1．(2024·甘肃卷，5，3分)X、Y、Z、W、Q为短周期元素，原子序数依次增大，最外层电子数之和为18。Y原子核外有两个单电子，Z和Q同族，Z的原子序数是Q的一半，W元素的焰色试验呈黄色。下列说法错误的是(    )

A．X、Y组成的化合物有可燃性 B．X、Q组成的化合物有还原性

C．Z、W组成的化合物能与水反应 D．W、Q组成的化合物溶于水呈酸性

【答案】D

【解析】X、Y、Z、W、Q为短周期元素，W元素的焰色试验呈黄色，W为Na元素；Z和Q同族，Z的原子序数是Q的一半，则Z为O、Q为S；Y原子核外有两个单电子、且原子序数小于Z，Y为C元素；X、Y、Z、W、Q的最外层电子数之和为18，则X的最外层电子数为18-4-6-1-6=1，X可能为H或Li。A项，若X为H，H与C组成的化合物为烃，烃能够燃烧，若X为Li，Li与C组成的化合物也具有可燃性，A项正确；B项，X、Q组成的化合物中Q(即S)元素呈-2价，为S元素的最低价，具有还原性，B项正确；C项，Z、W组成的化合物为Na2O、Na2O2，Na2O与水反应生成NaOH，Na2O2与水反应生成NaOH和O2，C项正确；D项，W、Q组成的化合物Na2S属于强碱弱酸盐，其溶于水所得溶液呈碱性，D项错误；故选D。

2．(2024·全国甲卷，5，3分)W、X、Y、Z为原子序数依次增大短周期元素。W和X原子序数之和等于的核外电子数，化合物W+[ZY6]-可用作化学电源的电解质。下列叙述正确的是(   )

A．X和Z属于同一主族 B．非属性：IMG_256

C．气态氢化物的稳定性： IMG_257  D．原子半径：IMG_258

【答案】A

【解析】W、X、Y、Z为原子序数依次增大的短周期元素，且能形成离子化合物W+[ZY6]-，则W为Li或Na；又由于W和X原子序数之和等于Y-的核外电子数，若W为Na，X原子序数大于Na，则W和X原子序数之和大于18，不符合题意，因此W只能为Li元素；由于Y可形成Y-，故Y为第Ⅶ主族元素，且原子序数Z大于Y，故Y不可能为Cl元素，因此Y为F元素，X的原子序数为10-3=7，X为N元素；根据W、Y、Z形成离子化合物W+[ZY6]-，可知Z为P元素；综上所述，W为Li元素，X为N元素，Y为F元素，Z为P元素。A项， X为N元素，Z为P元素，X和Z属于同一主族，A正确；B项，X为N元素，Y为F元素，Z为P元素，非金属性：F＞N＞P，B错误；C项，Y为F元素，Z为P元素，非金属性越强，其简单气态氢化物的稳定性越强，即气态氢化物的稳定性：HF＞PH3，C错误；D项，W为Li元素，X为N元素，Y为F元素，同周期主族元素原子半径随着原子序数的增大而减小，故原子半径：Li＞N＞F，D错误；故选A。

3．(2023•全国乙卷，10)一种矿物由短周期元素W、X、Y组成，溶于稀盐酸有无色无味气体生成。W、X、Y原子序数依次增大。简单离子与具有相同的电子结构。下列叙述正确的是( )

A．X的常见化合价有-1、-2 B．原子半径大小为IMG_259

C．YX的水合物具有两性 D．W单质只有4种同素异形体

【答案】A

【解析】W、X、Y为短周期元素，原子序数依次增大，简单离子X2-与Y2+具有相同的电子结构，则它们均为10电子微粒， X为O，Y为Mg，W、X、Y组成的物质能溶于稀盐酸有无色无味的气体产生，则W为C，产生的气体为二氧化碳。A项，X为O，氧的常见价态有-1价和-2价，如H2O2和H2O，A正确；B项，W为C，X为O，Y为Mg，同主族时电子层数越多，原子半径越大，电子层数相同时，原子序数越小，原子半径越大，所以原子半径大小为：Y＞W＞X，B错误；C项，Y为Mg，X为O，他们可形成MgO，水合物为Mg(OH)2，Mg(OH)2只能与酸反应生成盐和水，不能与碱反应，所以YX的水合物没有两性，C错误；D项，W为C，碳的同素异形体有：金刚石、石墨、石墨烯、富勒烯、碳纳米管等，种类不止四种，D错误；故选A。

4．(2023•全国甲卷，11)W、X、Y、Z为短周期主族元素，原子序数依次增大，最外层电子数之和为19。Y的最外层电子数与其K层电子数相等，WX2是形成酸雨的物质之一。下列说法正确的是( )

A．原子半径：X＞W B．简单氢化物的沸点：X＜Z

C．与可形成离子化合物 D．的最高价含氧酸是弱酸

【答案】C

【解析】W、X、Y、Z为短周期主族元素，原子序数依次增大，WX2是形成酸雨的物质之一，根据原子序数的规律，则W为N，X为O，Y的最外层电子数与其K层电子数相等，又因为Y的原子序数大于氧的，则Y电子层为3层，最外层电子数为2，所以Y为Mg，四种元素最外层电子数之和为19，则Z的最外层电子数为6，Z为S。A项，X为O，W为N，同周期从左往右，原子半径依次减小，所以半径大小为W＞X，A错误；B项，X为O，Z为S，X的简单氢化物为H2O，含有分子间氢键，Z的简单氢化物为H2S，没有氢键，所以简单氢化物的沸点为X＞Z，B错误；C项，Y为Mg，X为O，他们可形成MgO，为离子化合物，C正确；D项，Z为S，硫的最高价含氧酸为硫酸，是强酸，D错误；故选C。

5．(2022•重庆卷，10)R、X、Y、Z均为短周期主族元素，Y与Z同主族且Z的原子序数大于Y。R和X的原子获得1个电子均可形成稀有气体原子的电子层结构，R的最高化合价为+1。1mol化合物RZY3X含58mol电子。下列说法正确的是(    )

A．R与X形成的化合物水溶液呈碱性 B．X是四种元素中原子半径最大的

C．Y单质的氧化性比Z单质的弱 D．Z的原子最外层电子数为6

【答案】D

【解析】由题干信息可知，R、X、Y、Z均为短周期主族元素，Y与Z同主族且Z的原子序数大于Y，R和X的原子获得1个电子均可形成稀有气体原子的电子层结构，R的最高化合价为+1，则R为H，X为Cl或F；1mol化合物RZY3X含58mol电子，设Y的原子序数为a，则Z的原子序数为a+8；若X为F，则有1+9+a+8+3a=58，解得a=10，则Y为Ne，不符合题意；若X为Cl，则有1+17+a+8+3a=58，解得a=8，则Y为O，Z为S；故R为H、X为Cl、Y为O、Z为S。A项，由分析可知，R为H、X为Cl，故R与X形成的化合物即HCl水溶液呈酸性，A错误；B项，R为H、X为Cl、Y为O、Z为S，故S是四种元素中原子半径最大的，B错误；C项，Y为O、Z为S，由于O的非金属性比S强，故O2的氧化性比S强，C错误；D项，Z为S，是16号元素，S原子最外层电子数为6，D正确；故选D。

6．(2022•福建卷，4)某非线性光学晶体由钾元素(K)和原子序数依次增大的X、Y、Z、W四种短周期元素组成。X与Y、Z与W均为同周期相邻元素，X的核外电子总数为最外层电子数的2倍，Z为地壳中含量最多的元素。下列说法正确的是(    )

A．简单氢化物沸点：Z＞W B．YW3分子的空间构型为三角锥形

C．原子半径：Y＜X＜Z＜W D．最高价氧化物对应水化物的碱性：X＜Y

【答案】A

【解析】X的核外电子总数为最外层电子数的2倍，X为Be；Z为地壳中含量最多的元素，Z为O，X与Y、Z与W均为同周期相邻元素，Y为B，W为F。A项，H2O常温下为液态，HF常温下为气体，沸点H2O＞HF，故A正确；B项，YW3为BF3，中心B原子有3对价电子且没有孤电子对，空间构型为平面三角形，故B错误；C项，四种元素为同周期元素，随核电荷数增大原子半径减小，原子半径：Be>B>O>F，故C错误；D项，Be最高价氧化物水化物为Be(OH)2，溶液显两性，B最高价氧化物的水化物为H3BO3，溶液显酸性，故D错误；故选A。

7．(2022•山东卷，3)138O、158O的半衰期很短，自然界中不能稳定存在。人工合成反应如下：IMG_260。下列说法正确的是(    )

A．X的中子数为2

B．X、Y互为同位素

C．138O、158O可用作示踪原子研究化学反应历程

D．自然界不存在138O2、158O2分子是因其化学键不稳定

【答案】B

【解析】根据质量守恒可知，结合题中的人工合成反应，推知X微粒为62He，Y微粒为42He。A项，X微粒为62He，根据质量数等于质子数加中子数可知，该微粒的中子数为4，A错误；B项，X微粒为62He，Y微粒为42He，二者具有相同的质子数而不同的中子数的原子，故互为同位素，B正确；C项，.由题干信息可知，138O与158O的半衰期很短，故不适宜用作示踪原子研究化学反应历程，C错误；D项，自然界中不存在138O2与158O2并不是其化学键不稳定，而是由于138O与158O的半衰期很短，很容易发生核变化，转化为气体其他原子，O=O的键能与形成该键的核素无关，D错误；故选B。

8．(2022•全国甲卷，12)Q、X、Y、Z是原子序数依次增大的短周期主族元素，其最外层电子数之和为19。Q与X、Y、Z位于不同周期，X、Y相邻，Y原子最外层电子数是Q原子内层电子数的2倍。下列说法正确的是( )

A．非金属性：X＞Q B．单质的熔点：X＞Y

C．简单氢化物的沸点：Z＞Q D．最高价含氧酸的酸性：Z＞Y

【答案】D

【解析】Q、X、Y、Z为原子序数依次增大的短周期主族元素，Q与X、Y、Z不在同一周期，Y原子最外层电子数为Q元原子内层电子数的2倍，则Q应为第二周期元素，X、Y、Z位于第三周期，Y的最外层电子数为4，则Y为Si元素，X、Y相邻，且X的原子序数小于Y，则X为Al元素，Q、X、Y、Z的最外层电子数之和为19，则Q、Z的最外层电子数之和为19-3-4=12，主族元素的最外层电子数最多为7，若Q的最外层电子数为7，为F元素，Z的最外层电子数为5，为P元素，若Q的最外层电子数为6，为O元素，则Z的最外层电子数为6，为S元素，若Q的最外层电子数为5，为N元素，Z的最外层电子数为7，为Cl元素；综上所述，Q为N或O或F，X为Al，Y为Si，Z为Cl或S或P。A项，X为Al，Q为N或O或F，同一周期从左往右元素非金属性依次增强，同一主族从上往下依次减弱，故非金属性：Q>X，A错误；B项，X为Al属于金属晶体，Y为Si属于原子晶体或共价晶体，故单质熔点Si>Al，即Y>X，B错误；C项，含有氢键的物质沸点升高，由分析可知Q为N或O或F，其简单氢化物为H2O或NH3或HF，Z为Cl或S或P，其简单氢化物为HCl或H2S或PH3，由于前者物质中存在分子间氢键，而后者物质中不存在，故沸点Q>Z，C错误；D项，元素的非金属性越强，其最高价含氧酸的酸性越强，P、S、Cl的非金属性均强于Si，因此最高价含氧酸酸性：Z>Y，D正确；故选D。

9．(2022•海南省选择性卷，10)短周期主族元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大，X、Y同周期并相邻，Y是组成水的元素之一，Z在同周期主族元素中金属性最强，W原子在同周期主族元素中原子半径最小，下列判断正确的是( )

A．XW3是非极性分子

B．简单氢化物沸点：X＞Y

C．Y与Z形成的化合物是离子化合物

D．X、Y、Z三种元素组成的化合物水溶液呈酸性

【答案】C

【解析】X、Y、Z、W为原子序数依次增大的短周期主族元素，X、Y同周期并相邻，且Y是组成水的元素之一，则Y为O元素，X为N元素，Z在同周期主族元素中金属性最强，则Z为Na元素，W原子在同周期主族元素中原子半径最小，则W为Cl元素。A项，X为N元素，W为Cl元素，NCl3分子的空间构型为三角锥形，其正负电荷的中心不重合，属于极性分子，A错误；B项，H2O和NH3均含有氢键，但H2O分子形成的氢键更多，故沸点H2O＞NH3，B错误；C项，Y为O元素，Z为Na元素，两者形成的化合物为Na2O、Na2O2均为离子化合物，C正确；D项，N、O、Na三种元素组成的化合物NaNO3呈中性、NaNO2呈碱性，D错误；故选C。

10．(2022·浙江省6月卷，16)X、Y、Z、M、Q五种短周期主族元素，原子序数依次增大。X的核外电子数等于其周期数，YX3分子呈三角锥形，Z的核外电子数等于X、Y核外电子数之和。M与X同主族，Q是同周期中非金属性最强的元素。下列说法正确的是( )

A．X与Z形成的10电子微粒有2种

B．Z与Q形成的一种化合物可用于饮用水的消毒

C．M2Z与MQ的晶体类型不同

D．由X、Y、Z三种元素组成的化合物的水溶液均显酸性

【答案】B

【解析】X的核外电子数等于其周期数，X为H，YX3分子呈三角锥形，Y为N，Z的核外电子数等于X、Y核外电子数之和，则Z为O，M与X同主族，则M为Na，Q是同周期中非金属性最强的元素，则Q为Cl，综合分析，X为H，Y为N，Z为O，M为Na，Q为Cl。A项，X为H，Z为O，则其形成的10电子微粒有H2O、OH-、H3O+，A错误；B项，Z为O，Q为Cl，可形成ClO2，有氧化性，可用于自来水消毒，B正确；C项，Z为O，M为Na，Q为Cl，则M2Z为Na2O，为离子晶体，MQ为NaCl，为离子晶体，晶体类型相同，C错误；D项，X为H，Y为N，Z为O，这三种元素可以形成NH₃·H₂O，其溶液显碱性，D错误；故选B。

11．(2022·浙江省1月卷，16)W、X、Y、Z为原子序数依次增大的短周期主族元素。W和Y同族，Y的原子序数是W的2倍，X是地壳中含量最多的金属元素。下列说法正确的是(   )

A．非金属性：Y＞W B．XZ3是离子化合物

C．Y、Z的氧化物对应的水化物均为强酸 D．X与Y可形成化合物X2Y3

【答案】D

【解析】X是地壳中含量最多的金属元素，X为Al元素，W和Y同族，Y的原子序数是W的2倍，W为O元素，Y为S元素，Z为Cl元素。A项，非金属性同主族从上至下逐渐减弱：Y＜W，A错误；B项，氯化铝是共价化合物，B错误；C项，Y、Z的最高价氧化物对应的水化物分别硫酸和高氯酸，两者均为强酸，次氯酸也是氯的氧化物对应的水化合物，但次氯酸为弱酸，C错误；D项，根据化合物的化合价代数和为0可知，铝与硫元素形成的化合物化学式为Al2S3，D正确；故选D。