

4.1.2 原子结构与元素性质导学案

学习目标

- 1、了解碱金属元素的性质的相似性和递变性
- 2、了解卤族元素的性质的相似性和递变性
- 3、了解同主族元素性质的变化规律

重点难点

碱金属和卤族元素的化学性质的相似性和递变性

学习过程

原子结构与元素性质

物质的结构和性质之间的关系是_____

一、碱金属元素: 碱金属元素都位于周期表的第_____族(元素 Fr 是一种放射性元素, 高中阶段不探讨), 化学性质很活泼, 在自然界中都以_____存在。

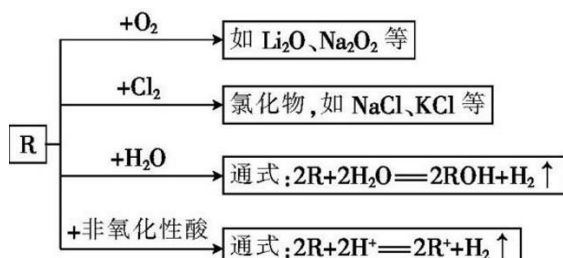
由原子结构可知:(1)碱金属元素原子结构的共同点是最外层电子数均为_____。

(2)随着核电荷数的增加, 电子层数逐渐_____, 原子半径逐渐_____。

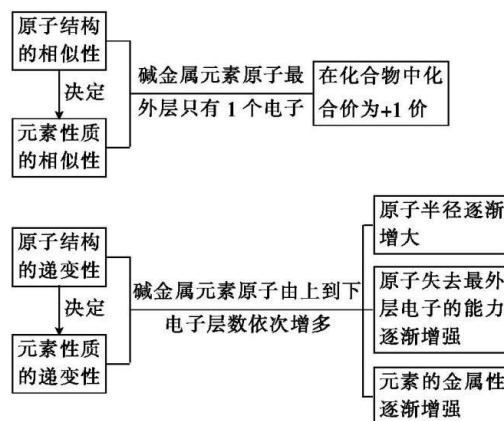
物理性质	相似性	除铯外, 其余都为银白色; 它们都比较软, 有延展性; 密度都较小, 熔点也都比较低, 导电、导热性都比较好
	递变性	密度呈 增大 趋势(钠、钾反常), 熔、沸点逐渐 降低
化学性质	相似性	化学性质很活泼, 表现出较强的还原性, 在自然界以化合态形式存在。如 K 与水反应的化学方程式为 $2K+2H_2O=2KOH+H_2\uparrow$
	递变性	从 Li→Cs, 原子半径逐渐 增大 , 失电子能力逐渐 增强 , 金属性逐渐 增强 , 单质的还原性逐渐增强。如 K 与水反应的剧烈程度 大于 Na 与水反应的剧烈程度

核心归纳

1. 碱金属单质性质的相似性



2. 碱金属单质性质的递变性



物质的性质		递变规律(Li→Cs)
单质	与氧气反应	反应越来越剧烈,产物越来越复杂, Li只能生成 Li_2O ; Na能生成 Na_2O 和 Na_2O_2 ; K能生成 K_2O 、 K_2O_2 和 KO_2 等
	与水反应	反应越来越剧烈, Na与水剧烈反应, K与水反应比Na与水反应更剧烈, Rb、Cs遇水发生剧烈爆炸
最高价氧化物对应水化物的碱性		碱性: $\text{LiOH} < \text{NaOH} < \text{KOH} < \text{RbOH} < \text{CsOH}$

3. 金属性强弱的判断依据

- (1) 金属元素的单质与水或酸置换出氢气的反应越容易进行, 则其金属性越强。
- (2) 金属元素的最高价氧化物对应水化物的碱性越强, 则其金属性越强。
- (3) 金属元素的单质与盐在水溶液中进行置换反应, 若 A 能置换出 B, 则 A 的金属性强于 B。
- (4) 金属活动性顺序表中元素的金属性从左到右逐渐减弱。
- (5) 元素周期表中同周期金属性左强右弱, 同主族下强上弱。

二、卤族元素:

1、卤素原子的结构特点

相同点	①卤族元素位于元素周期表第_____族; ②最外层上都有_____个电子
递变性	从F→I, 核电荷数依次增大, 电子层数依次_____, 原子半径依次_____

2、卤素单质的主要物理性质

卤素单质	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
颜色 (常态)	淡黄绿色(气体)	黄绿色(气体)	深红棕色(液体)	紫黑色(固体)
密度	逐渐 增大			
熔、沸点	逐渐 升高			

3、卤素的化学性质

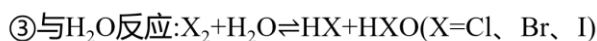
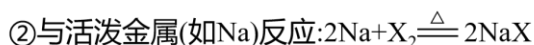
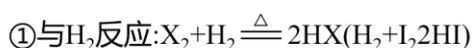
相似性	单质的化学性质很活泼, 表现出较强的 氧化 性, 在自然界以 化合 态形式存在
递变性	从F→I, 原子得电子能力逐渐 减弱 , 非金属性逐渐 减弱 , 单质氧化性逐渐 减弱 , 对应阴离子还原性逐渐 增强

核心归纳

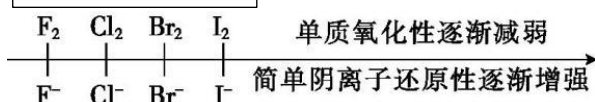


2. 卤素单质的相似性和递变性

(1) 相似性



(2) 递变性



物质的性质		递变规律($F_2 \rightarrow I_2$)
单质与氢气反应		越来越难
氢化物	稳定性	逐渐减弱
	还原性	逐渐增强
最高价氧化物对应水化物的酸性		逐渐减弱(氟除外)

3. 卤素性质的特殊性

(1) 氟无正价, 无含氧酸, 而Cl、Br、I都有正化合价和含氧酸。

(2) Cl_2 易液化, Br_2 易挥发, I_2 易升华。

(3) 常温下呈液态的非金属单质是 Br_2 , 淀粉遇 I_2 变蓝色。

(4) 活泼的卤素单质能置换较不活泼的卤素单质, 但 F_2 不能从NaCl溶液中置换出 Cl_2 , 原因是 $2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$ 。

4. 非金属性强弱的判断依据

(1) 非金属元素的单质与氢气化合生成气态氢化物的反应越容易进行, 则其非金属性越强。

(2) 非金属元素的气态氢化物的稳定性越强, 则其非金属性越强。

(3) 非金属元素的最高价氧化物对应水化物的酸性越强, 则其非金属性越强。

(4) 非金属元素的单质与盐在水溶液中进行置换反应, 若A能置换出B, 并且A表现出氧化性, 则A的非金属性强于B。

(5) 元素周期表中同周期非金属性右强左弱, 同主族上强下弱。

检测反馈

- 下列离子方程式错误的是 ()
 - Cl_2 通入到 FeCl_2 溶液中: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
 - Cl_2 和 H_2O 反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$
 - Cl_2 通入到 KI 溶液中: $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$
 - Cl_2 被 NaOH 溶液吸收: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- 下列关于锂的性质的推测不正确的是 ()
 - 是一种活泼金属
 - 投入冷水中能浮在水面上
 - 投入到冷水中立即燃烧
 - 在空气中燃烧产物是 Li_2O
- 钾和钠的性质相似, 下列说法中能较好地解释这个事实的是 ()
 - 最外层电子数相同
 - 都是金属元素
 - 原子半径相差不大
 - 最高化合价相同
- 按 Li 、 Na 、 K 、 Rb 、 Cs 的顺序性质递变依次减弱或减小的是 ()
 - 原子半径
 - 密度
 - 单质的还原性
 - 熔点和沸点
- 下列关于碱金属的原子结构和性质的叙述中不正确的是 ()
 - 最外层都只有一个电子, 在化学反应中容易失去
 - 都是强还原剂
 - 都能在 O_2 里燃烧生成过氧化物
 - 都能与水反应生成碱
- LiH 是一种氢气发生剂。在 $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} = \text{LiOH} + \text{H}_2\uparrow$ 反应中 ()
 - 水是氧化剂, LiH 是还原剂
 - LiH 是氧化剂, 水是还原剂
 - LiH 既是氧化剂又是还原剂
 - 该反应是非氧化还原反应, 不存在氧化剂和还原性
- 氰(CN)₂、硫氰(SCN)₂ 的化学性质与卤素 X_2 很相似, 化学上称之为拟卤素
[如: $(\text{SCN})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HSCN} + \text{HSCNO}$]。已知还原性 $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{CN}^- < \text{SCN}^- < \text{I}^-$, 请回答:
 - (1) $(\text{CN})_2$ 与 KOH 溶液反应的化学方程式是_____;
 - (2) NaBr 和 KSCN 的混合溶液中通入 $(\text{CN})_2$ 反应的离子方程式是_____。