

高二化学暑假班（教师版）

教师		日期	
学生			
课程编号	12	课型	同步
课题	元素周期律		
教学目标			
1、认识元素周期律的本质。 2、掌握元素的金属性、非金属性的递变规律。			
教学重点			
掌握元素的金属性、非金属性的递变规律。			
教学安排			
	版块		时长
1	知识温习		15mins
2	每识每课		5mins
3	新知精讲		40mins
4	课堂小憩		5mins
5	典例解析		50mins
6	师生总结		5mins
7	课后作业		40mins

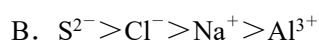
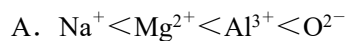
元素周期律



知识温习

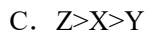
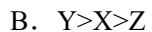
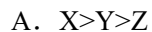
完成下列题目：

1. 下列粒子半径大小的比较正确的是 ()



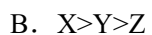
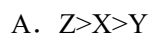
【答案】B

2. 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；Z 和 Y 两元素的原子核外电子层数相同，Z 元素的原子半径小于 Y 元素的原子半径。X、Y、Z 三种元素的原子序数的关系是 ()



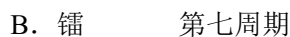
【答案】D

3. X、Y、Z 是三种主族元素，如果 X^{n+} 阳离子与 Y^{n-} 阴离子具有相同的电子层结构， Z^{n-} 阴离子半径大于 Y^{n-} 阴离子半径，则三种元素的原子序数由大到小的顺序是 ()



【答案】A

4. 早在 2007 年 3 月 21 日，我国就公布了 111 号元素 Rg 的中文名称。该元素名称及所在周期是 ()

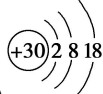


【答案】A

5. 判断正误，正确的划“√”，错误的划“×”

(1) 原子的最外层有 2 个电子的元素一定是 II A 族元素 ()

-
- (2)元素所在的主族序数与最外层电子数之比为 1 的元素都是金属元素 ()
- (3)原子序数为 29 的元素位于元素周期表的第四周期 I B 族 ()
- (4)俄罗斯专家首次合成了一个 118X 原子, 116 号元素位于元素周期表中第七周期VIA 族 ()

- (5)  位于第四周期第 II B 族 ()
- (6)原子及离子的核外电子层数等于该元素所在的周期数 ()
- (7)原子最外层电子数大于 3(小于 8)的元素一定是非金属元素 ()
- (8)某元素的离子的最外层与次外层电子数相同, 该元素一定位于第三周期 ()

【答案】××√√√×××



每识每课

元素周期表中，原子的最外层电子、半径、化合价体现出了一定的周期性变化，我们说，化学中结构决定性质，性质决定用途，那么原子的这些周期性变化决定了什么呢？



新知精讲

一、元素周期律

1. 元素周期律的定义

元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性变化的规律。

2. 元素周期律的本质

元素周期律的本质是_____。

3. 元素性质的周期性

(1) 元素的金属性表示元素原子_____电子能力的强弱；元素的非金属性表示元素原子_____电子能力的强弱。

(2) 同周期元素性质的变化

同一周期的元素，从左至右随原子序数递增，原子半径逐渐_____，原子核对外层电子吸引力_____，得电子能力_____，失电子能力_____，金属性逐渐_____，非金属性逐渐_____；

(3) 同主族元素性质的变化

同一主族的元素，从上至下随原子序数递增，原子半径逐渐_____，原子核对外层电子吸引力_____，得电子能力_____，失电子能力_____，金属性逐渐_____，非金属性逐渐_____。

【答案】原子核外电子排布的周期性 失去 获得

(1) 减小 增强 增强 减弱 减弱 增强

(2) 增大 减弱 减弱 增强 增强 减弱

【练一练】完成下列填空：

①在元素周期表中，金属性最强的元素是_____，非金属性最强的元素是_____。

②第三周期中，原子半径最大的金属元素是_____，金属性最强的是_____。

③第ⅦA 中，原子半径最小的是_____。

【答案】①Cs F ②Na Na ③F

4. 金属元素与非金属元素的划分

虚线左边是_____，右边是_____。

位于分界线附近的元素，既表现某些金属的性质，又表现某些非金属的性质，可在此区域附近寻找半导体材料。

【答案】金属元素 非金属元素

二、单质的金属性、非金属性

1. 金属性

(1) 钠、镁、铝金属性的比较

金属元素性质	Na	Mg	Al
单质和水（或酸） 的反应情况	跟冷水剧烈反应	跟沸水反应生成 H ₂ ；跟酸剧烈反应 生成 H ₂	跟酸较为迅速反应 生成 H ₂
最高价氧化物对 应的水化物的碱 性			

结论：金属性_____

(2) 金属性强弱判断

a. 单质与水或非氧化性酸反应置换出 H₂ 的难易程度；越容易反应则单质的金属性越_____。

- b. 单质的还原性或离子的氧化性强弱；单质的还原性越强，则对应的离子氧化性越_____。
- c. 最高价氧化物对应水化物的碱性强弱；最高价氧化物对应的水化物碱性越强，单质的金属性（还原性）越_____。
- d. 单质与盐溶液的置换反应；原则：_____。
- e. 原电池中的正负极；原则：一般情况下，金属的还原性_____。

【答案】NaOH 强碱；Mg(OH)₂ 中强碱；Al(OH)₃ 两性氢氧化物 Na > Mg > Al
强 弱 强 强制弱 负极 > 正极

2. 非金属性

(1) Si、P、S、Cl 非金属性的比较

	Si	P	S	Cl
对应氧化物				
氧化物的水化物				
酸性强弱				
单质与 H ₂ 反应条件				
气态氢化物及稳定性				
氢化物水溶液的酸性				

结论：非金属性_____

(2) 非金属性强弱判断

- a. 与 H₂ 化合生成气态氢化物的难易程度及气态氢化物的热稳定性强弱：越容易化合物，单质的非金属性（氧化性）越_____；生成的气态氢化物越稳定，单质的非金属性（氧化性）越_____。
- b. 单质的氧化性或阴离子的还原性强弱；
- c. 最高价氧化物对应水化物的酸性强弱：最高价氧化物对应水化物酸性越强，单质的非金属性（氧化性）越_____。
- d. 单质与盐溶液的置换反应。

【答案】

	Si	P	S	Cl
对应氧化物	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇
氧化物的水化物	H ₄ SiO ₄	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HClO ₄
酸性强弱	弱酸	中强酸	强酸	最强酸
单质与 H ₂ 反应条件	高温	加热	加热	点燃或光照
气态氢化物及稳定性	SiH ₄	PH ₃	H ₂ S	HCl
氢化物水溶液的酸性	逐渐增强			

Cl > S > P > Si 强 强 强

【练一练】填空：

①元素周期表中最强的含氧酸是_____，最稳定的气态氢化物是_____。

②比较下列物质的酸性或碱性的强弱（用 < 或 > 符号表示）。

酸性：H₄SiO₄_____H₃PO₄

碱性：NaOH_____LiOH

【答案】HClO₄ HF < >

【思考 1】碳酸的酸性强于次氯酸，能否说明 C 的非金属性强于 Cl？

答案：不能，因为氯的最高价氧化物对应的水化物是 HClO₄ 而不是 HClO。

【思考 2】如何通过实验证明 Mg 比 Al 活泼？

答案：将表面积相同的镁片和铝片与同温度、同浓度的盐酸反应，Mg 产生气泡的速率快，则 Mg 比 Al 活泼。

【思考 3】下列事实能说明氯元素原子得电子能力比硫元素原子强的是_____。

①HCl 的溶解度比 H₂S 大

②HCl 的酸性比 H₂S 强

③HCl 的稳定性比 H₂S 大

④HCl 的还原性比 H₂S 弱

⑤HClO₄ 的酸性比 H₂SO₄ 强

⑥ Cl_2 与铁反应生成 FeCl_3 ，而S与铁反应生成 FeS

⑦ Cl_2 能与 H_2S 反应生成S

⑧在周期表中Cl处于S同周期的右侧

⑨还原性： $\text{Cl}^- < \text{S}^{2-}$

答案：③④⑤⑥⑦⑧⑨



课堂小憩

研究指出，法国的最新研究发现：适量饮用葡萄酒能降低因血压升高引起的死亡率。

北欧与美国等国家因高血压造成的死亡率远高于地中海周围的国家，过去人们推测这样的原因可能跟这些国家的饮食型态有很大的关联。检视地中海国家的饮食，我们可以发现红酒是餐桌上的基本款，法国的新研究提供了证据支持这个推测。研究人员分析了583例的健康中年男性的健康状况，发现这些男性的心电图是正常的，而且也没有服用任何心血管疾病的药物。追踪时间在13到21



年之间。温和饮酒者，每天约摄取60克的酒精，而且不是啤酒，这类的男性因高血压引起的死亡率明显下降。适量饮酒者收缩压158mm-Hg的人，死亡率比不饮用红酒且血压相同者低23%。即使是血压四分位数最高的，适量饮用红酒也能带来保护作用。倘若红酒饮酒量过高或是饮用啤酒，死亡率则没有明显的变化。红酒比其它酒精性饮料含有更多的多酚(Polyphenol)。许多研究发现认为多酚能够减少与心血管疾病有关的发炎因素。据世界卫生组织统计，约有2/3的中风与半数心脏病的发生可以归因于高血压。在我国的《葡萄酒与健康》网站上介绍了有关葡萄酒与健康的相关资讯、例如防范癌症、心脏病、高血压及中风的發生、適量飲用葡萄酒、養生又健康的相关资料。我国医学专家认为：适量喝葡萄酒有许多益处，葡萄酒中含有的维生素及矿物质，可以补血、降低血中的胆固醇，也能预防心脏病和高血压。饮用葡萄酒对有轻微贫血的女性可养气活血、养颜美容，使皮肤有弹性，并且能使菜肴中的油质消失，促进胃的消化能力。葡萄酒也是老年人的保健营养品，老年人饮用葡萄酒既可以加强膳食营养，也可以延缓衰老，抑制各种老年性疾病，每天饮用2—3杯葡萄酒，可大幅降低心血管病变的发生率。专家特别说：“只有红(紫)葡萄的皮具有抗衰老、不患心脏病及降血压、降血脂功能。而绿葡萄的皮没有这个功能”。因此红葡萄酒具备降血压的功能。另外，葡萄汁能調節心跳，補血安神，加強腎、肝功能，幫助消化。



例题解析

知识点 1：元素性质的直接判断

【例 1】下表是元素周期表的一部分，有关说法正确的是 ()

族 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VII A
二				c		d	
三	a	b				e	f

- A. e 的氢化物比 d 的氢化物稳定
- B. a、b、e 三种元素的原子半径： $e > b > a$
- C. 六种元素中，c 元素单质的化学性质最活泼
- D. c、e、f 的最高价氧化物对应的水化物的酸性依次增强

【难度】★★

【答案】D

【解析】结合元素周期表考查元素周期律。容易判断出 a 为 Na、b 为 Mg、c 为 C、d 为 O、e 为 S、f 为 Cl。以下各选项可据此判断。本题若不推出具体元素，结合“位—构—性”也可作答。氢化物的稳定性取决于元素的非金属性强弱，d、e 是同族元素，非金属性从上到下减弱，因而氢化物稳定性也减弱，A 错；同一周期元素，半径从左到右逐渐减小， $a > b > e$ ，B 错；C 是第 IVA 族元素，性质最稳定，C 错；最高价氧化物对应的水化物酸性取决于元素的非金属性强弱，非金属性越强，酸性越强，元素的非金属性： $c < e < f$ ，因此酸性依次增强，D 对。

变式 1：依据元素周期表及元素周期律，下列推测正确的是 ()

- A. H_3BO_3 的酸性比 H_2CO_3 的强
- B. $Mg(OH)_2$ 的碱性比 $Be(OH)_2$ 的强
- C. HCl、HBr、HI 的热稳定性依次增强
- D. 若 M^+ 和 R^{2-} 的核外电子层结构相同，则原子序数： $R > M$

【难度】★★

【答案】B

【解析】本题考查元素周期表与元素周期律知识，意在考查考生运用元素周期律判断元素及其化合物性质的能力。硼、碳同周期，硼在碳的左边，故硼酸的酸性弱于碳酸的，A 项错误；镁、铍同主族，镁在下方，故 $Mg(OH)_2$ 的碱性强，B 项正确；同主族元素从上到下，其氢化物的热稳定性依次减弱，C 项错误；阴、阳离子电子层结构相同时，阴离子对应的元素在阳离子对应元素的上一周期，原子序数较小，D 项错误。

变式 2: 下列说法正确的是 ()

- A. 形成离子键的阴、阳离子间只存在静电吸引力
- B. HF、HCl、HBr、HI 的热稳定性和还原性均依次减弱
- C. 第三周期非金属元素含氧酸的酸性从左到右依次增强
- D. 元素周期律是元素原子核外电子排布周期性变化的结果

【难度】★★

【答案】D

【解析】本题考查离子键和元素周期律的知识。阴、阳离子间存在静电吸引力和静电排斥力，两种作用力平衡时，形成离子键，A 选项错误；HF、HCl、HBr、HI 的热稳定性依次减弱，还原性依次增强，B 选项错误；第三周期非金属元素的最高价含氧酸或者最高价氧化物对应的水化物的酸性从左到右依次增强，C 选项错误；D 选项正确。

【方法提炼】需要学生熟练掌握元素周期表的结构和元素性质的递变规律。

知识点 2: 半径、化合价规律的应用

【例 1】根据表中短周期元素性质的数据判断，下列说法正确的是 ()

元素编号 元素性质	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
原子半径 / 10^{-10}m	0.66	1.36	1.23	1.10	0.99	1.54	0.70	1.18
最高或最 低化合价		+2	+1	+5	+7	+1	+5	+3
	-2			-3	-1		-3	

- A. 元素①⑧形成的化合物具有两性
- B. 元素⑦位于第三周期 V 族
- C. 元素④⑤形成的化合物是离子化合物
- D. 元素③的最高价氧化物对应的水化物碱性最强

【难度】★★★

【答案】A

【解析】①只有 -2 价，可知①为氧。③⑥只有 +1 价，由原子半径关系可知③为锂，⑥为钠。④⑦为 VA 族元素，由原子半径关系可知④为磷，⑦为氮。⑤的最高化合价为 +7，则⑤为氯(氟无正价)。②为 II A 族元素，由原子半径关系可知②为镁(比③锂大)，同理⑧为铝。A 中①⑧形成的氧化铝具有两性，A 正确；B 中⑦应位于第二周期 VA 族；C 中形成的 PCl_3 或 PCl_5 均为共价化合物；元

素⑥的最高价氧化物对应的水化物碱性最强，D 不正确。

变式 1：几种短周期元素的原子半径及主要化合价如表所示：

元素符号	X	Y	Z	R	T
原子半径(nm)	0.160	0.080	0.102	0.143	0.074
主要化合价	+2	+2	-2, +4, +6	+3	-2

根据表中信息，判断以下说法正确的是 ()

- A. 单质与稀硫酸反应的速率快慢：R>Y>X
B. 离子半径：T²⁻>X²⁺
C. 元素最高价氧化物对应水化物的碱性：Y>R>X
D. 单质与氢气化合的难易程度 Z>T

【难度】★★★

【答案】B

【解析】根据表格中的数据，由化合价数据知 Z 为 S，T 为 O，R 为 Al，再根据原子半径数据，X 和 Y 位于同主族，Y 为 Be，X 为 Mg。镁、铍、铝与稀硫酸反应(接触面积相同)时，镁的反应速率最快，A 选项错误；O²⁻与 Mg²⁺都是 10 电子粒子，O²⁻的半径较大，B 选项正确；碱性：Mg(OH)₂>Be(OH)₂，Mg(OH)₂>Al(OH)₃，氢氧化镁的碱性最强，C 选项错误；氧的非金属性比硫的强，氧与氢化合比硫与氢化合容易，D 选项错误。

变式 2：现有 A、B、C、D 四种短周期非金属元素，原子最外层电子数之和为 19。在化合物中，这四种元素常见化合价均不止一种，但有一种相同的化合价。其部分性质如下：

元素	A	B	C	D
原子半径/nm	0.102	0.077	0.117	0.075
最高正价或最低负价		-4	+4	

下列说法错误的是 ()

- A. 四种元素在化合物中具有一种相同的化合价，即+4
B. 高温下 B 可从 C 的氧化物中置换出 C 的单质
C. 四种元素的最高价含氧酸均为强酸
D. 只由非金属元素组成且含 D 元素的化合物中可能含有离子键

【难度】★★★

【答案】B

【解析】根据 B、C 的化合价及原子半径可知其分别是 C、Si。二者最外层电子数之和为 8，则 A 与 D 原子的最外层电子数之和为 11，分析可知其最外层电子数只能是 5 和 6。根据化合价信息可

知四种元素都有+4价，再结合原子半径可知A、D分别是S、N，故A正确。C可从SiO₂中置换出Si，B正确。C、Si的最高价含氧酸都是弱酸，C错误。氮元素形成的铵盐中含有离子键，D正确。

【方法提炼】

半径规律：

- (1) 同一周期，随着原子的原子序数的递增，原子的半径逐渐减小。
- (2) 同一主族，随着原子的原子序数的递增，原子的半径逐渐增大。
- (3) 对于核外电子排布相同的离子，核电荷数越大，离子的半径越小。

化合价规律：

- (1) 主族元素的最高正价等于主族序数，且等于主族元素原子的最外层电子数，其中氟无正价。
- (2) 非金属元素的最高正价与最低负价的绝对值之和为8，绝对值之差为0、2、4、6的主族元素分别位于IVA、VA、VIA、VIIA族。

知识点3：周期表位置图像题

【例1】短周期元素W、X、Y、Z在元素周期表中的位置如表所示。下列说法中，正确的是

()

- W的最高价氧化物对应的水化物是强酸
- Y的原子半径在同周期主族元素中最大
- W的非金属性比Z的弱
- Z的气态氢化物的稳定性在同主族元素中最强

		X
	Y	
Z	W	

【难度】★★

【答案】A

【解析】根据四种元素在周期表中的相对位置关系，可以推断X为He，Y为F，Z为S，W为Cl。Cl的最高价氧化物对应的水化物HClO₄是强酸，A对；同周期元素从左到右原子半径逐渐减小，因此Y的原子半径在同周期主族元素中最小，B错；同周期元素从左到右非金属性逐渐增强，因此非金属性W>Z，C错；S为VIA族元素，VIA族元素中O的气态氢化物最稳定，D错。

变式1：短周期元素R、T、Q、W在元素周期表中的相对位置如右图所示，其中T所处的周期序数与族序数相等。下列判断不正确的是()

		R	
T	Q		W

- 最简单气态氢化物的热稳定性：R>Q
- 最高价氧化物对应水化物的酸性：Q<W
- 原子半径：T>Q>R
- 含T的盐溶液一定显酸性

【难度】★★★

【答案】D

【解析】由各元素的相对位置可以判断 R 在第二周期，T、Q、W 三种元素在第三周期，再根据 T 所处的周期序数与族序数相等可判断 T 为 Al，则 R 为 N、Q 为 Si、W 为 S。最简单气态氢化物的热稳定性： $\text{NH}_3 > \text{SiH}_4$ ，故 A 正确；最高价氧化物对应水化物的酸性： $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_4$ ，故 B 正确；原子半径： $\text{Al} > \text{Si} > \text{N}$ ，故 C 正确；含有铝的盐溶液也可能显碱性，如 NaAlO_2 (或写作 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$) 溶液，故 D 错误。

变式 2：A、B、C 为短周期元素，在周期表中如右图所示：A、C 两种元素的原子核外电子数之和等于 B 原子的核电荷数。有关说法不正确的是 ()

- A. A 的氧化物有多种形式
B. B 的最高价氧化物对应的水化物是一种强酸
C. C 的氢化物水溶液通常用玻璃试剂瓶盛放
D. D 元素形成的单质不止一种

A	D	C
	B	

【难度】★★

【答案】C

【方法提炼】

解此类题首先要根据元素周期表的位置推出相应的元素，然后再利用元素周期表和周期律的相关知识解题。在此之前，我们需要了解并熟悉 1-20 号元素的相对位置。

知识点 4：综合推断题

【例 1】现有 8 种元素的性质、数据如下表所列，它们属于第二或第三周期。

元素 性质 \ 编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
原子半径(10^{-10}m)	0.74	1.60	1.52	1.10	0.99	1.86	0.75	0.82
最高或最低化合价		+2	+1	+5	+7	+1	+5	+3
	-2			-3	-1		-3	

回答下列问题：

(1) ③的元素符号是_____，⑧的元素名称是_____。①在元素周期表中的位置是(周期、族)_____。

(2) 在最高价氧化物的水化物中，酸性最强的化合物的分子式是_____；名称是_____；

碱性最强的化合物的电子式是：_____；属_____化合物（填“离子”或“共价”）。

（3）比较④和⑦的氢化物的稳定性（用化学式表示）_____。

（4）写出⑦的最高价氧化物对应水化物跟它的氢化物反应的化学方程式：

_____。

（5）写出②最高价氧化物对应水化物跟⑤的氢化物水溶液反应的离子方程式：

_____。

【难度】★★★

【答案】（1）Li，硼，第二周期第VIA族

（2） HClO_4 ，高氯酸，氢氧化钠的电子式（略），离子

（3） $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$ （4） $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$ （5） $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

变式1：A、B、C三种短周期元素中，A元素原子的最外层电子数为2，B元素原子的最高价与负价的绝对值之差为4，C元素原子的最外层电子数是次外层电子数的3倍，请用A、B、C的元素符号回答：

（1）这三种元素组成的化合物可能是_____。

（2）B元素形成的气态氢化物的化学式是_____。

（3）B、C元素形成的化合物可能是_____。

【难度】★★★

【答案】（1） MgSO_4 （2） H_2S （3） SO_2 、 SO_3

变式2：A、B、C、D、E都是短周期元素，原子序数依次增大，A、B处于同一周期，C、D、E同处另一周期。C、B可按原子个数比2：1和1：1分别形成两种离子化合物甲和乙。A原子的最外层电子数比次外层电子层多3个。E是地壳中含量最高的金属元素。

根据以上信息回答下列问题：

（1）D元素在周期表中的位置是_____，乙物质的化学式是_____。

（2）A、B、C、D、E五种元素的原子半径由小到大的顺序是（用元素符号填写）

_____。

（3）E的单质加入到C的最高价氧化物对应的水化物的溶液中，发生反应的离子方程式是

_____。

（4）简述比较D与E金属性强弱的实验方法：

_____。

_____。

【难度】★★★

【答案】(1) 第三周期第 IIIA 族, Na_2O_2 (2) $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{N} > \text{O}$

(3) $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$

(4) 比较氢氧化钠和氢氧化镁溶液的酸碱性。

【方法提炼】

此类题目都较综合,一般会涉及元素周期表的位置,元素周期律,原子内部的结构,核外电子排布等相关的知识点。解题时需要先根据已知条件将各元素推导出来,在根据问题解题。没有特定的方法,只需要将理论知识学好再进行运用即可。



师生总结

- 1、元素周期律的本质是什么?
- 2、元素周期表中元素的金属性、非金属性有怎样的递变规律?
- 3、有哪些依据可以判断元素之间的非金属性和金属性?



课后作业

1. 已知短周期元素的离子 ${}_a\text{A}^{2+}$ 、 ${}_b\text{B}^+$ 、 ${}_c\text{C}^{3-}$ 、 ${}_d\text{D}^-$ 都具有相同的电子层结构,则下列叙述正确的是 ()
A. 原子半径 $\text{A} > \text{B} > \text{D} > \text{C}$
B. 原子序数 $\text{C} > \text{D} > \text{B} > \text{A}$
C. 离子半径 $\text{C} > \text{D} > \text{B} > \text{A}$
D. 单质的还原性 $\text{A} > \text{B} > \text{D} > \text{C}$

【难度】★★

【答案】C

2. 元素性质随原子序数的递增呈周期性变化的本质是 ()
A. 元素的相对原子质量逐渐增大,量变引起质变

-
- B. 原子的电子层数增多
C. 原子核外电子排布呈周期性变化
D. 原子半径呈周期性变化

【难度】★

【答案】C

3. 下列说法不正确的是 ()
- A. 钠镁铝最外层电子数依次增多, 其单质的还原性依次减弱
B. P、S、Cl 最高正化合价依次升高, 对应气态氢化物稳定性增强
C. C、N、O 原子半径依次增强
D. Na、K、Rb 氧化物对应的水化物碱性依次增强

【难度】★★

【答案】C

4. 下列有关说法正确的是 ()
- A. 第三周期的元素的原子核外都有三个电子层
B. 第IA 族元素都是典型的金属元素
C. 氟、氯、氧、氮四种元素都是第VIIA 族的元素
D. 原子的最外层有两个电子的元素都在第IIA 族

【难度】★

【答案】A

5. 0.05 mol 某金属单质与足量的盐酸反应, 放出 1.12L H_2 (标准状况), 并转变为具有 Ar 原子的电子层结构的离子, 该金属元素在元素周期表中的位置是 ()
- A. 第三周期第 IA 族
B. 第四周期第 IA 族
C. 第三周期第IIA 族
D. 第四周期第IIA 族

【难度】★★

【答案】D

6. 下列说法不符合VIIA 族元素性质特征的是 ()
- A. 易形成-1 价离子
B. 从上到下原子半径逐渐减小
C. 从上到下非金属性逐渐减弱
D. 从上到下氢化物的稳定性依次减弱

【难度】★★

【答案】B

7. 下列物质的性质比较, 正确的是 ()

A. 酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4 > \text{HBrO}_4$

B. 碱性: $\text{NaOH} > \text{KOH} > \text{RbOH}$

C. 非金属性: $\text{P} > \text{S} > \text{Cl}$

D. 气态氢化物稳定性: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{S}$

【难度】★★

【答案】D

8. 已知 A、B、C、D、E 是核电荷数依次增大的五种短周期元素, 原子半径按 D、E、B、C、A 的顺序依次减少, B 与 E 同主族, 则下列推断不正确的是 ()

A. D 位于第 2 周期

B. A、B、E 一定位于不同周期

C. A、D 可能属同一族

D. C 和 D 的单质可能化合形成离子化合物

【难度】★★

【答案】A

9. 下列单质中, 最容易跟氢气发生反应的是 ()

A. O_2

B. N_2

C. F_2

D. Cl_2

【难度】★

【答案】C

10. 同周期的 X、Y、Z 三种元素, 其最高价氧化物对应的水化物的酸性由弱到强的顺是 $\text{H}_3\text{ZO}_4 < \text{H}_2\text{YO}_4 < \text{HXO}_4$, 则下列判断不正确的是 ()

A. 非金属性 $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

B. 原子的最外层电子数按 X、Y、Z 的顺序由多到少

C. 原子半径 $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$

D. 气态氢化物的稳定性按 X、Y、Z 的顺序由弱到强

【难度】★★

【答案】D

11. 同周期的 X、Y、Z 三元素, 它们最高价氧化物对应水化物是 HXO_4 、 H_2YO_4 、 H_3ZO_4 , 则下列判断正确的 ()

A. 含氧酸的酸性 $\text{H}_3\text{ZO}_4 > \text{H}_2\text{YO}_4 > \text{HXO}_4$,

B. 非金属性 $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

- C. 元素的负化合价的绝对值按 X、Y、Z 变小
D. 气态氢化物的稳定性按 X、Y、Z 的顺序增强

【难度】★★

【答案】B

12. 砹 (At) 是卤族元素中位于碘后面的元素, 试推测砹和砹的化合物最不可能具备的性质是 ()

- A. 砹易溶于某些有机溶剂
B. 砹化氢很稳定不易分解
C. 砹是有色气体
D. 砹化银不溶于水或稀 HNO_3

【难度】★★

【答案】B

13. 下列递变规律中, 错误的是 ()

- A. Na、Mg、Al 的金属性依次减弱
B. N、O、F 的最高正价依次升高
C. Cl、Br、I 的非金属性依次减弱
D. P、S、Cl 气态氢化物的稳定性逐渐增强

【难度】★★

【答案】B

14. (双选) 元素 X、Y 可组成化学式为 XY_2 的离子化合物, 则 X、Y 的原子序数可能是 ()

- A. 11 和 16
B. 6 和 8
C. 12 和 17
D. 20 和 9

【难度】★★

【答案】CD

15. 已知 A、B、C、D、E 是核电荷数依次增大的五种短周期元素, 原子半径按 D、E、B、C、A 的顺序依次减少, B 与 E 同主族, 则下列推断不正确的是 ()

- A. D 位于第 2 周期
B. A、B、E 一定位于不同周期
C. A、D 可能属同一族
D. C 和 D 的单质可能化合形成离子化合物

【难度】★★

【答案】A

16. 某主族元素原子, 核外有三个电子层, 最外层有 7 个电子, 下列关于此元素的说法中正确的是 ()

- A. 其化合物中该元素最高正价为+3 B. 其原子半径比氟的原子半径大
C. 其氢化物的稳定性没有 H_2S 强 D. 其最高价氧化物对应的水化物是弱酸

【难度】★★

【答案】B

17. 关于 IA 族和 IIA 族元素的下列说法中正确的是 ()

- A. 在同一周期中, IA 族单质的熔点比 IIA 族的高
B. 浓度都是 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 氢氧化钾溶液的 pH 比氢氧化钡的小
C. 氧化钠的熔点比氧化镁的高
D. 加热时, 碳酸钠比碳酸镁易分解

【难度】★★

【答案】B

18. x、y 为短周期元素, x 原子 K、L、M 各电子层的电子数之比为 1: 4: 1, 它比 y 原子多 3 个电子, 下列叙述正确的是 ()

- A. x 离子半径大于 y 离子半径
B. x 单质在空气中燃烧可生成两种化合物
C. x、y 形成的化合物与浓硫酸共热可在烧瓶中进行
D. 电解 x、y 形成的化合物的水溶液可得到 y 单质

【难度】★★

【答案】B

19. 下列关于元素周期表和元素周期律的说法错误的是 ()

- A. Li、Na、K 元素的原子核外电子层数随着核电荷数的增加而增多
B. 第二周期元素从 Li 到 F, 非金属性逐渐增强
C. 因为 Na 比 K 容易失去电子, 所以 Na 比 K 的还原性强
D. O 与 S 为同主族元素, 且 O 比 S 得非金属性强

【难度】★★

【答案】C

20. X、Y 是 VIIA 族中的两种元素。下列叙述中能说明 X 的非金属性比 Y 强的是 ()

- A. X 原子的电子层数比 Y 原子的电子层数多
B. X 的氢化物的沸点比 Y 的氢化物的沸点低

- C. X 的气态氢化物比 Y 的气态氢化物稳定
D. Y 的单质能将 X 从 NaX 的溶液中置换出来

【难度】★★

【答案】C

21. X、Y、Z 是三种短周期元素，X、Y 位于同一主族，Y、Z 处于同一周期。X 原子的最外层电子数是其电子层数的三倍，Z 原子的电子数比 Y 原子少 1，说法正确的是（ ）
- A. 元素非金属性由弱到强的顺序是 $X < Y < Z$
B. Y 元素最高价氧化物对应的水化物的化学式可表示为 H_3YO_4
C. 3 种元素的气态氢化物中，Z 的气态氢化物最稳定
D. 原子半径由大到小的顺序是 $Z > Y > X$

【难度】★★

【答案】D

22. 同周期的 X、Y、Z 三种元素，已知它们的最高价氧化物对应水化物是 HXO_4 、 H_2YO_4 、 H_3ZO_4 ，则下列判断正确的是（ ）
- A. 含氧酸的酸性： $H_3ZO_4 > H_2YO_4 > HXO_4$
B. 非金属性： $X > Y > Z$
C. 气态氢化物的稳定性按 X、Y、Z 顺序由弱到强
D. 元素的负化合价的绝对值按 X、Y、Z 顺序由大到小

【难度】★★

【答案】B

23. R、W、X、Y、Z 为原子序数依次递增的同一短周期元素，下列说法一定正确的是(m、n 均为正整数)（ ）
- A. 若 $R(OH)_n$ 为强碱，则 $W(OH)_{n+1}$ 也为强碱
B. 若 H_nXO_m 为强酸，则 Y 是活泼非金属元素
C. 若 Y 的最低化合价为 -2，则 Z 的最高正化合价为 +6
D. 若 X 的最高正化合价为 +5，则五种元素都是非金属元素

【难度】★★★★

【答案】B

24. 短周期元素 X、Y、Z 的原子序数依次递增，其原子的最外层电子数之和为 13。X 与 Y、Z 位于

相邻周期，Z 原子最外层电子数是 X 原子内层电子数的 3 倍或者 Y 原子最外层电子数的 3 倍。

下列说法正确的是 ()

- A. X 的氢化物溶于水显酸性
- B. Y 的氧化物是离子化合物
- C. Z 的氢化物的水溶液在空气中存放不易变质
- D. X 和 Z 的最高价氧化物对应的水化物都是弱酸

【难度】★★

【答案】B

25. X、Y、Z、W 为四种短周期主族元素，其中 X、Z 同族，Y、Z 同周期，W 是短周期主族元素中原子半径最大的，X 原子最外层电子数是核外电子层数的 3 倍，Y 的最高正价与最低负价代数和为 6。下列说法正确的是 ()

- A. Y 元素最高价氧化物对应的水化物化学式 H_2YO_4
- B. 原子半径由小到大的顺序为：X < Z < Y
- C. Y、Z 两种元素气态氢化物中，Z 的气态氢化物最稳定
- D. X 与 W 形成的两种化合物中，阴、阳离子物质的量之比均为 1:2

【难度】★★

【答案】D

26. 已知 X、Y、Z、W 四种短周期元素在周期表中的相对位置如图所示，下列说法正确的是 ()

- A. Z 元素的原子半径可能比 Y 元素的小
- B. W 的原子序数可能是 Y 的原子序数的 2 倍
- C. W 的气态氢化物的稳定性一定比 Y 的强
- D. Z 的化学活泼性一定比 X 强

X	Y
Z	W

【难度】★★

【答案】B

27. X、Y、Z 三种短周期元素在周期表中的位置如下图所示。若 X 的最高正价与负价的代数和为 2，则下列说法正确的是 ()

- A. 原子序数由大到小为 Z > Y > X
- B. 氢化物最稳定的元素为 Z
- C. 最高价氧化物的水化物酸性最强的元素为 Z

X		Z
	Y	

D. 原子半径由大到小为 $Y > Z > X$

【难度】★★

【答案】B

28. 如图所示是元素周期表的一部分, X、Y、Z、W 均为短周期元素, 若 w 原子最外层电子数是其内层电子数的 7/10, 则下列说法中不正确的是 ()

- A. 原子半径由大到小排列顺序 $Z > Y > X$
B. Y 元素的两种同素异形体在常温下都是气体
C. 最高价氧化物对应水化物的酸性 $W > Z$
D. 阴离子半径由大到小排列顺序 $Z > W > X > Y$

X	Y	
	Z	W

【难度】★★

【答案】A

29. A^+ 、 B^+ 、 C^- 、D、E 5 种粒子 (分子或离子), 它们分别含 10 个电子, 已知它们有如下转化关系:

① $A^+ + C^- \rightarrow D + E$; ② $B^+ + C^- \rightarrow 2D$ 。

据此, 回答下列问题:

- (1) 含有 10 个电子的阳离子有 _____, 含有 10 个电子的阴离子有 _____。
(2) A^+ 和 B^+ 的电子式: A^+ _____ 和 B^+ _____。
(3) C^- 、D、E 3 种粒子结合质子 (H^+) 的能力由强到弱的顺序是 (用粒子的化学式表示) _____; 这一顺序可用以下离子方程式加以说明:
① _____; ② _____。

【难度】★★★

【答案】(1) NH_4^+ 、 H_3O^+ , OH (2) 略 (3) $OH^- > NH_4^+ > H_2O$

① $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 \uparrow + H_2O$ ② $NH_3 + H_3O^+ \rightarrow NH_4^+ + H_2O$

30. A、B、C、D 四种元素在周期表中分别处于元素 X 的四周(如图)已知元素 X 最高价氧化物的化学式为 X_2O_5 , 且五种元素中有一种元素的原子半径是它们所处的同族元素中最小的。

	B	
A	X	C
	D	

回答下列各题:

- (1) 写出各元素的名称: A _____ B _____ C _____ D _____ X _____。
(2) 写出 C、D、X 气态氢化物最高价氧化物对应水化物的化学式, 其酸性由强到弱的顺序为 _____。
(3) 写出 A、B、X 气态氢化物的化学式, 其稳定性由强到弱的顺序为 _____。

【难度】★★★

【答案】(1)A 硅；B 氮；C 硫；D 砷；X 磷

(2) $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_3\text{AsO}_4$

(3) $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{SiH}_4$