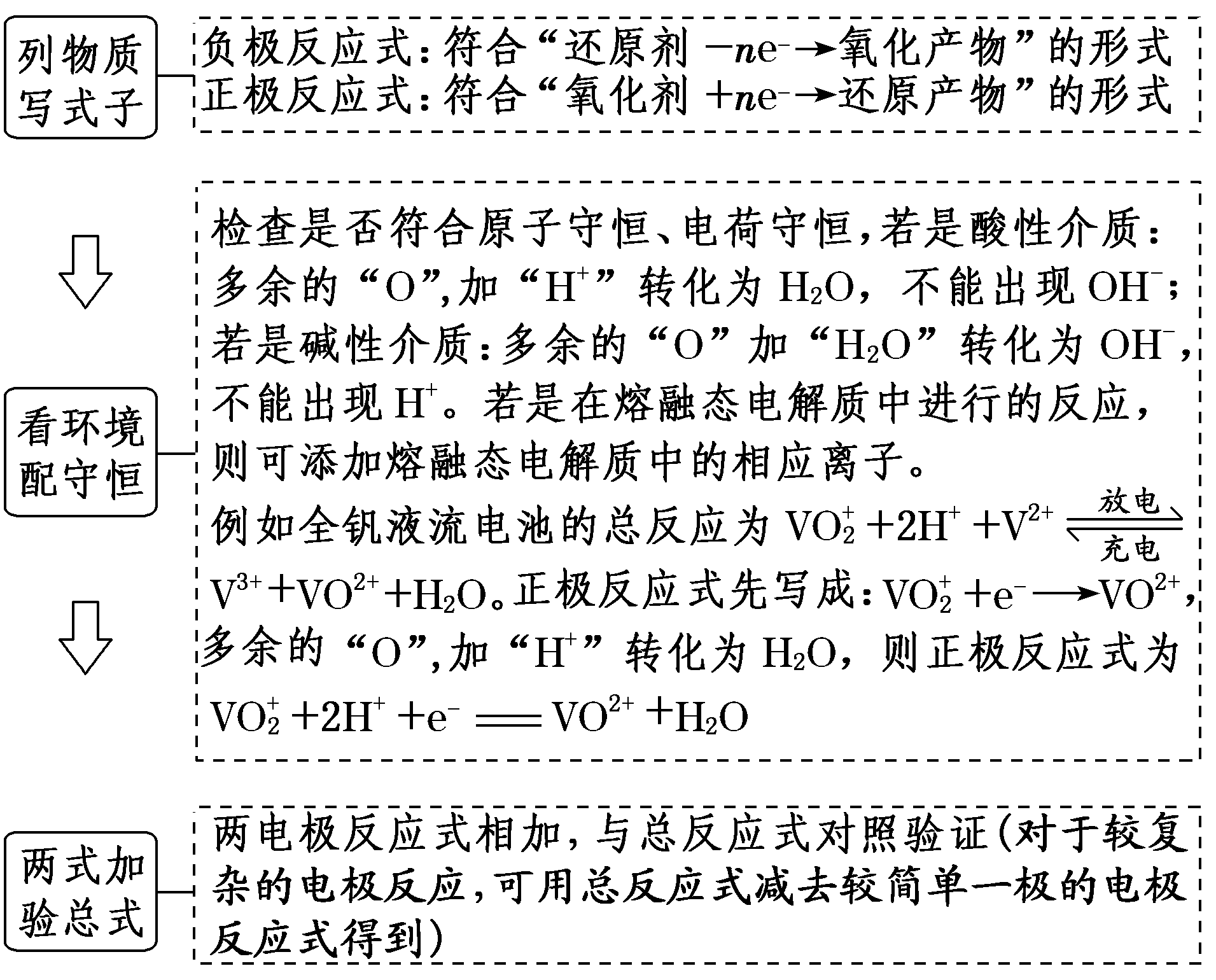
**五、十五种新型电池的电极反应式**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 锌银电池 | 总反应：Ag2O＋Zn＋H2O2Ag＋Zn(OH)2 | | | | |
| 正极 | | | Ag2O＋H2O＋2e－===2Ag＋2OH－ | |
| 负极 | | | Zn＋2OH－－2e－===Zn(OH)2 | |
| 锌空气电池 | 总反应：2Zn＋O2＋4OH－＋2H2O===2Zn(OH) | | | | |
| 正极 | | | | O2＋4e－＋2H2O===4OH－ |
| 负极 | | | | Zn＋4OH－－2e－===Zn(OH) |
| 镍铁  电池 | 总反应：NiO2＋Fe＋2H2O Fe(OH)2＋Ni(OH)2 | | | | |
| 正极 | | | NiO2＋2e－＋2H2O===Ni(OH)2＋2OH－ | |
| 负极 | | | Fe－2e－＋2OH－===Fe(OH)2 | |
| 高铁电池 | 总反应：3Zn＋2FeO＋8H2O3Zn(OH)2＋2Fe(OH)3＋4OH－ | | | | |
| 正极 | | | FeO＋3e－＋4H2O===Fe(OH)3＋5OH－ | |
| 负极 | | | Zn－2e－＋2OH－===Zn(OH)2 | |
| 镍镉电池 | 总反应：Cd＋2NiOOH＋2H2O Cd(OH)2＋2Ni(OH)2 | | | | |
| 正极 | | NiOOH＋H2O＋e－===Ni(OH)2＋OH－ | | |
| 负极 | | Cd－2e－＋2OH－===Cd(OH)2 | | |
| Mg­H2O2  电池 | 总反应：H2O2＋2H＋＋Mg===Mg2＋＋2H2O | | | | |
| 正极 | | H2O2＋2H＋＋2e－===2H2O | | |
|  | 负极 | | Mg－2e－===Mg2＋ | | |
| Mg­AgCl  电池 | 总反应：Mg＋2AgCl===2Ag＋Mg2＋＋2Cl－ | | | | |
| 正极 | | 2AgCl＋2e－===2Ag＋2Cl－ | | |
| 负极 | | Mg－2e－===Mg2＋ | | |
| 镁钴电池 | 总反应：*x*Mg＋Mo3S4Mg*x*Mo3S4 | | | | |
| 正极 | | Mo3S4＋2*x*e－=== Mo3S | | |
| 负极 | | *x*Mg－2*x*e－===*x*Mg2＋ | | |
| 钠硫  电池 | 总反应：2Na＋*x*S===Na2S*x* | | | | |
| 正极 | |  | | |
| 负极 | | 2Na－2e－===2Na＋ | | |
| 钠硫蓄  电池 | 总反应：2Na2S2＋NaBr3Na2S4＋3NaBr | | | | |
| 正极 | | NaBr3＋2e－＋2Na＋===3NaBr | | |
| 负极 | | 2Na2S2－2e－===Na2S4＋2Na＋ | | |
| 钠离子  电池 | 总反应：Na1－*m*CoO2＋Na*m*C*n*NaCoO2＋C*n* | | | | |
| 正极 | | Na1－*m*CoO2＋*m*e－＋*m*Na＋=== NaCoO2 | | |
| 负极 | | Na*m*C*n*－*m*e－===*m*Na＋＋C*n* | | |
| 全钒液  流电池 | 总反应：VO＋2H＋＋V2＋ V3＋＋VO2＋＋H2O | | | | |
| 正极 | | VO＋2H＋＋e－===VO2＋＋H2O | | |
| 负极 | | V2＋－e－===V3＋ | | |
| 锂钒氧化物电池 | 总反应：*x*Li＋LiV3O8===Li1＋*x*V3O8 | | | | |
| 正极 | | *x*Li＋＋LiV3O8＋*x*e－===Li1＋*x*V3O8 | | |
| 负极 | | *x*Li－*x*e－=== *x*Li＋ | | |
| 锂－铜  电池 | 总反应：2Li＋Cu2O＋H2O===2Cu＋2Li＋＋2OH－ | | | | |
| 正极 | | Cu2O＋H2O＋2e－===2Cu＋2OH－ | | |
| 负极 | | Li－e－===Li＋ | | |
| 锂离子  电池 | 总反应：Li1－*x*CoO2＋Li*x*C6 LiCoO2＋C6(*x*＜1) | | | | |
| 正极 | Li1－*x*CoO2＋*x*e－＋*x*Li＋===LiCoO2 | | | |
| 负极 | Li*x*C6－*x*e－===*x*Li＋＋C6 | | | |

**六、燃料电池的电极反应式(以CH3OH为例电极反应式)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电池类型 | 导电介质 | 反应式 | | |
| 酸性燃料电池 | H＋ | 总反应：2CH3OH＋3O2===2CO2＋4H2O | | |
| 正极 | | O2＋4e－＋4H＋===2H2O |
| 负极 | | CH3OH－6e－＋H2O===CO2↑＋6H＋ |
| 碱性燃料电池 | OH－ | 总反应：2CH3OH＋3O2＋4OH－===2CO＋6H2O | | |
| 正极 | | O2＋4e－＋2H2O===4OH－ |
| 负极 | | CH3OH－6e－＋8OH－=== CO＋6H2O |
| 熔融碳酸盐燃料电池 | CO | 总反应：2CH3OH＋3O2===2CO2＋4H2O | | |
| 正极 | |  |
| 负极 | | CH3OH－6e－＋3CO===4CO2↑＋2H2O |
| 固态氧化物燃料电池 | O2－ | 总反应：2CH3OH＋3O2===2CO2＋4H2O | | |
| 正极 | | O2＋4e－===2O2－ |
| 负极 | | CH3OH－6e－＋3O2－=== CO2↑＋2H2O |
| 质子交换膜燃料电池 | H＋ | 总反应：2CH3OH＋3O2===2CO2＋4H2O | | |
| 正极 | O2＋4e－＋4H＋===2H2O | |
| 负极 | CH3OH－6e－＋H2O=== CO2↑＋6H＋ | |

**七、新型化学电源中电极反应式的书写三步骤**





**01 离子方程式的书写与正误判断**

1．(2024·江苏省苏州市南京航空航天大学苏州附属中学高三二模)下列离子方程式书写正确的是( )

A．醋酸溶解鸡蛋壳： 2H++ CaCO3= Ca2++ CO2↑+ H2O

B．钠放入水中反应生成氢气： Na + H2O= Na++ OH－+ H2↑

C．铜放入稀硫酸中： Cu + 2H+= Cu2++ H2↑

D．NaHCO3可用治疗胃酸过多：HCO3-+ H+ = CO2↑+ H2O

【答案】D

【解析】A项，醋酸是弱酸，在离子方程式中不拆写，A项错误；B项，不符合质量守恒，应为2Na + H2O= 2Na++ 2OH－+ H2↑，B项错误；C项，铜和稀硫酸不反应，C项错误；D项，胃酸主要是盐酸，碳酸氢钠与盐酸得反应，本质是碳酸氢根与氢离子的反应，D项正确；故选D。

**02 离子共存判断**

2．(2024·江苏省常州市普通高中学业水平合格性考试适应性训练)在水溶液中能大量共存的一组离子是( )

A．Na＋、Ba2＋、Cl-、NO3- B．Pb2＋、Hg2＋、S2-、SO42-

C．NH4+、H＋、S2O32-、PO43- D．Ca2＋、Al3＋、Br-、CO32-

【答案】A

【解析】A项，四种离子相互间不发生化学反应，能大量共存，A正确；B项，PbSO4、HgS均为沉淀，不能大量共存，B错误；C项，PO43-与H＋结合生成HPO42-等，且2H＋＋S2O32-=S↓＋SO2↑＋H2O，不能大量共存，C错误；D项，CaCO3是沉淀，不能大量共存，D错误；故选A。

**03 以非金属元素为载体的化学反应表达式判断**

3．(2024·江苏省南通市高三第一次调研测试)硫元素在自然界中通常以硫化物、硫酸盐或单质的形式存在。斜方硫、单斜硫是常见的两种单质。常见的含硫矿物有硫磺矿、黄铁矿(FeS2)、石膏(CaSO4·2H2O)等。黄铁矿遇酸会生成硫化氢气体。工业利用黄铁矿与空气高温反应得到Fe2O3、SO2，SO2与O2在400~500℃、V2O5催化作用下反应生成SO3，每生成1mol SO3释放出的热量，生成的SO3用的浓硫酸吸收。利用酸性KMnO4溶液可测定工业尾气中SO2的含量。下列化学反应表示不正确的是( )

A．FeS2与足量稀盐酸反应：FeS2+4H+=Fe2++2H2S↑　↓

B．黄铁矿与空气高温反应：

C．SO2催化氧化：2SO2(g)＋O2(g)2SO3(g) ΔH＝-196.6kJ·mol−1

D．用酸性KMnO4溶液吸收SO2：2MnO4-+5SO2 +2H2O=2Mn2++5SO42-+4H+

【答案】A

【解析】A项，FeS2与足量稀盐酸反应有H2S生成，氧化还原反应中化合价有升必有降，A中只有降没有升，正确的为：FeS2+2H+=Fe2++H2S↑+S↓，A不正确；B项，黄铁矿与空气高温反应得到，化学方程式为， B正确；C项，根据每生成1mol SO3释放出的热量，可以写出热化学方程式2SO2(g)＋O2(g)2SO3(g) ΔH＝-196.6kJ·mol−1，C正确；D项，用酸性KMnO4溶液吸收SO2离子方程式为2MnO4-+5SO2 +2H2O=2Mn2++5SO42-+4H+，D正确；故选A。

**04 以金属元素为载体的化学反应表达式判断**

4．(2024·江苏省南京师范大学苏州实验学校高三零模考试)铜及其重要化合物在生产中有着重要的应用。辉铜矿(主要成分 Cu2S)可以用于制铜，反应为Cu2S +O22Cu+SO2，制得的粗铜通过电解法进行精炼。Cu2S与浓硝酸反应可得Cu(NO3)2。Cu在O2存在下能与氨水反应生成[Cu(NH3)4]2+。Cu2O加入到稀硫酸中，溶液变蓝色并有紫红色固体产生，下列说法正确的是( )

A．电解精炼铜时阴极反应：Cu-2e-=Cu2+

B．Cu2S与浓硝酸反应Cu2S+6HNO3(浓)2Cu(NO3)2+2NO2↑+H2S↑+H2O

C．Cu2O溶于稀硫酸：Cu2O+2H+=Cu+Cu2++H2O

D．Cu在O2 存在下与氨水反应：2Cu+8NH3+O2+4H+=2[Cu(NH3)4]2++2H2O

【答案】C

【解析】A项，电解精炼铜时阴极上Cu2+得到电子被还原为Cu单质，电极反应：Cu2+ +2e-=Cu，A错误；B项，浓硝酸具有强氧化性，与Cu2S反应不能产生具有还原性的H2S气体，Cu2S与浓硝酸反应会产生Cu(NO3)2、NO2、H2SO4、H2O，反应的化学方程式为：Cu2S+14HNO3(浓) 2Cu(NO3)2+10NO2↑+H2SO4+6H2O，B错误；C项，Cu2O溶于稀硫酸，在酸性条件下发生歧化反应产生Cu、CuSO4、H2O，反应的离子方程式为Cu2O+2H+=Cu+Cu2++H2O，C正确；D项，氨水显碱性，不能大量存在H+，反应的离子方程式为2Cu+8NH3+O2+2H2O =2[Cu(NH3)4]2++4OH-，D错误；故选C。

**05 以化合物为载体的化学反应表达式判断**

5．(2024·江苏省南通市高三第二次调研测试)第四周期过渡元素形成的化合物具有重要作用。黄铜(CuFeS2)用Fe2(SO4)3溶液浸泡后生成单质硫，所得CuSO4溶液可用于制取纳米Cu2O，Cu2O能与酸发生反应。CuOx-TiO2可用于低温下催化氧化HCHO：。CoCl3具有强氧化性，可与盐酸反应生成氯气。由NaNO2、Co(NO3)2、H2O2和CH3COOH反应制备的配合物Na3[Co(NO2)6]可应用于K+的鉴定。下列化学反应表示正确的是( )

A．Cu2O与稀硫酸反应：Cu2O+2H+=2Cu2++H2O

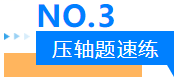
B．Fe2(SO4)3溶液和CuFeS2反应：

C．Co(OH)3与足量盐酸反应：

D．制备Na3[Co(NO2)6]的反应：

【答案】B

【解析】A项，Cu2O与稀硫酸发生歧化反应，离子方程式为：Cu2O+2H+=Cu2++Cu+H2O，故A错误；B项，Fe2(SO4)3溶液和CuFeS2反应，生成Fe2+和单质S，离子方程式为：，故B正确；C项，CoCl3具有强氧化性，可与盐酸反应生成氯气，故Co(OH)3与足量盐酸反应生成Cl2和Co2+，化学方程式为：，故C错误；D项，制备Na3[Co(NO2)6]时的离子方程式，醋酸要保留化学式，离子方程式为：，故D错误。故选B。



1．(2024·江苏省苏州市南京航空航天大学苏州附属中学高三二模)下列各组离子在给定条件下一定能大量共存的是( )

A．强酸性溶液中：K+、Na+、MnO4-、SO42-

B．含Fe2+溶液中：H+、MnO4-、NO3-、SO42-

C．无色溶液中：Cu2+、K+、ClO-、Cl-

D．使酚酞溶液变红的溶液中：Na+、SO42-、Cl-、HCO3-

【答案】A

【解析】A项，强酸性溶液中含有H+，K+、Na+、MnO4-、SO42-和H+之间不反应，在溶液中能够大量共存，A符合题意；B项，HNO3具有氧化性，能将Fe2+氧化为Fe3+，不能大量存在，B不符合题意；C项，含Cu2+的溶液呈蓝色，无色溶液中不能存在，C不符合题意；D项，能使酚酞变红的溶液显碱性，氢氧根能与HCO3-反应，不能大量存在，D不符合题意；故选A。

2．(2024·江苏省常州市普通高中学业水平合格性考试适应性训练)下列离子方程式正确的是( )

A．稀盐酸滴在铁片上： 2Fe+6H+=2Fe3++3H2↑

B．稀硝酸和碳酸氢钠溶液混合：CO32-+2H+=CO2↑+H2O

C．稀硫酸和氯化钡溶液混合：Ba2++H2SO4=BaSO4↓+2H+

D．氯化镁溶液和氢氧化钠溶液混合：

【答案】D

【解析】A项，铁与盐酸反应生成的是Fe2+，不是Fe3+，正确的离子方程式为Fe+2H+=Fe2++H2↑，故A错误；B项，碳酸氢钠电离后产生的是碳酸氢根离子，正确的离子方程式为HCO3-+H+=CO2↑+H2O，故B错误；C项，H2SO4是强电解质，在水溶液中可电离，正确的离子方程式为Ba2++SO42-=BaSO4↓，故C错误；D项，氯化镁溶液和氢氧化钠反应的离子方程式是Mg2++2OH-=Mg(OH)2↓，故D正确；故选D。

3．(2024·江苏省常州市第一中学高三下学期期初检测)下列实验对应的离子方程式不正确的是( )

A．将碳酸氢钙溶液与过量的澄清石灰水混合：HCO3-+Ca2++OH﹣=CaCO3↓+H2O

B．将少量SO2通入NaClO溶液：SO2+H2O+2ClO﹣=SO32-+2HClO

C．用过量氨水吸收工业尾气中的SO2：2NH3·H2O+SO2=2NH4++SO32-+·H2O

D．向氨水中滴入少量硝酸银溶液：Ag++2NH3•H2O=[Ag(NH3)2]++2H2O

【答案】B

【解析】A项，根据少定多变的原则可知，将碳酸氢钙溶液与过量的澄清石灰水混合的离子方程式为：HCO3-+Ca2++OH﹣=CaCO3↓+H2O，A正确；B项，由于HClO具有强氧化性，可以把亚硫酸根氧化为硫酸根离子，离子方程式为：SO2+H2O+3ClO﹣=SO42-+2HClO+Cl-，B错误；C项，用过量氨水吸收工业尾气中的SO2生成亚硫酸铵，离子方程式为：2NH3·H2O+SO2=2NH4++SO32-+·H2O，C正确；D项，向氨水中滴入少量硝酸银溶液生成二氨合银离子，离子方程式为：Ag++2NH3•H2O=[Ag(NH3)2]++2H2O，D正确；故选B。

4．(2024·江苏省南通市如皋市高三下第二次适应性考试)下列化学反应表示正确的是( )

A．电解饱和食盐水制备Cl2的离子方程式：

B．将氯水在强光下照射的化学方程式：

C．氨气检验Cl2泄露的化学方程式：3Cl2+8NH3=N2+6NH4Cl

D．Cl2处理含氰碱性废水的离子方程式：5Cl2+2CN-+4H2O=10Cl-+N2↑+2CO2↑+8H+

【答案】C

【解析】A项，电解饱和食盐水制备Cl2的离子方程式：，A错误；B项，将氯水在强光下照射的化学方程式：，B错误；C项，氨气检验Cl2泄露的化学方程式：3Cl2+8NH3=N2+6NH4Cl，C正确；D项，Cl2处理含氰碱性废水的离子方程式：5Cl2+2CN-+8OH-=10Cl-+N2↑+2CO2↑+4H2O，D错误；故选C。

5．(2024·江苏省泰州市高三下一模调研考试)下列化学反应表示不正确的是( )

A．F2与水反应：2F2+2H2O=4HF+O2

B．ClF与NaOH溶液反应：ClF+2OH-=Cl-+FO-+H2O

C．萤石与浓硫酸共热制取HF：

D．工业上，可通过电解KF的无水溶液(含F-和HF2-离子)制取F2，制F2时HF2-在阴极放电：

【答案】B

【解析】A项，F2与水反应生成HF和O2，其反应方程式为：2F2+2H2O=4HF+O2，故A正确；B项，ClF中F为−1价，则ClF与NaOH溶液反应：ClF+2OH-=ClO-+F-+H2O，故B错误；C项，萤石与浓硫酸共热反应生成HF和硫酸钙，其反应方程式为：，故C正确；D项，工业上，可通过电解KF的无水HF溶液(含和HF2-离子)制取F2，阴极得到电子，发生还原反应，因此制F2时HF2-在阴极放电：，故D正确。故选B。

6．(2024·江苏省扬州中学高三下学期月考)元素可形成多种含氧酸，其中次磷酸(H3PO2)为一元弱酸，H3PO4为三元中强酸。雌黄(As2S3)和SnCl2在盐酸中反应转化为雄黄(As4S4)和SnCl4(沸点114℃并放出H2S气体。下列化学反应表示正确的是( )

A．NO2制HNO3的离子方程式：3NO2+2H2O=2HNO3+NO

B．次磷酸与足量NaOH溶液反应：H3PO2+3NaOH=Na3PO2+3H2O

C．肼燃烧的热化学方程式：

D．雌黄制备雄黄的化学方程式：2As2S3＋2SnCl2＋4HCl=As4S4＋2SnCl4＋2H2S↑

【答案】D

【解析】A项，NO2制HNO3的离子方程式：3NO2+2H2O=2H++NO3-+NO，故A错误；B项，次磷酸是一元弱酸，次磷酸与足量NaOH溶液反应生成NaH2PO2，方程式为：H3PO2+NaOH= NaH2PO2+H2O，故B错误；C项，肼的燃烧热为624kJ/mol，即1mol燃烧生成氮气和液态水时放出624kJ热量，热化学方程式： ，故C错误；D项，雌黄和SnCl2在盐酸中反应转化为雄黄(As4S4)和SnCl4(沸点114 ℃)并放出H2S气体，化学方程式为：2As2S3＋2SnCl2＋4HCl=As4S4＋2SnCl4＋2H2S↑，故D正确；故选D。

7．(2024·江苏省连云港市高三第一次调研考试)周期表中ⅡA族元素及其化合物应用广泛。铍的化合物性质与铝相似，BeO的熔点为，熔融时BeF2能导电，而BeCl2不能导电；Mg的燃烧热为，实验室中常用酸性KMnO4测定物品中不溶性CaC2O4的含量。铍镍合金可用于制造弹簧秤的弹簧，BaSO4可用作隔音材料，CaO可用作工业废气脱硫剂。下列化学反应表示正确的是( )

A．BeO与NaOH溶液反应：

B．镁的燃烧：  

C．向溶液中滴加足量NaOH溶液：

D．用酸性KMnO4测定CaC2O4的含量：

【答案】C

【解析】A项，铍的化合物性质与铝相似，与NaOH溶液反应：，A不符合题意；B项，燃烧热1mol纯物质燃烧所放出的热量，镁的燃烧：  ，B不符合题意；C项，向溶液中滴加足量NaOH溶液：化学方程式为Mg(HCO3)2+4NaOH=Mg(OH)2↓+2Na2CO3+2H2O，离子反应方程式为：，C符合题意；D项，用酸性KMnO4测定CaC2O4的含量，CaC2O4属于难溶物质不能拆分：，D不符合题意；故选C。

8．(2024·江苏省盐城市高三一模考试)能将溶液中的还原为，生成黑色沉淀，该反应可用于检验。燃煤烟气中的CO2可用Na2CO3饱和溶液进行捕集。下列化学反应表示正确的是( )

A．焦炭与石英砂反应： C+SiO2Si+CO2↑

B．CO与酸性溶液反应：

C．CO32-的水解反应：CO32-+2H2O=H2CO3+2OH-

D．Na2CO3 饱和溶液与足量CO2反应：

【答案】D

【解析】A项，焦炭与石英砂反应生成硅和一氧化碳，2C+SiO2Si+2CO↑，A错误；B项，CO与酸性溶液反应，反应中不应出现氢氧根离子：，B错误；C项，CO32-的水解反应生成碳酸氢根离子和氢氧根离子：CO32-+H2OHCO3-+OH-，C错误；  D项，Na2CO3 饱和溶液与足量CO2反应生成溶解度较小的碳酸氢钠，D正确；故选D。

9．(2024·江苏省苏锡常镇四市高三下教学情况调研一模)氨的常见氢化物有氨(NH3)和肼(N2H4)。Mg3N2与水反应可产生NH3，液氨发生微弱电离产生NH2-，液氨能与碱金属(如、K)反应产生H2。NH3中一个H被-NH2取代可得N2H4，常温下N2H4为液体，具有很高的燃烧热(622.1 kJ·mol−1)。以硫酸为电解质，通过催化电解可将N2转化为N2H4；碱性条件下，NaClO氧化NH3也可制备N2H4。下列化学反应表示正确的是( )

A．肼在氧气中燃烧：

B．液氨与钠反应：2Na+2NH3=2NaNH2+ H2↑

C．，NaClO氧化NH3制备N2H4： ClO-+4NH3+2OH-=2N2H4+Cl-+3H2O

D．电解法制备N2H4的阴极反应：N2+4H+-4e-= N2H4

【答案】B

【解析】A项， 肼在氧气中燃烧生成液态水，为放热反应：，故A错误；B项，液氨与钠反应生成氨基钠和氢气：2Na+2NH3=2NaNH2+ H2↑，故B正确；C项，NaClO氧化NH3制备N2H4： ClO-+2NH3=N2H4+Cl-+H2O，故C错误；D项，以硫酸为电解质，通过催化电解可将N2转化为N2H4，电解法制备N2H4的阴极反应为得电子的反应：N2+4H++4e-= N2H4，故D错误；故选B。

10．(2024·江苏省南通市海门高三第一次调研考试)周期表中VIA族元素及其化合物应用广泛。、、是氧元素的3种核素，可以形成多种重要的化合物。亚硫酰氯(SO Cl2)为黄色液体，其结构式为()，遇水发生水解。工业上可电解H2SO4与(NH4)2SO4混合溶液制备过二硫酸铵[(NH4)2S2O8]，过二硫酸铵与双氧水中都含有过氧键(-O-O-)。硝化法制硫酸的主要反应为：NO2(g)＋SO2(g)=SO3(g)＋NO(g) ΔH＝+41.8kJ·mol−1。SO2和SO3都是酸性氧化物，是制备硫酸的中间产物。下列化学反应表示正确的是( )

A．H2O2氧化酸性废水中的Fe2+离子方程式：2Fe2+ +H2O2=2Fe3++2OH-

B．氢氧化钠吸收足量二氧化硫的离子方程式：2OH-+SO2=SO32-+H2O

C．亚硫酰氯水解的反应方程式：SOCl2+2H2O=H2SO4+2HCl

D．电解法制备(NH4)2S2O8时的阳极反应：2SO42--2e-=S2O82-

【答案】D

【解析】A项，H2O2氧化酸性废水中的Fe2+离子方程式：2Fe2++H2O2+2H+=2Fe3++2H2O，A错误；  B项，氢氧化钠吸收足量二氧化硫的离子方程式：OH-+SO2=HSO3-+H2O，B错误；C项，亚硫酰氯水解的反应方程式：SOCl2+2H2O=H2SO3+2HCl，C错误；D项，电解法制备(NH4)2S2O8时的阳极反应：2SO42--2e-=S2O82-，D正确；故选D。

11．(2024·江苏省连云港高三模拟)VA族氮、磷、砷(As)、锑(Sb)元素及其化合物应用广泛。NH3催化氧化生成NO，NO继续被氧化为NO2，将NO2通入水中制取HNO3。工业上用白磷(P4)与反应生成和一种盐，该盐可与H2SO4反应制备一元中强酸H3PO2。雌黄(As2S3)和在盐酸中反应转化为雄黄()和(沸点114℃)并放出H2S气体。锑是带有银色光泽的灰色金属，其氧化物可用于制造耐火材料；锑能与铅形成用途广泛的合金。下列化学反应表示错误的是( )

A．NO2制HNO3的离子方程式：

B．白磷与溶液反应：

C．与足量的NaOH溶液反应的离子方程式：

D．雌黄制备雄黄的方程式：

【答案】C

【解析】A项，NO2与水发生歧化反应生成硝酸和一氧化氮，即离子方程式为，A正确；B项，由白磷(P4)与反应生成的盐可与H2SO4反应制备一元中强酸H3PO2，则生成的盐为，即白磷和氢氧化钡发生歧化反应生成和，所以方程式为，B正确；C项，因为一元中强酸，即离子方程式中不拆，所以H3PO2与足量的NaOH溶液反应的离子方程式，C错误；D项， 由已知雌黄(As2S3)和在盐酸中反应转化为雄黄()和(沸点114℃)并放出H2S气体，可知其反应方程式为，D正确； 故选C。

12．(2024·江苏省盐城高三模拟)碳元素及其化合物在自然界广泛存在且具有重要应用。、、是碳元素的3种核素，碳元素不仅可以形成金刚石等单质，还能形成CO2、、、、HCOONa、等重要化合物。CH4具有较大的燃烧热(890.3 )，是常见燃料。用NaOH溶液吸收CO2生成NaHCO3溶液是CO2 “固定”再利用的方法之一、电解NaHCO3溶液可获得CH4；向NaHCO3溶液中加入铁粉，反应初期产生H2并生成，迅速转化为活性，活性催化HCO3-加氢生成HCOO-。“侯氏制碱法”是以CO2、NH3、NaCl为原料制备Na2CO3。下列化学反应表示正确的是( )

A．甲烷的燃烧：CH4(g)＋2O2(g)=CO2(g)＋2H2O(l) ΔH＝-890.3kJ·mol−1

B．铁粉和NaHCO3溶液反应制H2：

C．CO2通入氨的饱和食盐水中：

D．催化电解HCO3-生成CH4的阳极反应式：

【答案】B

【解析】A项，燃烧热是在101 kPa时，1 mol物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量；应该生成液态水，CH4(g)＋2O2(g)=CO2(g)＋2H2O(l) ΔH＝-890.3kJ·mol−1，A错误；B项，由题意可知，向NaHCO3溶液中加入铁粉，反应初期产生并生成，反应中铁化合价升高发生氧化反应、水中氢元素化合价降低发生还原反应，反应为，B正确；C项，CO2通入氨的饱和食盐水中生成溶解度较小的碳酸氢钠，同时生成氯化铵：，C错误；D项，由题意可知，电解NaHCO3溶液可获得CH4，反应中碳元素得到电子在碱性条件下发生还原反应生成甲烷，反应在阴极进行：，D错误；故选B。

13．(2024·江苏省扬州高三模拟)柴油汽车中常需要补充CO(NH2)2来进行尾气处理，含CO(NH2)2的废水在碱性条件下可用电解法进行处理；H3PO2是一元酸，可由PH3制得，PH3(g)燃烧放出大量热，其燃烧热为，铋(Bi)熔点为271.3℃，铋酸钠()不溶于水，有强氧化性，能与反应生成和；下列化学反应表示正确的是( )

A．PH3的燃烧：2PH3(g)+4O2(g)=P2O5(s)＋3H2O(l) ΔH＝1180kJ·mol−1

B．用惰性电极电解CO(NH2)2制N2的阳极反应：

C．H3PO2与足量NaOH溶液反应：

D．铋酸钠氧化的反应：

【答案】C

【解析】A项，燃烧热是在101 kPa时，1 mol物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量；PH3(g)燃烧热为1180kJ·mol−1，则热化学方程式为： ，A错误；B项，含CO(NH2)2的废水在碱性条件下可用电解法进行处理，则碱性条件下CO(NH2)2在阳极失去电子发生氧化反应生成无毒的氮气和碳酸根离子，反应为，B错误；C项，H3PO2是一元酸，则和氢氧化钠反应生成NaH2PO2和水，，C正确；D项，铋酸钠()不溶于水，有强氧化性，能与反应生成和，反应中锰元素化合价由+2变为+7、铋化合价由+5变为+3，结合电子守恒可知反应为：，D错误；故选C。

14．(2024·江苏省连云港高三模拟)、、是氧元素的3种核素，其中常用作示踪原子；1mol O(g)得到电子生成1mol O2-(g)，吸收752kJ的热量；钾的含氧化合物有K2O、K2O2、KO2等，K2O2和KO2常用于潜水时的供氧剂。常温下，S在潮湿的空气中可以被缓慢氧化成H2SO4，下列化学反应表示正确的是( )

A．得到电子生成：  

B．KO2与水的反应：

C．S在潮湿的空气中氧化成的反应：

D．酸性KMnO4溶液与反应：

【答案】C

【解析】A项，1mol O(g)得到电子生成1mol O2-(g)，吸收752kJ的热量，则  ，A错误；B项，KO2常用于潜水时的供氧剂，则KO2与水反应的方程式为，B错误；C项，S在潮湿的空气中氧化成H2SO4的反应方程式为，C正确；D项，酸性KMnO4溶液与反应的化学方程式为，D错误；故选C。

15．(2024·江苏省南通市高三模拟)甲醇是易燃液体，能与水、乙醇、丙酮等混溶。甲醇燃烧热为。工业使用原料气、H2气相法合成甲醇的主反应：CO(g)＋2H2(g)=CH3OH(g) ΔH＝-490.8kJ·mol−1。有少量CO2存在时，会发生副反应：CO2(g)＋H2(g)=CO(g)＋H2O(g) ΔH＝+41.3kJ·mol−1。甲醇是一种重要的工业原料，可用于制备二甲醚CH3OCH3、甲醛、甲酸等有机物。下列化学反应或转化过程表示正确的是( )

A．CH3OH燃烧热的热化学方程式：

B．气相法合成甲醇的副反应：CO2(g)＋H2(g)=CO(g)＋H2O(g) ΔS＝0

C．实验室由甲醇制备二甲醚：

D．甲醇转化为甲酸：

【答案】C

【解析】A项，燃烧热是1 mol纯物质完全燃烧生成指定时所放出的热量，叫做该物质的燃烧热，单位为kJ/mol，因此产物应该是H2O(l)，故A错误；B项，根据题中所给信息可知，CO2(g)＋H2(g)=CO(g)＋H2O(g) ΔH＝+41.3kJ·mol−1，即该反应ΔH＞0，而题中已说明在少量CO2存在时，会发生该反应，根据ΔG=ΔH-TΔS＜0可知，当存在ΔH＞0时，ΔS＞0，反应才可以在高温下自发进行，故B错误；C项，实验室由甲醇制备二甲醚为醇的分子间脱水，需要在浓硫酸和加热的条件下进行，反应为，故C正确；D项，在新制Cu(OH)2、加热的条件下并不能氧化CH3OH，该条件是氧化醛基的条件，故D错误；故选C。

16．(2024·江苏省镇江市高三模拟)从废定影液［主要含有H+、、H2SO3、Br-等微粒］中回收Ag和Br2的主要步骤：向该废定影液中加入NaOH调节pH在7.5～8.5之间，然后再加入稍过量Na2S溶液沉银，过滤、洗涤及干燥，灼烧Ag2S制Ag；滤液中通入Cl2氧化Br-，用苯萃取分液。下列化学反应表示正确的是( )

A．[Ag(NH3)2]OH废液用过量的硝酸处理：[Ag(NH3)2]++OH-+3H+=Ag++2NH4++H2O

B．用铜电极电解CuSO4溶液：

C．稀硝酸洗涤做过银镜反应的试管：

D．CuSO4溶液中加入小粒金属钠：

【答案】A

【解析】A项，[Ag(NH3)2]OH强碱，在溶液中发生完全电离，电离产生的OH-先与H+结合成H2O，[Ag(NH3)2]+再与H+反应，生成Ag+和NH4+，离子方程式为：[Ag(NH3)2]++OH-+3H+=Ag++2 NH4++H2O，A正确；B项，用铜电极电解CuSO4溶液，阳极Cu-2e-=Cu2+，阴极Cu2++2e-=Cu，总反应式为：，B不正确；C项，稀硝酸洗涤做过银镜反应的试管，依据得失电子守恒、电荷守恒和质量守恒可得，反应的离子方程式为：，C不正确；D项，CuSO4溶液中加入小粒金属钠，Na先与水反应，生成的NaOH再与Cu2+反应，总反应式为：，D不正确；故选A。

17．(2024·江苏省镇江市高三模拟)周期表中ⅥA族元素及其化合物应用广泛。氧元素常见单质有O2和O3，H2在氧气中燃烧的燃烧热为，O3可将转化为N2和；硫的常见氧化物为SO2和SO3，SO2可做漂白剂；亚硫酰氯()为黄色液体，遇水发生水解；Se是不溶于水的半导体材料，可通过SO2还原()制备；工业上可电解H2SO4与(NH4)2SO4混合溶液制备过二硫酸铵[(NH4)2S2O8]，过二硫酸铵与双氧水中都含有过氧键()。下列化学反应表示正确的是( )

A．的燃烧：  

B．亚硫酰氯水解的反应方程式：

C．SO2还原水溶液中的：

D．电解法备[(NH4)2S2O8]时的阳极反应：

【答案】D

【解析】A项，燃烧热是指1mol纯物质完全燃烧生成指定的化合物时所放出的热量，因此2mol氢气完全燃烧放出的热量为285.8kJ×2=571.6kJ，A错误；B项，中S元素为+4价，因此亚硫酰氯水解生成HCl和SO2，B错误；C项，SO2还原水溶液中的过程中，S元素化合价由+4升高至+6，Se元素化合价由+4降低至0，因此反应离子方程式为，C错误；D项，过二硫酸铵中含有过氧键(-O-O-)，有2个呈-1价的氧原子，阳极上SO42-中1个氧原子化合价由-2升高至-1，因此电解H2SO4与(NH4)2SO4混合溶液制备过二硫酸铵[(NH4)2S2O8]时的阳极反应：，D正确；故选D。

18．(2024·江苏省南通市高三模拟)氮元素及其化合物在自然界中广泛存在且具有重要应用。氮的氧化物有NO、NO2等，氢化物有NH3、N2H4等，同时含氮的物质还包括、、等；自然界中固氮主要生成氮氧化物。工业合成氨中，(g)与足量的H2(g)反应生成1mol (g)放出46.2kJ的热量。NH3是重要的化工原料，通过催化氧化可以实现转变为氮氧化物；柴油汽车中常需要补充来进行尾气处理，含的废水在碱性条件下可用电解法进行处理，N与Si组成的硬度媲美金刚石，下列化学反应表示正确的是( )

A．工业合成氨的热化学方程式：  

B．NH3催化氧化的反应：4NH3+7O24NO2+6H2O

C．用惰性电极电解制的阳极反应：

D．足量的NaOH与NH4HCO3反应：HCO3-+OH-=CO32-+H2O

【答案】C

【解析】A项，由氮气与足量氢气反应生成1mol氨气放出热量为46.2kJ可知，合成氨反应的反应热△*H*=—=—92.4kJ/mol，反应的热化学方程式为N2(g)＋3H2(g)2NH3(g) △*H*=-92.4kJ/mol，故A错误；B项，催化剂作用下氨气与氧气共热发生催化氧化反应生成一氧化氮和水，反应的化学方程式为4NH3+5O24NO+6H2O，故B错误；C项，由题意可知，电解尿素溶液制备氮气的阳极反应为碱性条件下尿素在阳极失去电子发生氧化反应生成氮气、碳酸根离子和水，电极反应式为，故C正确；D项，碳酸氢铵溶液与足量氢氧化钠溶液反应生成一水合氨、碳酸钠和水，反应的离子方程式为，故D错误；故选C。

19．(2024·江苏省苏州市高三模拟)氧及其化合物具有广泛用途。C2H2在氧气中燃烧产生的高温可用于焊接金属，燃烧热为。O3可用于水处理，约为8时，O3可与CN-反应生成HCO3-、N2和O2。H2O2是一种绿色氧化剂，电解NH4HSO4饱和溶液产生的(NH4)2S2O8经水解可制得H2O2。下列化学反应表示正确的是( )

A．乙炔的燃烧：  

B．电解法制备(NH4)2S2O8时的阳极反应：

C．O3处理含废水的反应：

D．(NH4)2S2O8水解制得的反应：

【答案】B

【解析】A项，燃烧热是指1mol可燃物完全燃烧生成指定的产物，则乙炔的燃烧：2C2H2(g)+5O2(g)═4CO2(g)+2H2O(l) ΔH=-2599.2kJ/mol，故A错误；B项，过二硫酸铵中含有过氧键(-O-O-)，有2个呈-1价的氧原子，阳极上SO42-中1个氧原子化合价由-2升高至-1，因此电解H2SO4与(NH4)2SO4混合溶液制备过二硫酸铵(NH4)2S2O8时的阳极反应：，故B正确；C项，由题意可知O3可与CN-反应生成HCO3-、N2和O2，O3处理含CN-废水的反应：5O3+2CN-+H2O═2HCO3-+N2+5O2，故C错误；D项，(NH4)2S2O8水解制得H2O2的反应中应该是水不是氢氧根离子参加反应，离子反应为，故D错误；故选B。

20．(2024·江苏省南京市高三一模)氧元素是地球上存在最广泛的元素，也是与生命活动息息相关的主要元素，其单质及化合物在多方面具有重要应用。工业上用分离液态空气、光催化分解水等方法制取O2。氢氧燃料电池是最早实用化的燃料电池，具有结构简单、能量转化效率高等优点；25℃和下，的燃烧热为。过氧化物如Na2O2、H2O2等可以作为优秀的氧化剂。下列化学反应表示正确的是( )

A．H2燃烧的热化学方程式：2H2(g)+O2(g)═2H2O(g)ΔH=-285.8kJ•mol-1

B．Na2O2吸收SO2：2Na2O2+2SO2═2Na2SO4+O2

C．Fe和H2O(g)反应化学方程式：2Fe+3H2O(g) Fe2O3+3H2

D．碱性氢氧燃料电池正极反应：O2+4e-+2H2O═4OH-

【答案】D

【解析】A项，25℃和101kPa下，H2的燃烧热为ΔH=-285.8 kJ•mol-1，是1mol氢气完全燃烧生成液态水放出的热量，H2燃烧的热化学方程式：2H2(g)+O2(g)═2H2O(g)ΔH=-571.6kJ•mol-1，故A错误；B项，Na2O2吸收SO2反应生成硫酸钠，反应的化学方程式为：Na2O2+SO2═Na2SO4，故B错误；C项，Fe和H2O(g)反应生成四氧化三铁和氢气，反应的化学方程式为： 3Fe+4H2O(g) Fe3O4+4H2，故C错误；D项，碱性氢氧燃料电池正极反应，是氧气得到电子生成氢氧根离子，电极反应为：O2+4e-+2H2O═4OH-，故D正确；故选D。

21．(2024·江苏省连云港市高三一模)周期表中ⅡA族元素及其化合物应用广泛。铍的化合物性质与铝相似，BeO的熔点为，熔融时能导电，而不能导电；的燃烧热为，实验室中常用酸性KMnO4测定物品中不溶性CaC2O4的含量。铍镍合金可用于制造弹簧秤的弹簧，BaSO4可用作隔音材料，CaO可用作工业废气脱硫剂。下列化学反应表示正确的是( )

A．BeO与NaOH溶液反应：

B．镁的燃烧：  

C．向Mg(HCO3)2溶液中滴加足量溶液：Mg2++2HCO3-+4OH-=Mg(OH)2↓+2CO32-+2H2O

D．用酸性KMnO4测定的含量：

【答案】C

【解析】A项，铍的化合物性质与铝相似，BeO与NaOH溶液反应：，A不符合题意；B项，燃烧热1mol纯物质燃烧所放出的热量，镁的燃烧：  ，B不符合题意；C项，向Mg(HCO3)2溶液中滴加足量NaOH溶液：化学方程式为Mg(HCO3)2+4NaOH=Mg(OH)2↓+2Na2CO3+2H2O，离子反应方程式为：Mg2++2HCO3-+4OH-=Mg(OH)2↓+2CO32-+2H2O，C符合题意； D项，用酸性KMnO4测定CaC2O4的含量，CaC2O4属于难溶物质不能拆分：，D不符合题意；故选C。

22．(2024·江苏省南通市高三一模)硫元素在自然界中通常以硫化物、硫酸盐或单质的形式存在。斜方硫、单斜硫是常见的两种单质。常见的含硫矿物有硫磺矿、黄铁矿、石膏(CaSO4·2H2O)等。黄铁矿遇酸会生成硫化氢气体。工业利用黄铁矿与空气高温反应得到与O2在催化作用下反应生成SO3，每生成释放出的热量，生成的用的浓硫酸吸收。利用酸性KMnO4溶液可测定工业尾气中SO2的含量。下列化学反应表示不正确的是( )

A．与足量稀盐酸反应：

B．黄铁矿与空气高温反应：

C．SO2催化氧化：2SO2(g)＋O2(g)2SO3(g) ΔH＝-196.6kJ·mol−1

D．用酸性KMnO4溶液吸收：

【答案】A

【解析】A项，与足量稀盐酸反应有H2S生成，氧化还原反应中化合价有升必有降，A中只有降没有升，正确的为：，A不正确；B项，黄铁矿与空气高温反应得到，化学方程式为， B正确；C项，根据每生成释放出的热量，可以写出热化学方程式2SO2(g)＋O2(g)2SO3(g) ΔH＝-196.6kJ·mol−1，C正确；D项，用酸性KMnO4溶液吸收SO2离子方程式为，D正确；故选A。

23．(2024·江苏省苏州市高三考模拟)周期表中ⅢA族单质及其化合物应用广泛。极易水解生成(在水中完全电离为和)和硼酸(H3BO3)，硼酸是一元弱酸，能溶于水，硼酸和甲醇在浓硫酸存在下生成挥发性的硼酸甲酯[B(OCH3)3]，硼酸甲酯主要用作热稳定剂、木材防腐剂等；高温下和焦炭在氯气的氛围中获得，的结构与晶体硅类似，是第三代半导体研究的热点。铊()位于元素周期表中第6周期，于1861年发现，下列化学反应表示正确的是( )

A．制备B(OCH3)3：

B．和水反应：

C．高温下、焦炭在氯气中反应：

D．用石墨作电极电解制备的阴极方程式：

【答案】C

【解析】A项，由题意可知，硼酸与甲醇在浓硫酸存在下反应生成挥发性的硼酸甲酯和水，反应的化学方程式为，故A错误；B项，由题意可知，三氟化硼在水中发生水解反应生成强酸四氟合硼酸和弱酸硼酸，反应的离子方程式为，故B错误；C项，由题意可知，高温条件下氧化铝、焦炭在氯气中反应生成氯化铝和一氧化碳，反应的化学方程式为，故C正确；D项，用石墨作电极电解氧化铝制备铝时，铝离子在阴极得到电子发生还原反应生成铝，电极反应式为，故D错误；故选C。

24．(2024·江苏省无锡市高三模拟)1mol液态肼完全燃烧生成N2气体和液态水放出577kJ的热量。工业上利用NH3和CO2制取尿素[CO(NH2)2]，尿素在高温条件下可将汽车尾气中的转化为无毒气体N2。下列化学反应表示正确的是( )

A．N2H4燃烧的热化学方程式：N2H4(l)+O2(g)=N2(g)+2H2O(g) ΔH＝-577kJ·mol−1

B．碱性N2H4燃料电池负极发生的电极反应式：

C．NaClO氧化氨气制取N2H4的离子方程式：

D．N2H4与NO2高温下反应的化学方程式：

【答案】C

【解析】A项，1mol液态肼完全燃烧生成N2气体和液态水放出577kJ的热量，则N2H4燃烧的热化学方程式为：N2H4(l)+O2(g)=N2(g)+2H2O(l) ΔH＝-577kJ·mol−1，故A错误；B项，负极失电子，负极反应为：，故B错误；C项，NaClO氧化氨气制取N2H4，1molNaClO得2mol电子，1mol氨气失1mol电子，根据得失电子守恒得离子方程式：，故C正确；D项，1mol N2H4失去4mol电子生成氮气，1mol二氧化氮得4mol电子生成氮气，根据得失电子守恒得反应方程式：，故D错误；故选C。

25．(2023·江苏省市高三一模)铁铵矾[]常用于制备高铁酸盐。下列反应的离子方程式正确的是( )

A．铁铵矾溶液与氨水混合反应：

B．向铁铵矾溶液中通入H2S气体：

C．在强碱溶液中，铁铵矾与次氯酸钠反应生成；

D．向铁铵矾溶液中加入过量Ba(OH)2溶液：

【答案】B

【解析】A项，一水合氨为弱碱，应以化学式表示，则铁铵矾溶液与氨水混合反应：Fe3++3NH3∙H2O=Fe(OH)3↓+3NH4+，A不正确；B项，向铁铵矾溶液中通入H2S气体，Fe3+将H2S氧化为S，Fe3+被还原为Fe2+，离子方程式为：，B正确；C项，在强碱溶液中，铁铵矾与次氯酸钠反应生成；，另外还发生NH4+与OH-的反应，C不正确；D项，向铁铵矾溶液中加入过量Ba(OH)2溶液：，D不正确；故选B。

26．(2023·江苏省扬州市高三三模)Cu2S可用于钾离子电池的负极材料。冶炼铜时可使Cu2S在高温下与O2反应转化为Cu2O，生成的Cu2O与Cu2S进一步反应得到Cu。Cu2O在酸性溶液中会转化为Cu和；Cu2S能被浓硝酸氧化为。Cu在存在下能与氨水反应生成[Cu(NH3)4]2+；能与NaOH反应生成。O3、O2的沸点分别为℃、℃。下列化学反应表示正确的是( )

A．Cu2S在高温下与O2反应：

B．Cu2S与浓硝酸反应：

C．Cu2O溶于稀硫酸：

D．Cu在O2存在下与氨水反应：

【答案】C

【解析】A项，Cu2S在高温下与O2反应生成氧化亚铜和二氧化硫，反应的化学方程式为：，A错误；B项，Cu2S与浓硝酸反应生成硝酸铜、NO、S和水，反应的化学方程式为：，B错误；C项，Cu2O溶于稀硫酸生成硫酸铜、铜和水，反应的离子方程式为：，C正确；D项，氨水呈碱性，没有大量H+，Cu在O2存在下与氨水反应的离子方程式为：，D错误；故选C。

27．(2023·江苏省市高三模拟)周期表中ⅤA族元素及其化合物作用广泛。氨是重要的化工原料；肼(N2H4)的燃烧热为，是常用的火箭燃料；由磷酸钙、石英砂和碳粉在电弧炉中熔烧可生成白磷(P4)和CO；在一定条件下白磷可转化为黑鳞；在700～900℃条件下，与可制得半导体材料砷化镓晶体；铋酸钠()不溶于冷水，在酸性条件下与Mn2+反应生成MnO4-、，在钢铁工业中可用于锰元素的分析测定。下列化学反应表示正确的是( )

A．肼的燃烧热的热化学方程式：   kJ·mol−1

B．制单质磷：

C．制砷化镓晶体：

D．铋酸钠氧化Mn2+：

【答案】D

【解析】A项，燃烧热是指1mol纯物质在氧气中完全燃烧生成稳定的氧化物所放出的热量，肼的燃烧热的热化学方程式应为   kJ·mol−1，A错误；B项，由磷酸钙、石英砂和碳粉在电弧炉中熔烧可生成白磷(P4)和CO，则制单质磷的反应方程式应为，B错误；C项，在700～900℃条件下，与可制得半导体材料砷化镓晶体，则制砷化镓晶体的方程式应为，C错误；D项，铋酸钠()不溶于冷水，在酸性条件下与Mn2+反应生成MnO4-、，则铋酸钠氧化Mn2+的离子方程式为，D正确；故选D。

28．(2023·江苏省南京市高三一模) 含氯化合物在生产生活中应用广泛。舍勒发现将软锰矿和浓盐酸混合加热可产生氯气，该方法仍是当今实验室制备氯气的主要方法之一，工业上以为原料可制得、、、和等。在催化剂作用下，通过氧气直接氧化氯化氢制备氯气。该反应为可逆反应，热化学方程式为 。下列化学反应表示正确的是( )

A．实验室制氯气：MnO2＋2HCl(浓) MnO＋Cl2↑＋H2O

B．电解饱和溶液的阴极反应：2Cl--2e-=Cl2↑

C． 

D．氯气溶于水具有漂白性：Cl2+H2O2H++Cl-+ClO-

【答案】C

【解析】A项，实验室制氯气：MnO2＋4HCl(浓) MnCl2＋Cl2↑＋2H2O，A错误；B项，2Cl--2e-=Cl2↑为电解饱和溶液的阳极反应，B错误；C项，液态水的能量低于气体水，故  ，C正确；D项，HClO是弱酸，离子方程式中不能拆写，故正确的离子方程式为Cl2+H2OH++Cl-+HClO，D错误；故选C。

29．(2023·江苏省连云港市高三预测)H2S的燃烧热为。下列化学反应表示正确的是( )

A．在空气中煅烧FeS2的反应：

B．在弱碱性条件下，FeS与反应：

C．FeS与反应的离子方程式：

D．的燃烧：    

【答案】B

【解析】A项，空气中煅烧FeS2时，铁被氧气氧化生成Fe2O3，正确的方程式为：，故A错误。B项，FeS具有还原性，具有氧化性，铁被氧化为+3价，铬被还原为+3价，弱碱性条件下分别生成对应的氢氧化物，离子方程式为，故B正确；C项，FeS是难溶物，不能拆，正确的离子方程式为：，故C错误；D项，H2S的燃烧热表示1molH2S完全燃烧生成液态水时释放出的热量，选项中生成的水为气态水，>-，故D错误。故选B。

30．(2023·江苏省盐城高三三模)周期表中VIIA元素及其化合物应用广泛。氢氟酸可用作雕刻玻璃；SOCl2可溶于苯、等有机溶剂，极易水解；卤素互化物(如ICl、)具有强氧化性；卤化银具有感光性(H2CO3的电离平衡常数分别为：、；HClO的电离平衡常数为：)。下列化学反应表示正确的是( )

A．Cl2溶于水：Cl2+H2O=2H++Cl-+ClO-

B．ICl溶于NaOH溶液：ICl+H2O=Cl-+IO-+H2O

C．SOCl2溶于水：SOCl2+2H2O=4H++SO42-+2Cl-

D．少量CO2通入NaClO溶液中：CO2+2ClO-+H2O=2HClO+CO32-

【答案】B

【解析】A项，Cl2溶于水反应生成HCl和HClO，HClO是弱酸，在离子方程式中不能拆，故A错误；B项，ICl具有强氧化性，ICl与NaOH反应生成氯化钠和NaIO，离子方程式为：ICl+H2O=Cl-+IO-+H2O，故B正确；C项，SOCl2极易水解生成H2SO3和HCl，方程式为：SOCl2+2H2O=H2SO3+2HCl，故C错误；D项，由题意可知，H2CO3的酸性强于HClO，少量CO2通入NaClO溶液中生成NaHCO3，离子方程式为：CO2+ClO-+H2O=HClO-+HCO3-，故D错误；故选B。