

第 1 章 原子结构与元素周期律

第 1 节 原子结构

第 1 课时 原子核 核素

- D 【解析】对原子和分子:质子数=电子数,阳离子:质子数>电子数;阴离子:质子数<电子数。
- C 【解析】原子是由居于原子中心带正电的原子核和核外带负电的电子构成,原子核是由质子和中子构成,但¹H 没有中子。
- B 【解析】³He、⁴He 具有的中子数是不同的,所以②错;核聚变是核反应,不是化学反应,在化学反应中原子核不变,所以③错。
- A 【解析】中子不带电,质量数=质子数+中子数,所以仅由四个中子组成的微粒不带电,质量数为 0+4=4,故选 A。
- D 【解析】根据该核素的表示可知其质子数为 53,质量数为 131,则中子数是 131-53=78。又因为质子数=核外电子数,所以该原子的原子核内中子数与核外电子数之差为 78-53=25。
- A 【解析】微粒可以是原子、离子、分子等,如 Ne、H₂O、NH₃ 具有相同的核电荷数,不是同一元素,故 B、C 错误。如 Na、Na⁺ 核电荷数相等,核外电子数不等,所以 D 项错误。
- B 【解析】石墨与 C₆₀ 均是碳元素形成的单质,二者互为同素异形体,同位素是指质子数相同、中子数不同的同一种元素的不同核素,A 错误;¹³C 与¹⁴C 的质子数相同、中子数不同,是两种不同的原子,且互为同位素,B 正确;金刚石是单质,不是碳元素的一种核素,C 错误;¹⁴C 的原子核内中子数=14-6=8,D 错误。
- A 【解析】¹⁴⁴₅₄Sm 与¹⁵⁰₅₄Sm 是 Sm 元素两种不同的核素,二者质子数、核外电子数均为 62,中子数分别为 82 和 88,因此¹⁴⁴₅₄Sm 与¹⁵⁰₅₄Sm 互为同位素,A 正确。
- A 【解析】从图示知①②③中的质子数等于电子数且都等于 1,可知①②③代表的微粒分别为¹₁H、²₁H、³₁H,质子数相同、中子数不同,互为同位素,故 A 正确,B 错误;①②③互为同位素,同位素具有基本相同的化学性质,故 C 错误;¹₁H、²₁H、³₁H 质子数相同、中子数不同,质量数=质子数+中子数,所以三者质量数不同,故 D 错误。
- C 【解析】钼元素为 42 号元素,质子数=原子序数=42,⁹⁵Mo 的原子核内中子数=质量数-质子数=95-42=53,A 正确;核外电子数=质子数,因此⁹⁵Mo 原子核外有 42 个电子,B 正确;⁹²Mo、⁹⁵Mo、⁹⁸Mo 的质子数相同,中子数不同,为钼元素的不同核素,它们互为同位素,C 错误;⁹²Mo、⁹⁵Mo、⁹⁸Mo 互为同位素,核外电子排布相同,故化学性质几乎相同,D 正确。
- C 【解析】在 D₂¹⁸O 分子中含有 12 个中子,其相对分子质量是 22,则 11 g D₂¹⁸O 的物质的量是 0.5 mol,含有中子数是 6N_A。
- C 【解析】¹⁸O 的质子数为 8,中子数为 18-8=10,故①错误;¹²C 的质子数为 6,中子数为 12-6=6,故②正确;²⁶Mg 的质子数为 12,中子数为 26-12=14,故③错误;⁴⁰K 的质子数为 19,中子数为 40-19=21,故④错误;³²S 的质子数为 16,中子数为 32-16=16,故⑤正确;C 正确。
- D 【解析】18 g ¹⁸O₂ 的物质的量为 $\frac{18\text{ g}}{36\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}=0.5\text{ mol}$,因此它所含有的氧原子的物质的量为 1 mol,故 A 项正确;在氮原子中,质子数为 7 而中子数不一定为 7,例如¹⁵N 中,其中子数为 8,故 B 项正确;D₂¹⁶O 的质量数之和与质子数之和分别为 20 和 10,故 C 项正确;Cl⁻ 的结构示意图中最外层应为 8 个电子,故 D 项错误。
- A 【解析】由于两种微粒分别是一种离子和一种原子,所以化学性质一定不同;²X 中不一定有中子,比如¹H、^{A+1}₂X⁺中不一定有电子,如¹H⁺;二者核电荷数一定相同,但由于是同种元素的原子和离子,所以核外电子数一定不相同。
- D 【解析】A 项不正确,原子核电荷数与核外电子数相等,两原子核外电子数相同,核电荷数必然相同;C 项不正确,同一元素的原子和离子核电荷数相同,核外电子数不相同。

- C 【解析】A 项,¹²C¹⁸O 与¹⁴N₂ 的质子数相等,相对分子质量不相等,当它们的质量相等时,分子数不相等,质子数不相等。B 项,1 个¹²C¹⁸O 分子的中子数为 6+10=16,1 个¹⁴N₂ 分子的中子数为 14,故原子数相等(此时分子数也相等),中子数不相等。C 项是阿伏伽德罗定律的直接应用。D 项,在相同状况下密度之比等于相对分子质量之比,为 30∶28=15∶14。
- D 【解析】以 OH⁻ 为例,O 原子中有 8 个质子,H 原子中有 1 个质子,OH⁻ 中的质子数为 8+1=9,因为 OH⁻ 带 1 个单位负电荷,电子数比质子数多 1 个,电子数为 9+1=10,用同样方法可得这些微粒中的质子数和电子数分别为

微粒	H ₂ O	F ⁻	NH ₃	NH ₄ ⁺	NH ₂ ⁻	H ₂ S	F ₂	H ₃ O ⁺	HCl
质子	10	9	10	11	9	18	18	11	18
电子	10	10	10	10	10	18	18	10	18
- A 【解析】X 的质子数为 A-N,H_mX 分子中所含质子数为 A-N+m,也就是 1 mol H_mX 分子中所含质子的物质的量为 (A-N+m)mol,a g H_mX 的物质的量为 $\frac{a}{A+m}$ mol,故 a g H_mX 中所含质子的物质的量为 $\frac{a}{A+m}(A-N+m)$ mol。
- (1)D (2)C

【解析】(1)因中子数=质量数-质子数,¹⁴C 和¹⁴N 中 14 表示质量数,而 C 和 N 的质子数分别为 6 和 7,因此它们的中子数分别为 8、7,故 A 错误;因同分异构体是分子式相同,结构不同的化合物,而¹⁴C 与 C₆₀ 都不是化合物,故 B 错误;因同一种元素的化学性质是几乎一样的,所以¹⁴C 与 C₆₀ 中普通碳原子的化学性质基本相同,故 C 错误;因同位素是质子数相同、中子数不同的原子,所以¹⁴C 与¹²C 互为同位素,故 D 正确。(2)天然放射现象中,原子核发生衰变,生成新核,同时有中子产生,因此说明了原子核可以再分,故选 C。
- 1∶1 9∶10 9∶10 1∶2

【解析】与足量钠反应,前者和后者分别放出等物质的量的气体氢气和重氢气,因为二者的相对分子质量之比为 1∶2,故其质量之比为 1∶2。
- (1)A (2)B (3)D

【解析】(1) ¹⁴₇N、¹³₆C、¹⁸₈O 的质子数分别为 7、6、8,故 NO、NO₂、N₂O、CO、CO₂ 中所含质子数分别为 15、23、22、14、22,即 N₂O 和 CO₂ 所含质子数相同,都是 22 个,因此答案为 A。(2)分子的相对分子质量约等于分子内各原子质量数之和,分别为 32、50、46、31、49,故 NO₂ 的相对分子质量最大,答案为 B。(3) ¹⁴₇N、¹³₆C、¹⁸₈O 的中子数分别为 7、7、10,故 NO、NO₂、N₂O、CO、CO₂ 中所含中子数分别为 17、27、24、17、27。NO 和 CO 所含中子数相等,都为 17 个,NO₂ 和 CO₂ 所含中子数相等,都为 27 个,因此答案为 D。
- (1)B (2)A (3)D





【解析】(1) H₂、D₂、T₂ 的摩尔质量分别为 2 g·mol⁻¹、4 g·mol⁻¹ 和 6 g·mol⁻¹,但标准状况下等物质的量的三种气体其体积相同,故密度之比为 2∶4∶6,即 1∶2∶3。(2)同温同压下,1 L 各单质气体的物质的量相同,不论氢元素的哪种同位素原子组成的氢气分子,每个分子都只含两个电子,故物质的量相同,含有的电子数也相同,即同温同压下,1 L 各单质气体中所含电子数之比为 1∶1∶1。(3)每个 H₂、D₂、T₂ 分子中所含中子数分别为 0 个、2 个和 4 个,故各 1 g 三种单质中,中子数之比为 0∶($\frac{1\text{ g}}{4\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 2$)∶($\frac{1\text{ g}}{6\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 4$)=0∶3∶4。
- (1)质子数为 92、质量数为 235 的一个铀原子 (2)B (3)D


【解析】本题考查原子结构、同位素、原子中几个数量的关系等知识。(1)左下角数值代表质子数,左上角数值代表质量数,因此²³⁵₉₂U 表示质子数为 92,质量数为 235 的一个铀原子。(2)²³⁴₉₂U、²³⁵₉₂U、²³⁸₉₂U 代表三种核素,都是铀元素,因此三种核素在周期表中位置相同,质子数相同,核外电子排布相同,化学性质几乎相同,但物理性质不同,故选项 B 说法错误,A、C、D 说法正确。(3)质子数为 92,中子数=质量数-质子数=235-92=143,因此中子数和质子数相差 143-92=51,故 A 说法正确;质子数都是 92,对原子来说,质子数=核外电子数=92,故 B 说法正确;左下角为质子数,左上角为质量数,中子数=质量数-质子数,因此两种原子的质子数相等,中子数分别是 143、146,故 C 说法正确;二者质子数相同,但中子数不同,因此属于两个原子,故 D 说法错误。


第 2 课时 核外电子排布

- C

- D 【解析】根据核外电子排布规律可知,第 *n* 电子层最多可容纳的电子数为 2*n*²,A 正确;次外层中最多可容纳的电子数为 18,B 正确;最多可容纳 2 个电子的电子层一定是第一电子层,即 K 层,C 正确;由于最外层电子数不超过 8 个,因此最多可容纳 8 个电子的电子层不一定是第二电子层,D 错误。
- C 【解析】题干中三种微粒分别表示 Na⁺、K⁺、Ca²⁺,它们都属于阳离子;选项中四种微粒分别表示 Ne、S²⁻、Mg²⁺、F⁻。显然 Mg²⁺ 与它们同属一类,C 正确。
- C 【解析】原子核外电子是分层排布的,距离原子核越近的电子能量越低,所以在 N 层上运动的电子能量最高,故 C 正确。

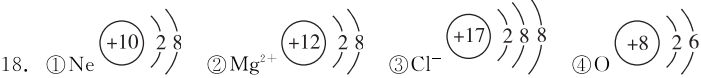
- C 【解析】氖原子的结构示意图为 ,Mg²⁺ 的结构示意图为 ,与氖原子核外电子排布相同,A 项不符合题意;O²⁻ 的结构示意图为 ,与氖原子核外电子排布相同,B 项不符合题意;K⁺ 的结构示意图为 ,与氖原子

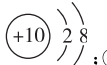
- 核外电子排布不相同,C 项符合题意;Al³⁺ 的结构示意图为 ,与氖原子核外电子排布相同,D 项不符合题意。
- C 【解析】钠离子的质子数为 11,核外电子数为 10,A 错误;O²⁻ 的质子数为 8,核外电子数为 10,B 错误;F⁻ 的质子数为 9,核外电子数为 10,C 正确;Ne 的质子数为 10,核外电子数为 10,D 错误。
- C 【解析】A²⁺ 的电子数为 *n*-2,B²⁻ 的电子数为 *n*-2+8=*n*+6,所以 B 原子的核电荷数为 *n*+6-2=*n*+4。
- B 【解析】A 原子失电子成为阳离子 A^{*n*+},而 B、C 原子分别得电子变成阴离子 B^{*m*-}、C^{*m*-},且 *n*>*m*,所以质子数 *a*>*c*>*b*。三种离子核外电子数相等,所以 *a*-*n*=*b*+*n*=*c*+*m*,即 *a*=*b*+2*n*=*c*+*m*+*n*。
- B 【解析】Al³⁺、Mg²⁺、Be²⁺、H⁺ 所带电荷数分别为 3、2、2、1,核外电子层数分别为 2、2、1、0,故 Mg²⁺ 符合要求,B 项正确。
- C 【解析】原子结构示意图中标有原子的核电荷数和核外电子排布的电子数,无法判断中子的情况,C 正确。
- C 【解析】由于 X 原子的次外层电子数为 *a*+2,故不可能为 K 层,由于其核电荷数不大于 18,故其次外层应为 L 层,所以 *a*+2=8,*a*=6。由于 Y 原子的最外层电子数为 *b*-5>0,即 *b*>5,其次外层电子数为 *b*>5,故其次外层只能为 L 层,

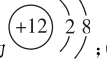
- 即 *b*=8。所以 X 原子和 Y 原子的核外电子排布分别为 ,即 X 和 Y 分别为 S 和 Al,易形成化合物 Al₂S₃。

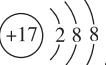
- D 【解析】电子层结构相同则说明电子总数相等,得 *a*-*m*=*b*-*n*=*c*+*n*=*d*+*m*,所以有 *a*-*c*=*m*+*n*、*a*-*b*=*m*-*n*、*c*-*d*=*m*-*n*、*b*-*d*=*n*+*m*。
- D 【解析】短周期的三种元素分别为 X、Y 和 Z,Y 元素原子的最外层上的电子数是它的次外层电子数的 2 倍,则 Y 原子有 2 个电子层,最外层电子数为 4,故 Y 为碳元素;Z 元素原子的 L 电子层电子数比 Y 元素原子的 L 电子层上电子数多 2 个,则 Z 元素原子的 L 层有 6 个电子,故 Z 为氧元素。已知 X 元素的原子最外层只有一个电子,则 X 处于第ⅠA 族。H、C、O 三种元素可以形成 HCOOH,符合 X₂YZ₂,A 正确;H、C、O 三种元素可以形成 H₂CO₃,Na、C、O 三种元素可以形成 Na₂CO₃,符合 X₂YZ₃,B 正确;H、C、O 三种元素可以形成 HCOOCH₃,符合 X₁Y₂Z₂,C 正确;X、Y 和 Z 不能形成 XY₂Z₂,D 错误。
- B 【解析】当 *n* 层为最外层时,最多容纳 8 个电子,所容纳电子数与(*n*-1)层相同,则(*n*-1)层最多容纳 8 个电子,即(*n*-1)层为 L 层,*n* 层为 M 层。
- D 【解析】A 项,最外层有 2 个电子的原子不一定是金属元素原子(如稀有气体元素氦),A 错误;B 项中非金属元素呈现的最低化合价的绝对值应等于 8 减去该元素原子的最外层电子数,B 项错误;C 项中最外层有 5 个电子的原子不一定是非金属元素原子(如铟、铋),C 项错误;D 项正确。
- C 【解析】选项 A 的微粒还可以是 K⁺、Cl⁻、S²⁻、Ca²⁺ 等,A 错误;B 项中,最外层为 5 个电子的铋元素是金属元素,B 错误;D 项中最外层电子数是次外层电子数 2 倍的元素是碳元素,而碳元素的原子最外层有 4 个电子,既难得到电子成为 8 电子稳定结构,也难失去电子成为 2 电子稳定结构,D 错误。

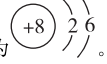
17. A 【解析】在短周期元素中,次外层电子数只有两种情况,即2或8,而最外层电子数 $a\leqslant 8$,B元素原子的M层电子数为 $(a-b)$,则 b 只能为2,不可能是8,则 $a=6$,所以A元素为O,B元素为Si,SiO₂不与水反应。

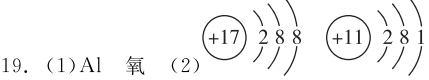


【解析】①原子核内有10个质子的原子为氖原子,氖原子结构示意图为 ;②核外有10个电子的二价阳离子的核电荷数为 $10+2=12$,该阳离子

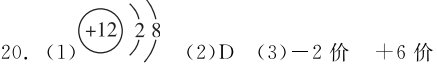
为镁离子,镁离子结构示意图为 ;③核外有18个电子的一价阴离子的

核电荷数 $=18-1=17$,该粒子为氯离子,氯离子的结构示意图为 ;④L为最外层,L层电子数是K层电子数3倍的原子,K层电子数为2,则L层电

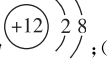
子数为 $2\times 3=6$,该原子为氧原子,其原子结构示意图为 .



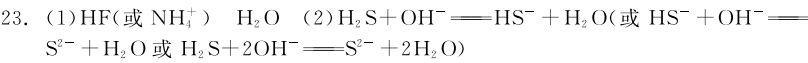
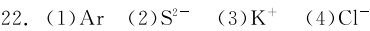
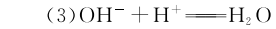
【解析】A、B、C、D四种元素都是短周期的元素,A元素原子最外层电子数比次外层电子数少5个,A有3个电子层,最外层电子数为3,故A为Al;B元素的原子其第三层电子数比第二层少1个电子,B为Cl;C元素的原子得到2个电子,D元素的原子失去1个电子,所得到的微粒都具有与氖原子相同的电子层结构,故C元素的原子有8个电子,C为O,D元素的原子有11个电子,故D为Na。



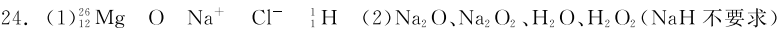
【解析】(1)由于最外层电子数不超过8个及信息“最外层电子数是次外层电子数4倍的金属阳离子”,可得出该元素原子次外层电子数为2个,故该阳离子为

Mg²⁺,其离子的结构示意图为 ;(2)因非金属元素的最外层电子数一般大于4,金属元素的最外层电子数一般小于4,故原子最外层电子数为7个电子的元素最有可能是非金属元素;(3)由题意可知,X元素是氧元素,Y元素是硫元素,故X元素常见的化合价为-2价,Y元素的最高化合价为+6价。

21. (1)原子 (2)氩原子 氯离子 硫离子 钾离子 钙离子



【解析】考查常见10电子、18电子的微粒和微粒间的转化关系。在熟悉10电子、18电子的常见微粒的基础上,观察框图,容易想到NH₄⁺+OH⁻ $\xrightarrow{\Delta}$ NH₃↑+H₂O的反应,其次应想到HF+OH⁻====F⁻+H₂O,再联想到H₂S+OH⁻====HS⁻+H₂O或HS⁻+OH⁻====S²⁻+H₂O或H₂S+2OH⁻====S²⁻+2H₂O。



【解析】由①可知A元素为Mg,其原子符号为 $^{26}_{12}$ Mg;由②可知B元素的原子核外电子数为 $10-2=8$,即B为氧原子;由③可知微粒C为Na⁺;由④可知微粒D代表的元素为Cl,微粒D为Cl⁻;由⑤可知E为中性原子或分子,质量数为1,故其为 1_1 H。

第2节 元素周期律和元素周期表

第1课时 元素周期律

1. B 【解析】同周期的元素原子电子层数相同,最外层电子数逐渐增多,A正确;原子半径逐渐减小,B不正确;最高正价依次增大,C正确;从硅到氯最低负价从-4→-1,D正确。

2. A

3. B 【解析】由于元素的最高正化合价在数值上一般等于其最外层电子数,我们可以通过比较各原子最外层电子数的大小来确定最高正化合价的高低。根据分析知,B项中各元素的最高正化合价为K: +1价、Mg: +2价、C: +4价、S: +6价,依次递增。而A项中虽然最外层电子数依次增多,但由于F并无正价,因而不选。

4. B 【解析】非金属元素最低化合价的绝对值等于8减去最外层电子数,A错误;非金属元素的最高正价等于该元素原子的最外层电子数(O、F除外),不会超过该数值,B正确;氮原子最外层有2个电子,C错误;并非所有非金属元素都有正价,如F无正价,D错误。

5. B 【解析】Si、P、S、Cl属于同周期元素,原子序数依次增大,在周期表依次从左到右排布,依据同周期主族元素从左到右,最外层电子数依次增多,原子半径依次减小,元素非金属性依次增强,元素最高正价依次升高可知,按Si、P、S、Cl的顺序,其性质表现为递减的是原子半径。

6. A

7. D 【解析】A不正确,因为Na的最外层电子数为1,Al的为3,Mg的为2;B项不正确,因为Na、K、Rb的原子半径逐渐增大;C项不正确,Al、Si、P的电子层数相同,但核电荷数逐渐增大,故原子半径逐渐减小;D项正确,B、C、N的最高正化合价分别为+3,+4,+5。

8. A 【解析】钠为11号元素,氟为9号元素,所以原子序数Na>F;钠比氟多一个电子层,原子半径Na>F;原子的电子层数Na>F;原子最外层电子数Na<F。

9. B

10. A 【解析】同种元素的原子或离子中:阴离子半径>原子半径,阳离子半径<原子半径。

11. C 【解析】根据元素周期表可知,O、S同主族,而同一主族从上到下,原子半径逐渐增大,故S的原子半径大于O的原子半径,即大于 0.73×10^{-10} m;而P、S、Cl在同一周期,同一周期从左到右,原子半径逐渐减小,故 0.99×10^{-10} m< r (S)< 1.06×10^{-10} m。综合分析可知, 0.99×10^{-10} m< r (S)< 1.06×10^{-10} m,则其原子半径可能为 1.02×10^{-10} m,选项A、B、D均错误。

12. D 【解析】X元素的最高正价是+5,则其最低化合价为-3,故X元素气态氢化物的化学式为XH₃。

13. D 【解析】已知电子层结构相同的阳离子,核电荷数大的则半径小。具有相同电子层数的原子,随着原子序数增大,原子半径减小。根据题意,X和Y两元素的阳离子具有相同的电子层结构,X元素的阳离子半径大于Y元素的阳离子半径,则X的原子序数小于Y的原子序数;Z和Y元素的原子核外电子层数相同,且Z元素的原子半径小于Y元素的原子半径,则Z的原子序数大于Y的原子序数。由此得出三种元素原子序数的关系为Z>Y>X。

14. A 【解析】 $^a_n\text{X}^{n+}$ 和 $^b_m\text{Y}^{m-}$ 两种简单离子的电子层结构相同,则有 $a-n=b+m$,故A正确,B错误;X为金属,Y为非金属,X比Y多一个电子层,原子序数X>Y,C错误;相同核外电子排布的离子,核电荷数越小,半径越大,离子半径 $\text{Y}^{m-}>\text{X}^{n+}$,D错误。

15. D 【解析】A中两元素为Li和Cl,可以形成LiCl;B中两元素为H和O,可以形成化合物H₂O₂;C中两元素为C和H,可以形成化合物C₂H₂;D中两元素为N和Mg,它们不可能形成原子个数比为1:1的稳定化合物。

16. C 【解析】锑、铋都是金属,A项错误;金属锰的最高价氧化物对应水化物是高锰酸,B项错误;金属铁元素具有可变化化合价,D项错误。只有C项正确。

17. A 【解析】由题意得,在二者形成的化合物中,X呈-3价,Y呈+2价,根据化合物中化合价代数数和为0的原则,其化学式为Y₃X₂。

18. C 【解析】Na、Mg、Al是同周期相邻的元素,最外层分别有1、2、3个电子,依次增多,还原性强弱关系:Na>Mg>Al,元素原子还原性越弱,其对应简单阳离子氧化性越强,故A正确;P、S、Cl的最高正价分别为+5、+6、+7,依次升高,故B正确;C、N、O是同周期从左到右排列的元素,从左到右,原子半径逐渐减小,故C错误;Al³⁺和Na⁺都只有两个电子层,Na⁺半径大于Al³⁺半径,Cl⁻有三个电子层,半径最大,故D正确。

19. D 【解析】R的氧化物中R显正价,气态氢化物中R显负价。设R的最高正价为+x,由化合物中正负化合价代数数和为0,有 $(+1)\times n+x+(-2)\times (2n-2)=0$,解得 $x=3n-4$ 。R元素的最高正价+|最低负价|=8,所以氢化物中R的化合价为- $[8-(3n-4)]=- (12-3n)=3n-12$ 。

20. B 【解析】Y元素原子的K层电子数与M层电子数之和等于L层的电子数,则Y为硫元素,又四种元素原子半径依次减小,气态氢化物分子中具有相同的

电子总数,都满足18电子,则W、X、Y、Z依次为Si、P、S、Cl,它们的最高价氧化物分别是SiO₂、P₂O₅、SO₃、Cl₂O₇,故B正确。

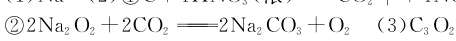
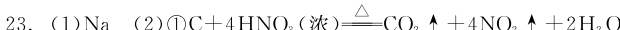
21. C 【解析】四种离子具有相同的电子层结构,其中的阳离子应该与其上一周期稀有气体元素的电子层结构相同,阴离子与同周期稀有气体元素的电子层结构相同。它们在周期表中的位置如下:

				${}_c\text{C}^{3-}$		${}_d\text{D}^{-}$
${}_b\text{B}^{+}$	${}_a\text{A}^{2+}$					

可知,原子序数: $a>b>d>c$,原子半径: $r(\text{B})>r(\text{A})>r(\text{C})>r(\text{D})$,离子半径: $r(\text{C}^{3-})>r(\text{D}^{-})>r(\text{B}^{+})>r(\text{A}^{2+})$,一般最高正价:D>C>A>B。

22. (1)②>③>④>① (2)①② (3)④ (4)①② ③④

【解析】(1) $^{18}_8\text{O}$ 、 $^{14}_7\text{N}$ 具有2个电子层,而 $^{23}_{11}\text{Na}$ 、 $^{24}_{12}\text{Mg}$ 具有3个电子层,因此Na、Mg的原子半径大于O、N,而对于 $^{23}_{11}\text{Na}$ 、 $^{24}_{12}\text{Mg}$ 来说,由于Mg的核电荷数大,因此 $r(\text{Na})>r(\text{Mg})$,同样 $r(\text{N})>r(\text{O})$,故原子半径由大到小排列为 $r(\text{Na})>r(\text{Mg})>r(\text{N})>r(\text{O})$ 。(2)由 $N=A-Z$ 得中子数分别为 $N(\text{O})=10$ 、 $N(\text{Na})=12$ 、 $N(\text{Mg})=12$ 、 $N(\text{N})=7$ 。(4)能形成X₂Y₂型化合物,则X可呈+1价而Y呈-1价,故为Na₂O₂,能形成X₃Y₂型化合物,则X呈+2价,Y呈-3价,故为Mg₃N₂。



【解析】先根据化合价、原子半径的大小确定元素,再根据元素及其化合物的性质解答问题。W、R为+1价,最外层都只有一个电子,根据元素是前18号元素,观察数据:R的原子半径最大,W的原子半径最小,推出W是H,R是Na。根据X、Y均有负化合价,推出X、Y为非金属,且X的主要化合价只有-2价,则X一定为O;Y的原子半径略大于X的原子半径,根据原子半径的变化规律及Y的主要化合价,推出Y是N。根据Z具有+2、+4价,Z的原子半径略大于Y的原子半径,推出Z是C。(3)恶臭味的气体由C、O构成,该气体与氧气发生氧化还原反应,生成C的最高价氧化物CO₂。根据阿伏伽德罗定律的推论,反应的化学方程式可表示为气体+2O₂====3CO₂,根据原子守恒知,气体的化学式为C₃O₂。



(2)< > > 电子层数越多半径越大;电子层数相同,质子数越多半径越小;电子层数、质子数都相同,电子数越多半径越大

【解析】(1)短周期元素的四种离子A²⁺、B⁺、C³⁻、D⁻具有相同的电子层结构,

C	D
---	---

则A、B、C、D在周期表中的位置是BA;①原子序数由大到小的顺序为A>B>D>C;②B、A电子层数大于C、D,同周期主族元素从左到右半径减小,原子半径由大到小的顺序为B>A>C>D;③核外电子排布相同的离子,质子数越多半径越小,离子半径由大到小的顺序为C³⁻>D⁻>B⁺>A²⁺。(2)①电子层数越多半径越大,所以F⁻<Cl⁻;②电子层数、质子数都相同,电子数越多半径越大,所以Fe²⁺>Fe³⁺;③核外电子排布相同的离子,质子数越多半径越小,所以O²⁻>Mg²⁺。粒子半径大小比较方法:电子层数越多半径越大;电子层数相同,质子数越多半径越小;电子层数、质子数都相同,电子数越多半径越大。

第2课时 元素周期表

1. D 【解析】K的原子序数是19,位于第4周期,属于长周期元素。

2. C 【解析】沿着硼、硅、砷、碲、铋和铝、镓、铟、铊的交界处画一条虚线,该虚线将元素进行分区,左侧为金属元素,右侧为非金属元素。

3. C 【解析】第8周期元素原子核外有8个电子层,根据排布规律,最后一种元素各层电子数为2、8、18、32、50、32、18、8,原子序数为168。第7周期元素原子核外有7个电子层,根据排布规律,最后一种元素各层电子数为2、8、18、32、32、18、8,原子序数为118。故第8周期元素种类数为168-118=50。

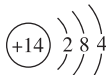
4. A 【解析】根据题目条件,A、B在周期表中的位置为

A
B

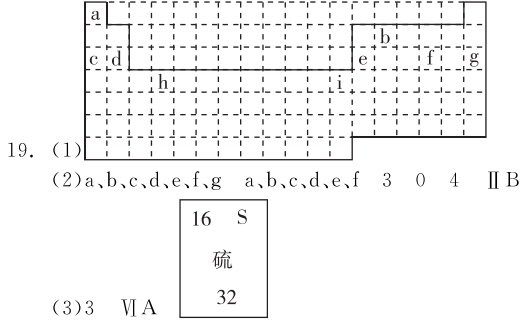
。A

在第2周期,其原子序数为第1周期元素种数加其族序数,即 $2+m$,B在第3周期,其原子序数为第1、2周期元素种数之和加其族序数,即 $2+8+n=10+n$ 。


5. A 【解析】第3、4周期的同主族元素,若为第ⅠA族、第ⅡA族,则原子序数相

- 差8,若为第ⅢA族以后的主族元素,则原子序数相差18;第5、6周期的主族元素,若为第ⅠA族、第ⅡA族,则原子序数相差18,若为第ⅢA族以后的主族元素,则原子序数相差32。
6. C 【解析】同一主族上下相邻周期的元素,其原子序数之差可以是2、8、18、32,是短周期元素时原子序数之差为2或8,当X、Y的原子序数相差7时,X和Y不可能处于同一主族,但可以处于相邻主族(O和P等),也可以处于同一周期(Li和Ne等)或不同周期。
7. B 【解析】X和Y的化合价分别为+3和-2价,故B项正确。
8. B 【解析】由题意可推出X、Y、Z、W依次为N、O、S、Cl。NH₃的水溶液呈碱性,A错;从左到右同周期元素与氢气化合越来越容易,同周期主族元素原子半径从左到右逐渐减小,C、D错。
9. D 【解析】由题意可推出元素X、Y、Z依次为O、Mg、S。硫酸比较稳定,B错;X、Y可形成MgO、C错。
10. A 【解析】在周期表中锂和镁的位置关系存在有“对角线”关系,有“对角线”关系的元素性质存在相似性,所以根据镁元素的相关性质判断锂的有关性质。Li与Mg的性质相似,可以在空气中燃烧,故A正确;MgO熔点很高,可以用作耐火材料,而Li₂O中锂离子半径小于镁离子半径,其熔点比MgO高,故B错误;碳酸镁微溶于水,Li₂CO₃与碳酸镁性质相似,也微溶于水,故C错误;LiOH与Mg(OH)₂性质相似,Mg(OH)₂受热能分解,所以LiOH受热也易分解,故D错误。
11. C 【解析】1 mol RO₃²⁻共有40 mol电子,则1 mol R原子中含有电子的物质的量为40-(3×8+2)=14 mol,即1个R原子中含14个质子,原子结构示意图是,位于第3周期第ⅣA族。
12. B 【解析】设主族元素R的最高正化合价为x,则最低负价为x-8,因x-8<0,故有x=3(8-x),解得x=+6,最高正化合价等于主族序数,则该元素处于ⅥA族。
13. D 【解析】首先要熟记元素周期表的一些特性:在第4、5、6、7周期,第ⅡA族与第ⅢA族不相邻,然后了解各周期最多容纳的元素种类为2、8、8、18、18、32、32。A项中的“20”“5”分别位于第ⅡA族、第ⅢA族,两族之间应隔着10个纵列。由各周期最多容纳的元素种类可推知B项中“5”位于第ⅢA族,“15”位于第ⅤA族,B项错误。C项“1”位于第1周期,“11”位于第3周期,C项错误。D项中的“8”“10”分别位于第2周期第ⅥA族、0族,之间的“9”是第ⅦA族。“9”“10”下面相邻的同族元素均比上一周期多8,分别为“17”“18”,0族第4周期元素应比第3周期元素原子序数多18,为“36”。
14. D 【解析】由题意可知甲和丙分别为第2、第3周期元素,原子序数相差8,而甲、乙原子序数之和与丙的原子序数相等,则乙的原子序数为8,是氧元素;由甲、丙两元素族序数之和与乙元素的原子序数相等,则甲、丙为第ⅣA族元素,分别为碳和硅。
15. D 【解析】如果B在第3周期,而D的原子序数大于B,则D在第4周期,不符合题意,则B在第2周期,次外层电子数为2,推出A和C在第ⅠA族,C一定是钠元素,A可能是氢元素或者锂元素,四种元素的原子最外层电子数之和为10,则B和D一定在第ⅣA族,B是碳元素,D是硅元素,由此推出A是氢元素。
16. D 【解析】d、e位于同一主族,d元素的非金属性强,故d的气态氢化物稳定,A项错;a、b、e三种元素位于同一周期且原子序数逐渐增大,则原子半径逐渐减小,故B项错;c、e、f的最高价氧化物对应的水化物分别为H₂CO₃、H₂SO₄和HClO₄,酸性依次增强,D项正确。
17. A 【解析】同周期的ⅡA族和ⅢA族元素,若在短周期中,二者的原子序数相差1,若在长周期中,由于过渡元素的存在,两者的原子序数之差为11(如第3、4周期)或25(如第6、7周期),A正确;同一元素可能含有不同的核素(即原子),导致元素的种类小于原子的种类,所以发现112种元素,不等于发现112种原子,B错误;室温时,金属单质汞为液体,C错误;He原子最外层电子数为2,但He并不是处于周期表ⅡA族,D错误。
18. C 【解析】第7周期0族元素原子序数为118,处于第18列,114号元素与118号元素同周期,原子序数相差4,故所处列数也相差4,即114号元素处于14列,为ⅣA族元素,故114号元素位于周期表的第7周期第ⅣA族,A正确;114号元素处于ⅣA族,则原子的最外层有4个电子,B正确;同主族自上而下金属性增强,故114号元素为金属元素,C错误;114号元素处于ⅣA族,常见的化合价

有+2和+4价,D正确。



- (4)元素的主族序数即为原子结构的最外层电子数,元素的周期数即为原子核外的电子层数
- 【解析】(1)根据元素周期表的结构知,第1周期有2种元素,分列于第1和18纵列;第2、3周期各有8种元素,分列于第1、2、13~18列,第4、5、6、7周期为长周期,包括1~18列,由此可画出元素周期表的边界。(2)画出元素周期表的边界,容易找出表中各元素的位置。(3)第3周期第ⅥA族元素为S,原子序数为16,相对原子质量为32。
20. (1)氢 氮 氧 (2)N₂O₅ (3)NH₄⁺ OH⁻(或其他合理答案) (4)NH₄NO₃
- 【解析】(1)由题意知X为氢元素,Z为氧元素,因为Y和氧形成两种以上的气态化合物,则Y为氮元素;(2) $n(\text{N}):n(\text{O})=\frac{7}{14}:\frac{20}{16}=2:5$;(4)由H、N、O形成的盐是硝酸铵、亚硝酸铵,符合条件的是硝酸铵。

21. (1)氮 硫 氟 (2)3 ⅥA (3) 2F₂+2H₂O=4HF+O₂
- (4)> NH₃+HNO₃=NH₄NO₃
- 【解析】依题意,A、B、C为短周期元素,从A、B、C的相对位置看A、C只能处在第2周期,而B应在第3周期。设A的质子数为x-1,则C为x+1,B为x+8,则有(x-1)+(x+1)=x+8,x=8。即A、B、C的原子序数分别为7、16、9,对应的元素分别为N、S、F,S的原子半径比同主族的O要大,而O比同周期的F要大,因此S的原子半径大于F的原子半径。

22. (1)H C O Na Si S (2)2SO₂+O₂ $\xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}}$ 2SO₃
- (3)第3周期第ⅥA族 (4)2C+SiO₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+2CO↑
- 【解析】由C与F能形成两种化合物推知C为O,F为S;M为SO₂,N为SO₃,六种元素位于三个短周期,且D为金属,所以A为H,D为Na;E为地壳中含量居第2位的元素,E为Si,所以B为C。

第3节 元素周期表的应用

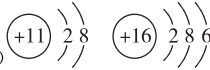
第1课时 认识同周期元素性质的递变规律

1. D
2. A 【解析】金属性的强弱是依据金属元素的单质与水或酸置换出氢的难易程度或其最高价氧化物对应水化物的碱性强弱来判断的。
3. A 【解析】Na、Mg、Al位于元素周期表中同一周期,从左向右原子半径逐渐减小,金属性逐渐减弱,离子的氧化性逐渐增强,最高价氧化物对应的水化物的碱性逐渐减弱,故A项错误,B、D项正确;Na⁺、Mg²⁺、Al³⁺具有相同的核外电子排布,原子序数越大,离子半径越小,故C项正确。
4. B 【解析】比较金属的活泼性不能根据最外层电子数的多少,如Al的最外层电子数比Na多,但不如Na活泼,故A错误;X、Y是同一周期的两种元素,且X的原子半径大于Y,说明X位于Y的左侧,X的金属性强,即X的失电子能力强,故B正确;比较金属的活泼性不能根据生成氢气的多少来判断,例如1 mol Al从酸中置换H⁺生成的H₂比1 mol Mg从酸中置换H⁺生成的H₂多,但Mg的活泼性强,故C错误;氯的最高正化合价为+7价,而钠为+1价,但氯是非金属,得电子能力强,故D错误。
5. A 【解析】由最高价氧化物对应水化物的碱性逐渐减弱推知三元素在周期表中的位置为

X	Y	Z
---	---	---

,故原子序数X<Y<Z,原子半径X>Y>Z,与水反应越来越难,失电子能力越来越弱。



6. C 【解析】同周期元素从左到右与H₂化合的能力逐渐增强。
7. C 【解析】S单质在通常状况下是固体,其余元素单质在通常状况下是气体,故A错误。臭氧为三原子分子,硫有S₈等单质,所以其单质不一定是双原子分子,故B错误。其单质都具有氧化性,能和某些金属单质反应,如铁等金属能在氯气中燃烧,铁、铜能和S反应,故C正确。O、N元素有多种氢化物,故D错误。
8. C 【解析】根据判断元素原子能力强弱的规律知:①②两项不能说明元素原子得失电子能力的强弱;③是正确的;④应该是H₂S的还原性比HCl强;⑤中HClO不是氯元素的最高价含氧酸,不能用来比较,而且HClO的酸性应比H₂SO₄弱;⑥是作为氧化剂的一种非金属单质在水溶液中置换另一种非金属单质;⑦非金属单质在相同条件下与变价金属反应,产物中变价金属的价态越高,说明非金属元素原子得电子能力越强;⑧非金属阴离子还原性越强,元素原子的得电子能力越弱。
9. C 【解析】非金属性越强越容易与H₂化合,其最高价氧化物对应的水化物酸性越强,所以①③正确;非金属性强的能置换非金属性弱的,②正确。
10. B 【解析】同一周期,其气态氢化物分别是HX、H₂Y、ZH₃,在周期表中自左到右分别为Z、Y、X,非金属性逐渐增强,因此非金属性:X>Y>Z,故D正确。非金属性越强,气态氢化物越稳定,因此热稳定性:HX>H₂Y>ZH₃,故A正确。非金属性越强,气态氢化物的还原性越弱,故B错误。非金属性越强,最高价氧化物对应的水化物酸性越强,酸性:H₃ZO₄<H₂YO₄<HXO₄,故C正确。
11. A 【解析】X和Y的原子序数之比为6:7,都是短周期元素,有两种可能:(1)X为6号元素碳,Y为7号元素氮,四种元素都为第2周期元素,X的最高正价为+4价,W的最低负化合价为-2价,W为8号元素氧,由四种元素最外层电子数之和为19,Z最外层电子数为4,与X为同一种元素,此种情况排除。(2)X为12号元素镁,Y为14号元素硅,同上推知W为17号元素氯,Z为16号元素硫,符合。A项,同周期从左到右,得电子能力增强,得电子能力W>Y;B项,硫有正交硫、单斜硫等多种同素异形体;C项,镁与氯可形成XW₂型化合物MgCl₂;H₂SO₄与HClO₄都是强酸。
12. A 【解析】由B原子最外层电子数是次外层的3倍,可知B为氧元素,与B同主族的短周期元素E只能是硫元素;由元素原子序数大小关系可知,A、C所在主族必位于第ⅥA族左边,且C位于氧元素的下一周期,即第3周期,D位于C的右边。B、E核外电子数之和为24,与C、D的核外电子数之和相等,则C、D序数只能为11和13,即Na和Al,A与C同族,且原子半径最小,只能是氢元素。稳定性H₂O>H₂S,B项错误;Al³⁺有两个电子层,而S²⁻有三个电子层,故Al³⁺半径小于S²⁻半径,C项错误;NaOH的碱性强于Al(OH)₃的碱性,D项错误。只有A项正确。
13. B 【解析】由题干信息知R、W、X、Y、Z金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强。若R(OH)_n为强碱,W(OH)_{n+1}的碱性比R(OH)_n弱,W(OH)_{n+1}可能为弱碱,所以A项错;若H_nXO_m为强酸,说明X是活泼的非金属元素,且Y的非金属性比X强,故B项正确;若Y的最低化合价为-2价,则其最高正化合价为+6价,即Y为第ⅥA族元素,Z为第ⅦA族元素,没有+6价,故C项错误;若X的最高正化合价为+5价,则X为第ⅤA族元素,同时知R为第ⅢA族元素,此时R可以为铝,故D项错。
14. B 【解析】A项由_mX^{a+}与_nY^{b-}电子层结构相同,即电子数为m的X原子失去a个电子后与电子数为n的Y原子得到b个电子后电子数相同,列式为m-a=n+b,A项错误;B项由X²⁻和Y⁻电子层结构相同可知X、Y必在同一周期,且X在Y的左边,非金属性Y比X的强,根据“非金属性越强的元素,形成简单阴离子的还原性越弱”,即X²⁻的还原性一定大于Y⁻,B项正确;C项,若X、Y形成的简单离子均为阳离子或均为阴离子,则必为同一周期元素,若形成的简单离子一个是阳离子一个是阴离子,则必位于相邻的两个周期,该项错误;D项,由X、Y都能形成气态氢化物,则均为非金属且位于同一周期,X的原子半径大于Y,则X在Y左边,Y的非金属性必强于X的,故气态氢化物的稳定性应H_nY大于H_mX的,该项错误。
15. B 【解析】①铜与氯化铁溶液发生化学反应,但铁比铜活泼,故错误;②常温下,铜与浓硝酸剧烈反应,而铝不能,但铝比铜活泼,故错误;③氢和钠的最外层有1个电子,且氢的原子半径小于钠的原子半径,氢是非金属而钠是金属,故错误;④钠和镁电子层数相同,镁的原子半径小于钠,而钠比镁的金属性强,故错误。
16. B 【解析】因为原子半径X>Y,可知原子序数X<Y,若为金属元素,则失电子能力X>Y,阳离子氧化性X<Y;若为非金属元素,得电子能力X<Y,气态氢

- 化物稳定性 $X<Y$,最高价含氧酸的酸性 $X<Y$ 。
17. (1) $>$ $<$ (2) $>$ $>$ (3) $>$ $<$ (4) $<$ $>$ (5) $>$ $>$ ①强 ②强
③强 ④弱 ⑤强
18. (1) Cl_2O_7 HClO_4 $\text{HClO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
(2) Al_2O_3 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
(3) SiH_4 PH_3 H_2S HCl (4) SO_3
- 【解析】(1)原子核外有 3 个电子层,其最外层电子数为 7 的元素是第 3 周期ⅦA 族的 Cl,所以其最高价氧化物的化学式是 Cl_2O_7 ,最高价氧化物对应的水化物是 HClO_4 ,与 NaOH 反应的化学方程式是 $\text{HClO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。(2)第 3 周期中最外层电子数等于电子层数的是 Al,所以其最高价氧化物的化学式是 Al_2O_3 ,最高价氧化物对应的水化物与强碱反应的离子方程式是 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 。(3)气态氢化物的质子数与电子数都与 Ar 相同的气态氢化物的化学式分别是 SiH_4 、 PH_3 、 H_2S 、 HCl 。(4)最高正价与最低负价的代数和为 4 的是ⅥA 族的元素,所以其最高价氧化物的化学式是 XO_3 ,由于其含氧量为 60%,则可以计算得到该元素为 S,则其最高价氧化物的化学式是 SO_3 。
19. (1)Na C S Cl (2) (3) $r(\text{Na})>r(\text{S})>r(\text{Cl})$
(4) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ (5) $\text{HCl}>\text{H}_2\text{S}$
20. (1)分液漏斗 A (2)圆底烧瓶 D (3)澄清石灰水 澄清石灰水变浑浊
 H_2SO_4 H_2CO_3 硫 碳 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

第 2 课时 预测同主族元素的性质

1. C 【解析】N 和 P 位于同一主族,氮得电子能力比磷强, NH_3 比 PH_3 稳定,A 错;相同电子层结构的离子,核电荷数越小,离子半径越大, $\text{S}^{2-}>\text{Cl}^-$,B 错;同一主族元素自上而下失电子能力增强,Cs 失电子能力比 Na 强,C 对;把钾放入氯化钠溶液中钾与水发生剧烈反应,不能置换出钠,D 错。
2. A 【解析】根据元素在周期表的位置和元素性质递变规律解题。Tl 位于第 6 周期第ⅢA 族,以 Al 为典型对象,同主族元素,随原子序数增大,金属性逐渐增强,金属离子的氧化性逐渐减弱,最高价氧化物对应水化物的碱性逐渐增强,可判断出①④正确。
3. C 【解析】同一主族:随核电荷数的增加,电子层数逐渐增加,金属元素失电子能力增强,金属性增强,还原性增强。同一周期:随着核电荷数的增加,非金属元素得电子能力增强,非金属性增强,氧化性增强。同一周期:随核电荷数的增加,最外层电子数增多,金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强。
4. A 【解析】形成含氧酸的元素可以是非金属,也可以是金属,如 HMnO_4 (高锰酸)、 HAlO_2 (偏铝酸)等,故 B 项错误;非金属并不都生成含氧酸,如 H、F 等元素,因 F 的非金属性最强,无正价,C 项错误;在含氧酸中,元素的价态高低与该酸的氧化性强弱并没有联系,如稀 H_2SO_4 、 H_3PO_4 等均不具有强氧化性,D 项也不正确。
5. A 【解析】同主族从上到下,电子层增多,原子半径逐渐增大,故 A 正确;同主族从上到下非金属性减弱,则单质氧化性逐渐减弱,故 B 错误;同主族从上到下电子层增多,得电子能力减弱,则元素非金属性逐渐减弱,故 C 错误;F 无正价,其他卤族元素的最高价为+7 价,则 Cl、Br、I 的最高价氧化物对应的水化物的化学式为 HXO_4 ,故 D 错误。
6. C 【解析】根据题中 X、Y、Z 之间的相互关系,可以推断出 X、Y、Z 分别为 Na、Al、Cl。 Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 三种离子中 Al^{3+} 的离子半径最小,A 项正确;Cl 的最高价氧化物对应水化物的分子式为 HClO_4 ,B 项正确;Na、Al、Cl 同处于第 3 周期,其原子半径为 $\text{Na}>\text{Al}>\text{Cl}$,即 $\text{X}>\text{Y}>\text{Z}$,C 项错误;氢氧化铝为两性氢氧化物,D 项正确。
7. A 【解析】根据题意,X 可能是 H、Li 或 Na,Y 可能是 O 或 S。X 与 Y 可能形成原子个数比为 1:1 的化合物,如 H_2O_2 ,A 正确。 X_2Y 可能是 H_2O 、 H_2S 等,其中 H_2S 是气体,B 错误。X 和 Y 分别形成的简单离子可能具有相同的电子层结构,如 Na^+ 和 O^{2-} ,C 错误。如果 X 是 H,则其原子半径在周期表所有的元素中最小,D 错误。
8. D 【解析】硒元素与氧元素同主族,与钾元素同周期,则 Se 的原子序数为 $8+8+18=34$,故 A 正确;第ⅥA 族元素的最高价为+6 价,则最高价氧化物对应的水化物的分子式为 H_2SeO_4 ,故 B 正确;同周期元素从左到右,非金属性逐渐增强,则非金属性 $\text{Se}<\text{Br}$,故 C 正确;同主族元素从上到下,元素的非金属性逐渐减


- 弱,非金属性 $\text{S}>\text{Se}$,则 Se 的气态氢化物的稳定性比硫化氢气体弱,故 D 错误。
9. A 【解析】根据信息可推出:Y 为 O,则 X 为 N,Z 为 S,W 为 Cl。原子半径 $\text{S}>\text{Cl}>\text{N}>\text{O}$,A 错误;非金属性 $\text{O}>\text{S}$,其气态氢化物的稳定性 $\text{H}_2\text{O}>\text{H}_2\text{S}$,B 正确;非金属性 $\text{Cl}>\text{S}$,则最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{HClO}_4>\text{H}_2\text{SO}_4$,C 正确;四种元素的单质中,S 在常温下为固体,故 S 的熔、沸点最高,D 正确。
10. A 【解析】设 X 的原子核外电子数为 a ,则 W 原子的核外电子数为 $a-9$,Y 的核外电子数为 $a-7$,由题意得 $a-9+a-7+a=2a$,得 $a=16$,所以可推知 W 为 N、Y 为 F、X 为 S。三种元素的原子半径关系为 $\text{X}>\text{W}>\text{Y}$,A 项不正确;W 最高价氧化物对应的水化物为 HNO_3 ,其具有强酸性,气态氢化物为 NH_3 ,其水溶液为氨水,显弱碱性,B 项正确;X 元素的氧化物 SO_2 、 SO_3 的水溶液为 H_2SO_3 、 H_2SO_4 ,呈酸性,氢化物为 H_2S ,水溶液为氢硫酸,有弱酸性,C 项正确;Y 元素的单质为 F_2 ,是能与水剧烈反应的唯一非金属单质,D 项正确。
11. D 【解析】随着原子序数的递增,自上而下,碱金属元素的原子半径逐渐增大,金属性逐渐增强,与水反应的剧烈程度逐渐增强;在化学反应中碱金属都是还原剂,碱金属的氧化物都容易和二氧化碳反应。
12. D 【解析】A 中由于钡的活动性比钠强,所以钡与水反应比钠与水反应更剧烈,A 错;B 中钡的活动性不如钾且先与水发生反应,故不能置换出钾,故 B 错;C 中由于金属性: $\text{K}>\text{Ba}>\text{Na}$,故氧化性为 $\text{Na}^+>\text{Ba}^{2+}>\text{K}^+$,故 C 错;D 中元素的金属性越强,其最高价氧化物对应的水化物的碱性越强,故 $\text{KOH}>\text{Ba}(\text{OH})_2>\text{NaOH}$,D 项说法正确。
13. C 【解析】X 可能为 H、Li、Na,Y 为 Si,Z 为 O。A 项错误,X 可能为 H;B 项错误,Y 的气态氢化物为 YH_4 ;C 项正确;D 项错误,Y、Z 形成的化合物为 SiO_2 ,熔点较高。
14. C 【解析】Sr 原子核外有 5 个电子层、最外层电子数是 2,且为主族元素,所以位于第 5 周期第ⅡA 族,故 A 正确;Sr 单质呈银白色,属于金属晶体,具有金属通性,所以具有良好的导电性,故 B 正确;金属性 $\text{Sr}>\text{Mg}$,所以氢氧化锶碱性强于氢氧化镁的碱性,故 C 错误;硝酸锶是离子化合物,易溶于水,故 D 正确。
15. D 【解析】周期表中原子半径最小的元素是 H,所以 X 为 H。最外层电子数是


 次外层电子数的 3 倍的只能是 ,所以 Y 为 O,R 为 S。Z、W 的核外电子数之和等于 Y 和 R 的核外电子数之和,等于 24,所以 Z 为 Na,W 为 Al。Y(O)、Z(Na)、W(Al)三者形成离子的半径关系为 $\text{O}^{2-}>\text{Na}^+>\text{Al}^{3+}$,A 项不正确; Z_2Y_2 为 Na_2O_2 ,39 g Na_2O_2 中的离子数为 $39\text{ g} \div 78\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 3 \times 6.02 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1} = 9.03 \times 10^{23}$,B 项不正确;Z(Na)的氧化物的水化物为 NaOH ,R(S)的氧化物的水化物可能是 H_2SO_3 , NaOH 和 H_2SO_3 反应可能生成酸式盐 NaHSO_3 ,不一定生成正盐,C 项不正确;Y、R 同族,Y 的非金属性强于 R,其气态氢化物稳定性也比 R 的气态氢化物稳定,D 项正确。

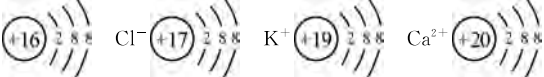
16. (1)Na Si P (2) $\text{NaOH} + \text{HClO}_4 \longrightarrow \text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (3) $\text{H}_3\text{PO}_4>\text{H}_2\text{SiO}_3$
- 【解析】A、B、E 三元素最高价氧化物对应的水化物为酸或碱,两两皆能反应,必有一种是两性物质 $\text{Al}(\text{OH})_3$,另两种为强酸、强碱,碱是 NaOH ,又 A、B、E 三原子最外层电子数之和为 11,可推出 E 原子最外层有 7 个电子,且原子序数依次增大,短周期元素中只有 Cl 符合要求,两两反应的三种物质是 NaOH 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 HClO_4 。C、D 原子序数小于 17,大于 13,结合题意,推出分别为 Si 和 P,非金属性 $\text{Si}<\text{P}$,因此酸性 $\text{H}_2\text{SiO}_3<\text{H}_3\text{PO}_4$ 。
17. (1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ (2) Na_2S (3) HCl H_2S
(4) $\text{S}^{2-}>\text{Cl}^->\text{Na}^+>\text{Al}^{3+}$
- 【解析】W、X 两种金属元素的最高价氧化物对应的水化物可反应生成盐和水,且 W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的同一短周期主族元素,则 W 为 Na,X 为 Al。Y 为-2 价元素 S,Z 为原子序数比 Y 大的非金属元素 Cl, W_2Y 为 Na_2S 。得电子能力 $\text{Cl}>\text{S}$,氢化物稳定性 $\text{HCl}>\text{H}_2\text{S}$ 。电子层数相同的微粒,核电荷数越大,半径越小,所以离子半径 $\text{Na}^+>\text{Al}^{3+}$, $\text{S}^{2-}>\text{Cl}^-$;电子层数不同的微粒,层数越多,半径越大,所以离子半径 $\text{S}^{2-}>\text{Cl}^->\text{Na}^+>\text{Al}^{3+}$ 。
18. (1)



- (2) $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$ (3) $r(\text{Ca}^{2+})<r(\text{Cl}^-)$ 第 4 周期第ⅢB 族
(4) $2\text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{KOH} + \text{O}_2 \uparrow$
- 【解析】(1)第 1 周期中最左边一列、第 2 至第 6 周期中最左边两列和第 13、14、15、16、17 列以及第 7 周期中最左边两列的元素为主族元素。(2)元素乙的氢化物在周期表中最稳定,则乙为 F。(3)通常用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液来鉴别 CO_2 ,则丙为 Ca, Ca^{2+} 和 Cl^- 电子层结构相同,原子序数越大,半径越小,即 $r(\text{Ca}^{2+})<r(\text{Cl}^-)$;21 号元素在周期表中的位置为第 4 周期第ⅢB 族。(4)元素丁位于元素丙的左侧,则丁为钾元素,其过氧化物与水的反应类比过氧化钠与水的反应,生成 KOH 与 O_2 。

- 
19. (1)C (2)Cl (3)HF (4) HClO_4 (5)镁 BC
(6) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- 【解析】由元素在周期表中的位置可知,①是 C、②是 N、③是 F、④是 Na、⑤是 Mg、⑥是 Al、⑦是 S、⑧是 Cl、⑨是 Ar。(1)①的元素符号为 C;⑨的原子结构示

- 意图为 。(2)同周期主族元素从左到右,原子半径逐渐减小,第 3 周期主族元素中,原子半径最小的是 Cl。(3)元素的非金属性越强,气态氢化物越稳定,表中元素的气态氢化物中最稳定的是 HF。(4)元素的非金属性越强,最高价氧化物对应的水化物酸性越强,①②⑦⑧四种元素的最高价氧化物对应的水化物中酸性最强的是 HClO_4 。(5)同周期元素从左到右,金属性逐渐减弱,⑤⑥两种元素相比较,金属性较强的是镁。金属性的强弱能够用金属与酸的反应来判断,故 A 错误;将形状、大小相同的这两种元素的单质分别和同浓度的盐酸反应,反应越剧烈,说明金属性越强,故 B 正确;将形状、大小相同的这两种元素的单质分别和热水作用,并滴入酚酞溶液,反应越剧烈,说明金属性越强,故 C 正确。(6)氢氧化铝与氢氧化钠反应的离子方程式为 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 。
20. (1)S Cl K Ca $r(\text{K})>r(\text{Ca})>r(\text{S})>r(\text{Cl})$

(2)

$r(\text{S}^{2-})>r(\text{Cl}^-)>r(\text{K}^+)>r(\text{Ca}^{2+})$ (3) H_2SO_4 、 HClO_4 、 KOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 酸性: $\text{HClO}_4>\text{H}_2\text{SO}_4$;碱性: $\text{KOH}>\text{Ca}(\text{OH})_2$ (4) HCl 、 H_2S $\text{HCl}>\text{H}_2\text{S}$ 非金属性氯元素强于硫元素

【解析】A 原子的 L 层电子数与 K、M 层电子数之和相等,所以 A 的核电荷数为 $2 \times 8 = 16$,A 为硫元素。D 原子的 K、L 层电子数之和等于电子总数的一半,所以 D 原子的核电荷数为 $(2+8) \times 2 = 20$,D 为钙元素。根据核电荷数依次增大,它们的离子的电子层数相同且最外层电子数均为 8,可以判断出 B 为氯元素,C 为钾元素。

单元测评 (一) A

1. D 2. D
3. B 【解析】元素周期律是元素性质随原子序数的递增而发生周期性变化的规律,B 项是正确的。元素周期表是俄国化学家门捷列夫在前人探索的基础上按原子的电子层数和最外层电子数的变化排列编制的,现在的元素周期表是按已知的 112 种元素编制的,有些元素还有待发现,有些新元素已经被发现,因此不可能再有新元素被发现。在元素周期表中,同一主族的元素从上到下,由于原子半径逐渐增大,金属性逐渐增强,非金属性逐渐减弱,属递变性变化而不是周期性变化。
4. C 【解析】第ⅤA 族原子的质子数都是奇数,C 正确。
5. A 【解析】由于是短周期三种相邻的元素且电子层数之和为 7,所以这三种元素只能是两种位于第 2 周期,一种位于第 3 周期,所以三种元素的排列方式可能是 $\frac{1}{3} \mid \frac{2}{3}$ 或者 $\frac{1}{3} \mid \frac{2}{3}$ 。再根据最外层电子数之和为 16,若是第一种情况,假设 1 的最外层电子数为 x ,可得 $3x+1=16$,则 $x=5$,所以 1、2、3 分别是 N、O、P;若是第二种情况,假设 2 的最外层电子数为 x ,则可得 $3x-1=16$,则 $x=\frac{17}{3}$,不符合题意。
6. C 【解析】Og 为稀有气体元素,不易得到电子,故 A 错误;Og 的相对分子质量最大,则 Og 的单质熔、沸点在同主族中可能是最大的,故 B 错误;Og 原子最外层

为 8 电子稳定结构,性质稳定,与 Cl₂ 不容易发生化学反应,故 C 正确;Og 为非金属元素,故 D 错误。

7. A 【解析】由质量数等于质子数与中子数之和可知 A 选项正确;由第 6 周期的 0 族元素氡的原子序数为 86 可知该元素位于第 7 周期ⅡA 族。Ra 在 Ba 的下面,其碳酸盐应与碳酸钙、碳酸钡性质相似,能与盐酸反应。第ⅡA 族从上到下金属性依次增强,故该元素金属性较强,其最高价氧化物对应的水化物碱性也较强,不会具有两性。

8. A 【解析】依题可知,X 元素为 O,则 Y 为 S,Z 为 P。

9. A 【解析】组成 AlF₃ 的两元素的原子序数的关系符合 $a=b+4$;组成 NH₃ 的两元素的原子序数的关系符合 $a+b=8$;组成 AlCl₃ 的两元素的原子序数的关系符合 $a+b=30$;组成 SO₃ 的两元素的原子序数的关系符合 $a=b+8$ 。

10. B 【解析】硒(Se)和硫同主族,同主族从上到下元素的非金属性逐渐减弱,所以硒(Se)的非金属性比硫弱,故 A 错误;ⅥA 族相邻的 3、4 两周期元素原子序数差 18,硫是 16 号,所以硒是 34 号,即原子序数为 34,故 B 正确;溴和硒同周期,同周期从左到右元素的非金属性逐渐增强,所以硒的气态氢化物不如 HBr 稳定,故 C 错误;硒(Se)和硫同主族,硫的最高价氧化物对应的水化物硫酸是强酸性的,硒的最高价氧化物对应的水化物也显酸性,故 D 错误。

11. C 【解析】由 Q 和 T 有一 2 价,可知为第ⅥA 族元素,T 的半径小于 Q 的,故 T、Q 分别为氧元素和硫元素;由 L 和 R 化合价都是+2 价,可知为第ⅡA 族元素,R 的原子半径小于 L 的,故 R 和 L 分别为铍元素和镁元素;M 元素原子半径略小于 L(镁),其化合价为+3,故可知为铝元素。根据同主族元素从上到下非金属性依次减弱,可知稳定性 H₂S<H₂O,A 项错误;根据同主族元素从上到下金属性依次增强,可知金属性 Be<Mg,与盐酸反应速率 Be<Mg,B 项错误;M 与 T 形成的化合物为 Al₂O₃,为两性氧化物,C 项正确;Mg 与 S 形成的简单离子相差一个电子层,D 项错误。

12. B 【解析】非金属性 B<C,其最高价氧化物对应的水化物的酸性 H₃BO₃<H₂CO₃,A 项不正确;金属性 Mg>Be,其最高价氧化物对应的水化物的碱性 Mg(OH)₂>Be(OH)₂,B 项正确;Cl、Br、I 非金属性逐渐减弱,其气态氢化物的稳定性依次减弱,C 项不正确;M⁺和 R²⁻核外电子层结构相同,则原子序数 M>R,D 项不正确。

13. D 【解析】题图是短周期的一部分,根据元素周期表的结构可推知 X 为 He,Y 为 F,M 为 Cl,Z 为 S。

14. C 【解析】设 A 的质子数为 a ,则 B 的质子数为 $a+1$,C 的质子数为 $a+8$,由题意知 $a+a+1=a+8$,得 $a=7$,所以 A 为 N,B 为 O,C 为 P。O₂ 和 O₃ 互为同素异形体,红磷和白磷互为同素异形体,①正确;X 是 N 的氧化物,Y 是 P 的氧化物,②正确;A 的气态氢化物为 NH₃,C 的气态氢化物为 PH₃,N 的非金属性比 P 强,故 NH₃ 比 PH₃ 稳定,③不正确;C 的最高价氧化物对应水化物为 H₃PO₄,能与 NH₃ 反应生成 3 种盐,④正确。

15. B 【解析】

电子层数 n	最外层电子数 $(2n+1)$	质子数 $(2n^2-1)$	X
1	3	1	无
2	5	7	N
3	7	17	Cl

则 X 可能是 N 或 Cl。单质 Cl₂ 可以使品红溶液褪色,而 N₂ 不能。氮元素不能形成 KNO 盐。

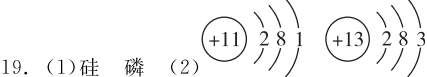
16. D 【解析】Y 的最外层电子数与次外层电子数相等,且 Y 的原子在前 17 号元素中,Y 只能是 Be,则 X 为 Mg,R 为 O,T 为 F,W 为 Si。Y 的活泼性小于 X,X 为 Mg,Mg 与冷水不能剧烈反应,所以 D 项不正确。

17. (1)8 10 ¹⁷₈O 第 2 周期ⅥA 族 (2)①1 同位素 ②2 2 ③1 ¹₂He

18. (1)第 2 周期ⅤA 族 弱于 (2)H₂O>H₂Se>H₂S (3)48 >

(4)SO₂+Br₂+2H₂O \longrightarrow SO₃²⁻+2Br⁻+4H⁺

【解析】As 元素的原子核内质子数为 33,则其下边紧邻的元素为 33+18=51 号元素,其左边紧邻的 Sn 元素为 50 号元素,即质子数和电子数为 50,故其二价阳离子的电子数为 48。



【解析】A、B、C、D、E 为原子序数依次增大的同一短周期元素,C 元素的最外层电子数比次外层电子数少 4,则 C 元素原子有 3 个电子层,最外层电子数为 4,则 C 为 Si;D 元素原子序数大于硅元素,处于第 3 周期,D 元素原子次外层电子数比最外层电子数多 3,则最外层电子数为 8-3=5,则 D 为磷元素;A、B、E 三种元素的最高价氧化物对应的水化物两两皆能发生反应生成盐和水,则含有铝元素,氢氧化铝溶于强酸、强碱,故有钠元素,则 A 为 Na,B 为 Al,三种原子最外层共有 11 个电子,则 E 的最外层电子数为 11-1-3=7,则 E 为 Cl,据此解答。

20. (1)钾 铝 铝 (2)S²⁻+Cl₂ \longrightarrow S↓+2Cl⁻

(3)锥形瓶 倒吸 (4)溶液变蓝 NaOH (5)Na₂SiO₃ 饱和 NaHCO₃

【解析】(1)根据金属活动性顺序表可以判断钠、钾、镁、铝的活泼性,活泼性越强,与盐酸反应越剧烈;根据电子守恒比较生成氢气体积的大小。(2)硫离子被氯气氧化成硫单质,据此写出反应的离子方程式为 S²⁻+Cl₂ \longrightarrow S↓+2Cl⁻。(3)根据仪器的构造写出仪器 B 的名称为锥形瓶;球形干燥管具有防止倒吸的作用。(4)氯气能够将碘离子氧化成碘单质,碘单质遇到淀粉变成蓝色;氯气有毒,氯气能够与氢氧化钠溶液反应。(5)碳酸酸性强于硅酸,二氧化碳能够与硅酸钠溶液反应生成白色沉淀硅酸;除去二氧化碳中的氯化氢,可以使用饱和碳酸氢钠溶液。

第 2 章 化学键 化学反应与能量

第 1 节 化学键与化学反应

第 1 课时 化学键与化学反应中的物质变化

1. D 【解析】有化学键断裂的过程不一定发生了化学反应,如离子晶体熔化时其离子键断裂,只发生了物理变化,A 不正确;分子中不一定含有共价键,如稀有气体分子中无共价键,B 不正确;仅由非金属元素也可能形成离子化合物,如氯化铵是离子化合物,C 不正确;离子化合物中可能含有共价键,如氯化铵中的铵根离子内有共价键,D 正确。

2. C 【解析】A 项,稀有气体中不含任何化学键,错;B 项,含有离子键的化合物可能全由非金属元素组成,如铵盐,错;C 项,一切化合物中都存在化学键,离子键或共价键或二者都有,对;D 项,离子键不只包含阴、阳离子间的静电引力,还包括核与核、电子与电子间的斥力,错。

3. D 【解析】A 中 MgCl₂ 只含离子键,HCl 只含共价键,NH₄Cl 含离子键和共价键;B 中,H₂O、CO₂ 只含共价键,Na₂O 只含离子键;C 中,CaCl₂ 只含离子键,NaOH 含离子键和共价键,H₂O 只含共价键;D 中各物质都只含共价键。

4. C 【解析】只要满足化合价的绝对值+原子的最外层电子数=8 即可。

5. A 【解析】A 项 Na₂O₂ 中既含有共价键,也含有离子键,与 CO₂ 反应时,其中共价键和离子键都会断裂,又重新组合为新的共价键和离子键;B、C 项不涉及离子键的断裂;D 项不涉及共价键的断裂和形成。

6. D 【解析】D 项不正确,如 NH₄Cl、NH₄NO₃ 等铵盐属于离子化合物,但不含金属元素。

7. B 【解析】离子化合物中不一定含有金属离子,如铵盐,A 项不正确;离子键是阴、阳离子之间的静电作用,B 项正确;氯化钠晶体熔化时,电离成自由移动的 Na⁺和 Cl⁻,因此破坏了 Na⁺和 Cl⁻之间的离子键,C 项不正确;只有活泼的金属元素和活泼的非金属元素化合时才能形成离子化合物,D 项不正确。

8. B 【解析】活泼金属元素与活泼非金属元素之间能形成离子键。四个选项中只有 B 项中的 12 号元素镁和 9 号元素氟可形成离子键。

9. B 【解析】化学键的形成必须强调是相邻原子间的强相互作用,A 错误;共价化合物中只存在共价键,B 正确;稀有气体由原子构成,不存在化学键,C 错误;I A 族元素包括氢元素和碱金属元素,氢原子与氟原子以共价键结合成共价化合物,碱金属原子和氟原子形成离子键,D 错误。

10. B 【解析】液态 HCl 不能导电说明其没有游离态的离子存在,故 H 原子和 Cl 原子之间的相互作用应是共价键,因此 HCl 为共价化合物。

11. D 【解析】HClO 的电子式为 H : $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :$,A 项错误;Na⁺的结构示意图为



,B 项错误;用电子式表示 MgCl₂ 的形成过程为 $:\ddot{\text{Cl}}: + \times \text{Mg} \times + :\ddot{\text{Cl}}: \rightarrow [:\ddot{\text{Cl}}:\text{x}] \text{Mg}^{2+} [:\text{x}:\ddot{\text{Cl}}:]$,C 项错误;M²⁺离子核外有 a 个电子,M 原子核外有 $a+2$ 个电子,M 的质子数为 $a+2$,质量数为 $a+2+b$,M 的原子符号为 ${}^{a+b+2}_{a+2}\text{M}$,D 项正确。

12. A 【解析】CO₂ 中只含共价键,碳原子和氧原子之间存在共价键,属于共价化合物,故 A 正确;MgCl₂ 中只含离子键,镁离子与氯离子中存在离子键,属于离子化合物,故 B 错误;HCl 中只含共价键,氢原子和氯原子之间存在共价键,属于共价化合物,故 C 错误;NaOH 中钠离子和氢氧根离子之间存在离子键,氧原子和氢原子之间存在共价键,属于离子化合物,故 D 错误。

13. B

14. C 【解析】短周期元素 X、Y 的原子序数相差 2,可能是第 1 周期 I A 族的非金属元素 H 和第 2 周期 I A 族的金属元素 Li,且它们可形成离子化合物 LiH;第 2 周期ⅦA 族元素 F、第 3 周期 I A 族元素 Na 亦形成离子化合物 NaF;X、Y 也可能为第 2 周期的氧元素和碳元素,二者可形成共价化合物 CO。

15. D 【解析】氯化氢溶于水能电离出阴、阳离子,但氯化氢是共价化合物,故 A 错误;含有共价键的化合物可能是离子化合物,如 KOH,故 B 错误;氧化钠溶于水时氧化钠破坏离子键,水破坏共价键,故 C 错误;离子化合物是由阴、阳离子构成的,阴、阳离子间存在离子键,所以凡是含有离子键的化合物都是离子化合物,故 D 正确。

16. D 【解析】由于 ICl 性质和 Br₂ 相似,Br₂ 在反应中通常作氧化剂(但在与氢氧化钠的反应中,Br₂ 既作氧化剂,又作还原剂),因此该物质在反应中通常呈现氧化性。而在 ICl+2NaOH \longrightarrow NaCl+NaIO+H₂O 反应中,ICl 中各元素的化合价分别为+1 和-1,反应后氯元素和碘元素的化合价并没有改变,因此不是氧化剂。卤素互化物(如 ICl)性质和卤素单质相似,但它们是化合物。

17. C 【解析】构成单质分子的微粒不一定有化学键,稀有气体无化学键,一个原子就是一个分子,故 A 错误;C 项为化学键的定义,故 C 正确,B 错误;阴、阳离子间既有吸引又有排斥,故 D 错误。

18. B 【解析】判断出 a、b、c、d、e、f、g 分别为 Na、Mg、Al、Si、P、S、Cl,根据活泼的金属与活泼的非金属元素原子之间形成的化学键是离子键可知答案为 B。

19. C 【解析】X、Y 的氢化物的熔、沸点所在族中是最高的,在短周期元素的氢化物中能形成氢键的只有 N、F、O 三种元素。由常温下 X、Y 的氢化物的状态不同得出 X、Y 中有一种为氧元素,当 X 为氧元素,则 Y 为氟元素,Y 与 Z 是同一族,则 Z 为氯元素,W 为氯元素,不合题意。当 Y 为氧元素,则 X 为氮元素,Y 与 Z 是同一族,则 Z 为硫元素,W 为氯元素。A 项,四种元素中,原子半径最大的是硫;B 项,X、Z、W 三种元素的最高价氧化物对应的水化物中,酸性最强的是 HClO₄;C 项,因为氯和硫为同周期元素,氯的原子半径比硫原子小,氧化性比硫强;D 项,相同条件下,Z、Y 形成的气态氢化物为 H₂S 和 H₂O,因水分子之间有氢键,分子间作用力强,常温为液态,H₂S 为气态,水比 H₂S 熔、沸点高。

20. D 【解析】熔融状态能导电的物质有金属单质和离子化合物,故 A 错误;氢元素和第ⅦA 族元素化合时形成共价化合物,如 HCl,故 B 错误;稀有气体为单原子分子,不存在化学键,故 C 错误;H₂O 分子中 H 原子和 O 原子以共用电子对相结合而形成化学键,使每个原子都达到稳定结构,故 D 正确。

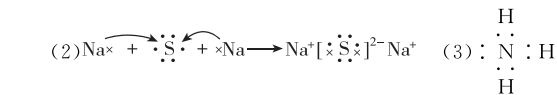
21. C 【解析】A 元素原子核电荷数为 11,所以 A 是钠元素,钠最外层有 1 个电子,所以 A 形成+1 价阳离子,A 正确;Z 可能是氧化钠也可能是过氧化钠,无论氧化钠还是过氧化钠都与水反应,故 B 正确;Z 可能是氧化钠也可能是过氧化钠,所以 Z 可能是 M₂O 型离子化合物也可能是 M₂O₂ 型离子化合物,故 C 错误;Z 可能是氧化钠也可能是过氧化钠,无论氧化钠还是过氧化钠都是离子化合物,熔点较高,故 D 正确。

22. D 【解析】NH₄H 中 H⁻具有 He 的电子层结构,与水反应生成 NH₃ 和 H₂,反应后溶液呈碱性,所以 D 错误。

23. (1)氧 钠 硫 (2)Na₂O Na₂O₂ Na₂S (3)2Na+S $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂S

【解析】由 B⁺核外有 10 个电子可推知 B 为钠元素。设 A 的原子序数为 x ,由 A、C 同主族知 C 的原子序数为 $x+8$,即 $x+11+x+8=35$,则 $x=8$,故 A 为氧元素,C 为硫元素。

24. (1)Na⁺[$\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} :$]²⁻Na⁺ 离子键、共价键



【解析】由题中 Y 与氧元素可组成 Y₂O 和离子化合物 Y₂O₂ 可推知 Y 为钠元素;由原子序数 X<Y,X 的气态氢化物为 XH₃ 知 X 为氮元素;同理可知 Z、W 分别为 S 和 Cl。

25. (1)H、C、N、O、F、S、Cl 7 (2)H、Cl、F (3)NH₃