

第四章 物质结构 元素周期律

单元导语



本章是中学化学的重要基础理论知识，主要包含三节内容，依次为原子结构与元素周期表、元素周期律、化学键。本章从微观视角对学生已学元素化合物知识加以深化、概括和综合、使学生从理论上进一步认识物质的性质和化学反应的本质，实现从宏观到微观、从感性到理性的认识提升，建立结构决定性质、性质决定用途的基本观念，同时为后续学习元素化合物知识和物质结构与性质模块打下基础。

本章第一、二节以原子结构知识为基础，从微观原子结构认识视角，引导学生研究元素周期表、典型的金属元素(碱金属)、典型非金属元素(卤族元素)和第三周期元素，探索和解释元素间存在的内在联系，引出元素性质的差异性和变化规律，最终归纳出元素周期律，并发展运用这些知识预测陌生元素的性质、结构，构建“构、位、性”的系统认识模型和认识思路，形成结构决定性质的基本观念。通过化学史、实验等不同的化学认识方式探寻物质变化规律，帮助学生理解科学的发生、发展过程，从而更有利激发自主探究的深度学习动机，发展更完善的概念理解能力，以及采用更佳的问题解决策略。同时，欣赏科学的文化、态度、精神等，可以更好地揭示学习的意义和价值。

本章第三节以原子结构为必备基础，从微观粒子间相互作用的认识视角，引导学生探究离子键和共价键，认识化学反应的本质，初步认识分子存在空间结构且可以被测定。建构宏观、微观、符号三重表征的认知模型，形成结构决定性质的基本观念，揭示复杂的表象中蕴含着规律

的科学观念，为后续学习化学反应中的能量变化本质和物质结构知识打下重要基础。

单元作业目标



征的认知模型，形成结构决定性质的基本观念，揭示复杂的表象中蕴含着规律的科学观念，为后续学习化学反应中的能量变化本质和物质结构知识打下重要基础。

序号	单元作业目标	自评（打钩）
1.1	在学习原子结构模型演变史的过程中，知道原子结构及构成原子的微粒，知道质子数与核外电子数之间的关系，根据原子核外电子排布规律，能画出1—20号元素的原子结构示意图。	<input type="checkbox"/> 学会 <input checked="" type="checkbox"/> 部分学会 <input type="checkbox"/> 尚未学会
1.2	通过了解元素周期表的结构，认识元素在周期表中的位置与原子结构之间的关系，通过学习元素周期表的发展史，感受化学先辈们的科学精神。	<input type="checkbox"/> 学会 <input checked="" type="checkbox"/> 部分学会 <input type="checkbox"/> 尚未学会
1.3	知道质量数、质子数的表达方式，知道元素、核素、同位素的含义。	<input type="checkbox"/> 学会 <input checked="" type="checkbox"/> 部分学会 <input type="checkbox"/> 尚未学会
1.4	以碱金属、卤族元素为例，通过探究认识同主族元素性质的递变规律，并能用原子结构知识初步解释；尝试运用比较、归纳等方法对信息进行加工，培养分析、处理数据的能力；学会用“预测—观察—解释”策略开展科学探究活动。	<input type="checkbox"/> 学会 <input checked="" type="checkbox"/> 部分学会 <input type="checkbox"/> 尚未学会

2.1	<p>结合教材的数据和实验事实认识1—18号元素原子核外电子排布、原子半径、元素最高化合价和最低化合价等性质随原子序数递增而呈周期性变化的规律。</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	学会 部分学会 尚未学会
2.2	<p>通过原子最外层电子数变化预测第三周期元素金属性、非金属性随原子序数递增的变化趋势，并加以实证，认识元素金属性与非金属性的周期性变化，建构元素周期律。</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	学会 部分学会 尚未学会
2.3	<p>基于元素“位置—结构—性质”关系认识元素性质，基于物质“结构—性质—用途”关系认识物质性质，基于元素性质递变的本质原因认识物质世界，发展宏观辨识与微观探析的核心素养。</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	学会 部分学会 尚未学会
2.4	<p>通过新制氯水与 NaBr、NaI 溶液反应和溴水与 NaI 溶液反应的实验，体验并理解同主族元素性质的递变，运用类比方法建构同主族元素性质递变规律。</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	学会 部分学会 尚未学会
2.5	<p>通过钠与水、镁与冷水和热水反应的实验，在实践中认识金属性变化。运用已有知识与结论，尝试通过设计比较 Mg(OH)₂ 和 Al(OH)₃ 碱性强弱的实验方案，初步学习验证性实验方案设计。</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	学会 部分学会 尚未学会
2.6	<p>加深对分类法、归纳法、演绎法、预测—求证、变量控制等科学方法的认识，提高逻辑推理能力、论证能力，</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	学会 部分学会 尚未学会

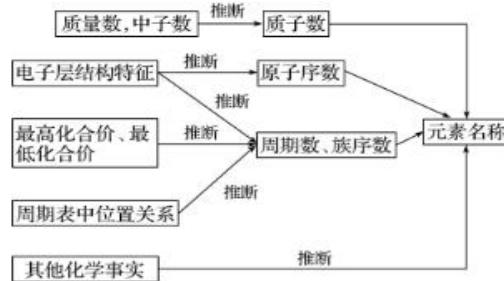
	从而发展证据推理与模型认知的化学学科核心素养。	
3.1	能认识构成物质的微粒之间存在相互作用，以典型物质为例认识离子键和共价键及其形成过程。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.2	能用电子式表征离子键和共价键的形成过程，并从化学键角度对物质进行分类。通过符号表征建立起宏观与微观的联系。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.3	能从宏观与微观两个视角建立起化学键的认识模型，并用此模型解释或预测物质的性质与应用，发展证据推理与模型认知素养。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.4	知道分子存在一定的空间结构。认识化学键的断裂和形成是化学反应中物质变化的实质及能量变化的主要原因。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

单元内容结构

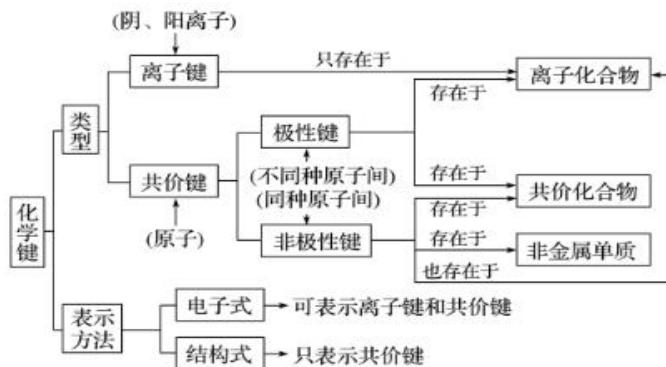
物质结构 元素周期表

原子 $(\frac{A}{Z}X)$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子(Z个)} \rightarrow \text{决定元素种类} \\ \text{中子(A-Z个)} \end{array} \right. \\ \text{核外电子} \xrightarrow{\text{最外层电子}} \text{决定元素的化学性质} \end{array} \right\} \rightarrow \text{决定原子种类}$

原子结构



元素周期表(律)



第一节 原子结构与元素周期表

基础巩固

一、选择题

1. 下列有关说法正确的是
 - A. 第 IA 族元素又称为碱金属元素
 - B. 最外层电子数相同的元素一定处于同一主族
 - C. H₂、D₂、T₂是氢元素的三种同位素
 - D. $^{238}_{92}\text{U}$ 的中子数与质子数之差为 54
 2. 在元素周期表中，应用于计算机芯片的硅元素如图所示，下列有关硅的说法正确
- | | |
|-------|----|
| 14 | Si |
| 硅 | |
| 28.09 | |
- A. 原子核外有 14 个电子
 - B. 原子个数是 14
 - C. 硅原子的相对原子质量是 28.09
 - D. 质量数是 28.09
3. 美国在海湾战争期间大量使用贫铀弹给海湾地区人民及美国士兵的身体都造成了伤害。所谓“贫铀”是从金属铀中提取出 $^{235}_{92}\text{U}$ 以后的副产品，其主要成分是具有低水平放射性的 $^{238}_{92}\text{U}$ 。下列关于 $^{238}_{92}\text{U}$ 的说法中正确的是
 - A. 中子数为 146
 - B. 质子数为 238
 - C. 质量数为 330
 - D. 核外电子数为 146
 4. 核素 $^{18}_8\text{O}$ 的中子数是
 - A. 8
 - B. 16
 - C. 18
 - D. 10
 5. 下列属于长周期元素的是
 - A. Si
 - B. K
 - C. P
 - D. He
 6. 元素周期表是一座开放的“元素大厦”，“元素大厦”尚未客满。若发现 120 号元素，请在“元素大厦”中安排好它的“房间”
 - A. 第 7 周期 0 族
 - B. 第 7 周期第 IA 族
 - C. 第 8 周期第 IIA 族
 - D. 第 8 周期第 IA 族
 7. 下列元素属于第 II A 族的是
 - A. 钠
 - B. 镁
 - C. 氟
 - D. 硫

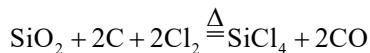
8. 下列对现行元素周期表的叙述正确的是
- A. 元素周期表是按相对原子质量逐渐增大的顺序从左到右排列的
 - B. 同周期元素的电子层数相同
 - C. 同族元素的最外层电子数一定相同
 - D. 最外层电子数相同的元素都是同一族

方法引导

二、非选择题

9. 根据要求填空

- (1) 画出硫原子的结构示意图: _____。
- (2) 中子数为 2 的氢原子: _____。
- (3) 写出氯化镁的电离方程式: _____。
- (4) 用双线桥表示出反应中电子转移的方向和数目



该反应的氧化剂是_____还原剂是_____

(5) 工业利用氯气和石灰乳反应可制得漂白粉，其化学方程式为_____。

(6) 碳达峰的意思是：我国承诺在 2030 年前 CO₂ 的排放量不再增长，实现碳达峰，那么 CO₂ 属于_____（填字母）。

- A. 酸 B. 碱 C. 盐 D. 碱性氧化物 E. 酸性氧化物

10. 核武器是利用能自持进行核裂变或聚变反应释放的能量，产生爆炸作用，并具有大规模杀伤破坏效应的武器的总称。其中主要利用铀—235(²³⁵U)或钚—239(²³⁹Pu)等重原子核的裂变链式反应原理制成的裂变武器，通常称为原子弹；主要利用重氢(²H，氘)或超重氢(³H，氚)等轻原子核的热核反应原理制成的热核武器或聚变武器，通常称为氢弹。

- (1) 问题一：²³⁵U 与 ²³⁴U、²³⁸U 属于什么关系？
- (2) 问题二：²H₂ 与 ³H₂ 互为同位素吗？为什么？
- (3) 问题三：原子弹爆炸是化学变化吗？为什么？

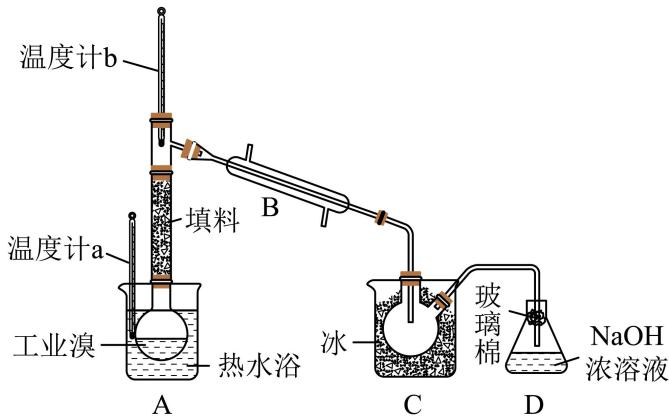
11. A、B、C 为短周期元素，在周期表中所处位置如图所示。A、C 两元素的原子核外电子数之和等于 B 原子的质子数。B 原子核内质子数和中子数相等。

A		C
	B	

- (1) 写出 A、B、C 三种元素的名称____、____、____。
- (2) B 位于元素周期表第____周期，第____族。
- (3) 写出 A 的氢化物与 B 的最高价氧化物对应水化物反应的化学反应方程式____。

迁移应用

12. 某化学研究性学习小组为了了解从工业溴中提纯溴的方法，查阅了有关资料知：Br₂的沸点为 59 ℃，微溶于水，有毒并有强腐蚀性。实验装置简图如图，回答下列问题：



- (1) 图中仪器 B 的名称是_____。
- (2) 整套实验装置中仪器连接均不能用橡胶塞和橡胶管，其原因是_____。
- (3) C 中液体颜色为_____。为除去该产物中仍残留的少量 Cl₂，可向其中加入 NaBr 溶液，充分反应后，再进行的分离操作是_____。
- (4) D 装置的作用是_____。

第二节 元素周期律

基础巩固

一、选择题

1. 元素周期表和元素周期律可以指导人们进行规律性的推测和判断。下列说法不合理的是

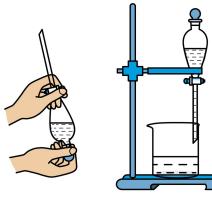
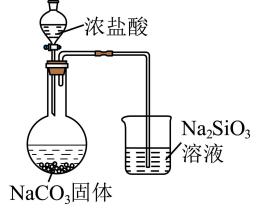
- A. 若 X^+ 和 Y^{2-} 的核外电子层结构相同，则原子序数： $X > Y$
- B. 根据从氟到碘，卤族元素单质熔、沸点逐渐升高，则碱金属单质从锂到铯，熔、沸点也逐渐升高
- C. 常温下，形状和大小相同的 Mg、Al 与同浓度盐酸反应，Mg 条更剧烈
- D. Cs 和 Ba 分别位于第六周期 IA 和 IIA 族，碱性： $CsOH > Ba(OH)_2$

2. 下列说法中正确的有

- ①丁达尔效应是胶体和溶液的本质区别；② H_2O 和 H_2O_2 是同素异形体；③ Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 均可用作胃药；④可用玻璃棒蘸取待测液进行焰色试验；⑤ $FeCl_3$ 溶液呈酸性，因此可刻电路板；⑥为了使铝制品适用于不同用途，常采用化学方法对铝的表面进行处理；⑦不需其他试剂即可鉴别 $AlCl_3$ 溶液和 $NaOH$ 溶液；⑧可利用加入足量稀硫酸后用碱石灰吸收逸出气体的方法测定 $NaHCO_3$ 和 Na_2CO_3 混合物中 $NaHCO_3$ 的质量分数；⑨漂粉精的主要成分是 $Ca(ClO)_2$ 。

- A. ①②③ B. ⑥⑦⑨ C. ③④⑥⑨ D. ⑤⑥⑦

3. 下列图中的实验方案，不能达到实验目的的是

	A	B	C	D
实验方案				
实验目的	证明氯气氧化性大于碘	用 CCl_4 从溴水中萃取溴	验证非金属性： $Cl > C > Si$	用洁净的铂丝蘸取待测液，在酒精灯火焰上灼烧，观察火焰

的				呈黄色，原溶液有钠离子
---	--	--	--	-------------

A. A

B. B

C. C

D. D

4. X、Y、Z、W 四种短周期元素在元素周期表中的相对位置如图所示。下列说法正确的是

	X	W		
Y	Z			

- A. Y、Z、X 三种元素的原子半径依次增大
 B. X、Z 都是第 2 周期第 VIA 族元素，单质的氧化性：X>Z
 C. Y 的气态氢化物的热稳定性比 Z 的强
 D. R 元素与 W 同族且相邻周期，则 R 元素最高价氧化物对应水化物的酸性比 Z 的强

5. 下列性质的比较中，不正确的是

- | | |
|-------------|--|
| A. 非金属性：N<O | B. 沸点：NH ₃ >PH ₃ |
| C. 原子半径：N<O | D. 酸性：HNO ₃ >H ₂ CO ₃ |

6. 117 号元素为 Ts，位于元素周期表中氯元素同一族。下列说法错误的是

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| A. Ts 是主族元素 | B. Ts 的最外层有 7 个电子 |
| C. HTsO ₄ 是强酸 | D. 同族元素中 Ts 非金属性最弱 |

7. 下列元素中，失电子能力最强的元素是

- | | | | |
|------|-------|-------|------|
| A. K | B. Na | C. Li | D. H |
|------|-------|-------|------|

8. 下列元素中，原子半径最小的是

- | | | | |
|-------|------|-------|------|
| A. Si | B. H | C. Cl | D. S |
|-------|------|-------|------|

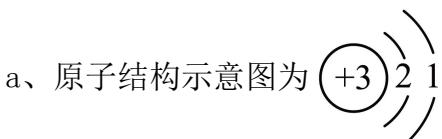
方法引导

二、非选择题

9. 下图是短周期元素①~⑤在元素周期表中的位置。

①					③	④	
②						⑤	

- (1) ②在周期表中的位置是第_____周期第_____族，其与H₂O反应的化学方程式是_____。
- (2) ③的一种核素的中子数是10，表示该核素的符号是_____。
- (3) 非金属性：④_____⑤(填“>”或“<”)，从原子结构角度解释其原因：_____。
- (4) ②、⑤两种元素形成的化合物有重要的用途，用电子式表示它的形成过程_____。
- (5) 下列关于①的说法正确的是_____。



b、在同周期中，①最高价氧化物的水化物的碱性最强

c、在同主族的元素中，①的金属性最强

10. 碘(I)在元素周期表中位于VIIA族，是人体必需的微量元素之一。

(1) $^{131}_{53}\text{I}$ 可用于治疗甲亢。 $^{131}_{53}\text{I}$ 的原子核内中子数为_____。

(2) ①碘元素的非金属性比氯元素的弱，其原因是由于同主族元素从上到下原子核外电子层数依次增多，_____逐渐增大，_____能力逐渐减弱。

②下列事实能够用“碘的非金属性比氯的弱”来解释的是_____ (填序号)。

- a. 碘单质的熔点高于氯单质
- b. 高氯酸的酸性强于高碘酸
- c. Cl₂与H₂的化合比I₂与H₂的化合更容易

(3) 氢碘酸是HI的水溶液，是一种酸性比盐酸强的酸。

资料： i . 盐酸和氢碘酸均可使氢氧化铁溶解，后者得到的产物中含有I₂。

ii . KI溶液不能溶解氢氧化铁，KI溶液与FeCl₃溶液反应的产物中含有I₂。

①盐酸与氢氧化铁发生反应的离子方程式是Fe(OH)₃+3H⁺=Fe³⁺+3H₂O；氢碘酸与氢氧化铁发生反应的离子方程式是_____。

②结合上述资料，由物质性质解释①中两反应的异同：_____。

11. 下表是周期表的一部分，根据A~I在周期表中的位置，回答以下问题：

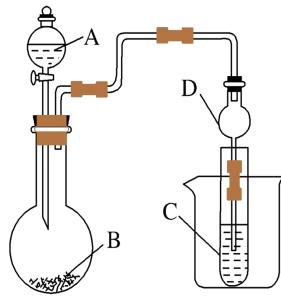
族 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VIIA	0

1	A							
2				D	E		G	
3	B		C	J	F		H	I

- (1) 表中元素，化学性质最不活泼的是__ (用元素符号表示，本小题下同)；被选做相对原子质量标准的核素是__ (填核素符号)；除稀有气体外，原子半径最大的是__，可用于制半导体材料的元素是__，形成化合物中种类最多的元素是__。
- (2) 最高价氧化物的水化物酸性最强的是__ (填化学式)，A 分别与 D、E、F、G、H 形成的化合物中，最稳定的是__ (填化学式)。
- (3) B 和 H 形成化合物的电子式为__。
- (4) 元素 E 和元素 H 的氢化物均极易溶于水，用两根玻璃棒分别蘸取它们的浓溶液，相互接近时，可看到大量的白烟，写出产生该现象的化学方程式__。
- (5) B、C 两元素的最高价氧化物对应水化物之间反应的离子方程式是__。

迁移应用

12. 已知： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。



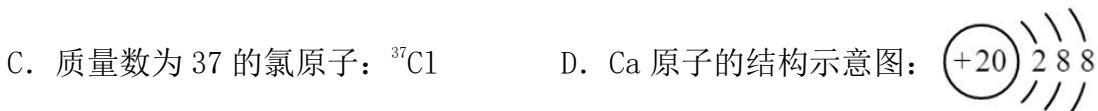
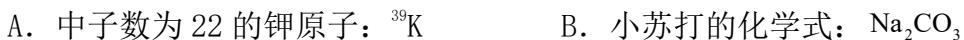
- (1) 仪器 A 的名称为____，D 的作用是____。
- (2) 实验室中现有药品 Na_2S 、 KMnO_4 、浓盐酸、 MnO_2 ，请选择合适药品设计实验，验证氯的非金属性强于硫的非金属性。装置 A、B、C 中所装药品分别为____、____、____，装置 C 中的实验现象为有淡黄色沉淀生成，C 中发生的化学反应方程式为____。

第三节 化学键

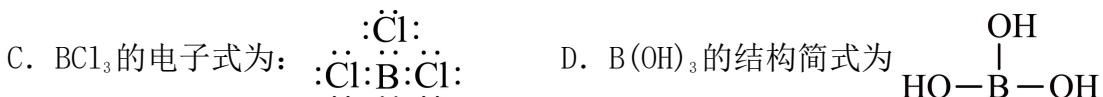
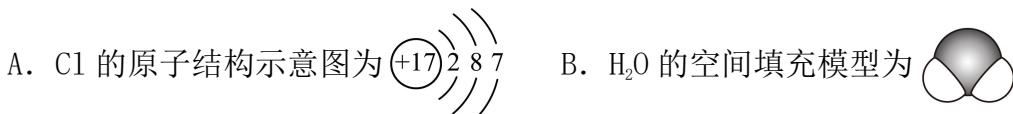
基础巩固

一、选择题

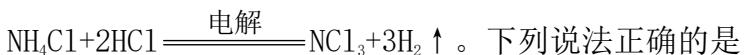
1. 正确使用化学用语是学习化学必需的基本技能。下列化学用语表达正确的是



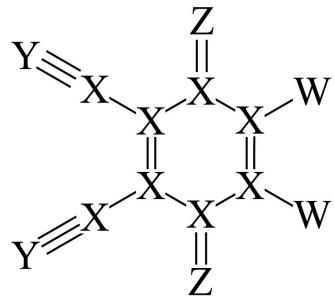
2. BCl_3 水解反应方程式为: $\text{BCl}_3+3\text{H}_2\text{O}=\text{B(OH)}_3+3\text{HCl}$, 下列说法错误的是



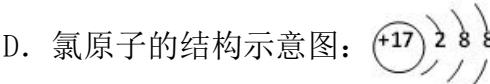
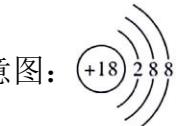
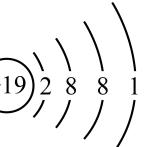
3. NCl_3 水解可产生 HClO , 常用作漂白剂, 一种制取 NCl_3 的反应为



4. DDQ 是一种常用的有机氧化剂, 其结构式如图所示, 其中 X、Y、Z 和 W 是原子序数依次增大的短周期元素, W 的原子半径大于 Z 的原子半径。下列说法中正确的是



- A. 简单离子半径: $Z > Y$
B. 简单氢化物的沸点: $Z > X$
C. 简单氢化物的稳定性: $X > W$

- D. 含氧酸的酸性: W>X
5. 下列对于氯化氢和盐酸的叙述, 错误的是
- 氯化氢和盐酸的化学式都能用 HCl 表示, 但性质有区别
 - 氯化氢和盐酸都是共价化合物, 都是电解质, 都能导电
 - 氯化氢和浓盐酸在潮湿的空气中都能形成酸雾
 - 氯化氢是无色气体, 浓盐酸是无色溶液, 它们都有刺激性气味
6. 下列化学用语表述正确的是
- 二氧化碳分子的结构式: O-C-O
 - 乙烯的结构简式: CH₂CH₂
 - 水分子的分子结构模型: 
 - 氯原子的结构示意图: 
7. 下列有关化学用语表示错误的是
- H、D、T 互为同位素
 - 镁离子电子式为 Mg²⁺
 - Cl⁻ 的结构示意图: 
 - 质量数为 34 的硫原子: ³⁴₁₆S
8. 某元素的原子结构示意图为 。下列关于该元素的说法中, 不正确的

是

- 元素符号是 K
- 属于金属元素
- 在化学反应中易得电子
- 最高正化合价是 +1 价

方法引导

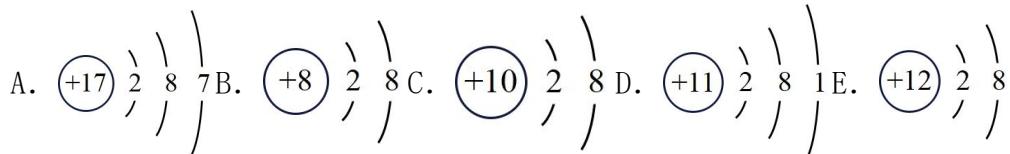
二、非选择题

9. 自来水的消毒关系到每个人的饮水安全问题。很早以前自来水厂常用氯气作自来水的消毒剂, 后来发现用氯气有不妥之处, 就改用了 ClO₂ 或者 Na₂FeO₄ 作消毒剂。
- 请写出氯原子的结构示意图: _____ ; 氯离子的电子式: _____。
 - 氯气曾被选作消毒剂是因为溶于水时能生成一种可以杀菌消毒的化学物质, 请写出氯气溶于水生成该物质的化学反应方程式: _____。
 - 84 消毒液(主要成分是 NaClO 和 NaCl)和洁厕灵(主要成分是盐酸)混用会产生有

毒气体，试写出反应的离子方程式：_____。

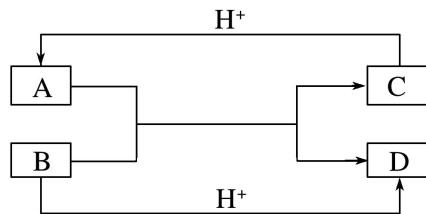
10. 用化学语言表达下列各微粒

- (1) 与氯原子电子层结构相同的-2价阴离子的电子式_____。
- (2) 第2层电子数为第1层、第3层电子数之和的原子的结构示意图_____。
- (3) 观察下列A、B、C、D、E五种粒子(原子或离子)的结构示意图，回答有关问题：



- ①属于离子结构示意图的是_____ (填编，下同)。
- ②属于金属元素的是_____。
- ③性质最稳定的原子是_____，最容易失去电子的原子是_____，最容易得到电子的原子是_____。

11. 已知A、B、C、D是中学化学中常见的四种不同粒子，它们之间存在如图所示的转化关系(反应条件已经略去)：



- (1) 如果A、B、C、D均是10电子的粒子，请写出A、D的电子式：A_____；D_____。
- (2) 如果A和C是18电子的粒子，B和D是10电子的粒子，请写出：
- ①A与B在溶液中反应的离子方程式为_____。
- ②根据上述离子方程式，可以判断C与B结合质子的能力大小是(用化学式或离子符号表示)_____。

迁移应用

12. 已知X、Y、Z、W四种元素是元素周期表中连续三个不同短周期的元素，且原子序数依次增大。X、W同主族，Y、Z为同周期的相邻元素。W原子的质子数等于Y、Z原子最外层电子数之和。Y的氢化物分子中有3个共价键。Z原子最外层电子数是次外层电子数的3倍。试推断：

- (1) X、Y、Z、W四种元素的符号：X_____、Y_____、Z_____、W_____。
- (2) X与Y所形成的化合物的化学式为_____，是_____化合物。用电子式表示其形成过程_____。

实验活动 3：同周期、同主族元素性质的递变

【实验目的】

- 加深对同周期、同主族性质递变规律的认识。
- 体会元素周期表和元素周期律在学习元素化合物知识中的应用。

【实验用品】

试管、试管夹、试管架、量筒、胶头滴管、酒精灯、镊子、砂纸、火柴

镁条、新制的氯水、溴水、NaBr 溶液、NaI 溶液、MgCl₂ 溶液、AlCl₃ 溶液、1mol/LNaOH 溶液、酚酞溶液、苯、四氯化碳

【实验步骤】

1. 同主族元素性质的递变

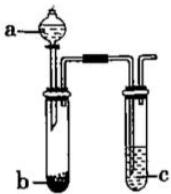
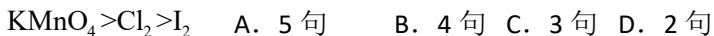
	操作	现象	离子方程式	结论
1	向试管中加入 1 滴管 NaBr 溶液和 1 滴管新制的氯水，观察现象；再加入 1 滴管的 CCl ₄ ，观察现象			
2	向试管中加入 1 滴管 NaI 溶液和 1 滴管新制的氯水，观察现象；再加入 1 滴管的苯，观察现象			
3	向试管中加入 1 滴管 NaI 溶液和 1 滴管溴水，观察现象；再加入 1 滴管的 CCl ₄ ，观察现象			

2. 同周期元素性质的递变

	操作	现象	化学或离子方程式	结论
1	镁与水的反应			
2	向两支试管中分别加入 1 滴管 MgCl ₂ 溶液、AlCl ₃ 溶液，然后再分别逐滴加入 NaOH 溶液至过量观察现象			

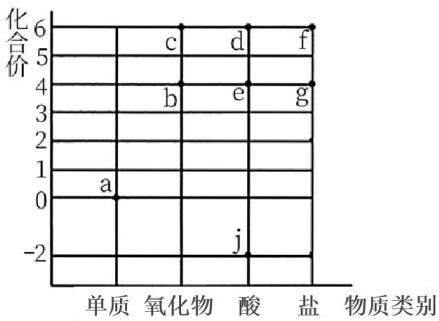
1. 下列叙述正确的有 ()

- ①卤素原子的最外层均有 7 个电子，次外层均有 8 个电子
- ②Li、Na、K 的原子半径和密度随原子序数的增加而增大
- ③碱金属元素和卤素在自然界中都只以化合态形式存在
- ④液溴易挥发，在存放液溴的试剂瓶中应加水液封
- ⑤如图所示，若 a、b、c 中分别盛放浓盐酸、KMnO₄ 固体、淀粉 KI 溶液，则通过实验可证明氧化性：



2. 如图是硫元素价态与含硫元素物质类别的二维坐标图。

请回答下列问题



(1) 硫元素在周期表中的位置为_____。

(2) 氧元素比硫元素的非金属性_____ (填“强”或“弱”)，不能说明该非金属性强弱的事实是_____。

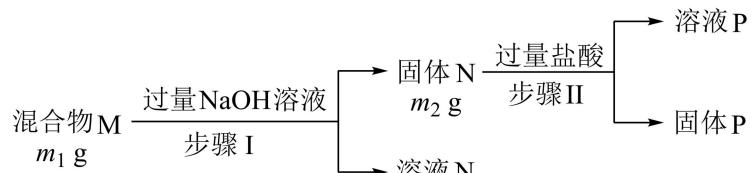
- A. 热稳定性 H₂O 比 H₂S 强
- B. H₂S 水溶液在空气中变浑浊
- C. H₂O 比 H₂S 的沸点高
- D. 在一定条件下，O₂ 与 Cu 反应生成 CuO，S 与 Cu 反应生成 Cu₂S

(3) 写出 b 与 j 混合，发生反应的化学方程式为_____。

(4) 已知硒(Se)与硫是相邻周期同主族元素，画出硒原子结构示意图_____。

3. 混合物 M 中可能含有 Al₂O₃、Fe₃O₄、Fe、Cu，为确定其组成，某同学设计实验流程如图。下列说法错误的是

- A. 若 m₁ > m₂，则混合物 M 中一定含有 Al₂O₃
- B. 固体 P 一定为铜单质
- C. 混合物 M 中一定不含 Fe₃O₄
- D. 溶液 P 中可能含有两种金属阳离子

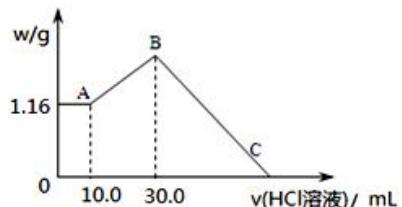


4. 把 NaOH、MgCl₂、AlCl₃ 三种固体组成的混合物溶于足量水后，产生 1.16 g 白色沉淀，再向所得浊液中逐渐加入 1.00 mol/L HCl 溶液，加入 HCl 溶液的体积与生成沉淀的关系如图所示。

① A 点的沉淀物的化学式为_____。

② 写出 A 点至 B 点发生反应的离子方程式：_____。

③ 某溶液中溶有 MgCl₂ 和 AlCl₃ 两种溶质，若把两者分开，应选用的试剂为：NaOH 溶液、_____ 和盐酸。



④ C 点(此时沉淀恰好完全溶解)HCl 溶液的体积为_____ mL。

5. 甲、乙两烧杯中分别盛有 100 mL 浓度均为 6 mol·L⁻¹ 的盐酸与氢氧化钠溶液，向两烧杯中分别加入等质量的铝粉，反应结束后测得生成气体的体积之比为 2:3，则加入铝粉的质量为_____。