

第四章

DI SI ZHANG

物质结构 元素周期律

章末整合提升

一、元素的金属性与非金属性强弱的判断

1. 金属性强弱的判断

(1) 据元素周期表判断

- ①同一周期，从左到右，元素的金属性逐渐减弱。
- ②同一主族，从上到下，元素的金属性逐渐增强。

(2) 据金属活动性顺序判断

K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au

金属单质的活动性减弱，元素的金属性也减弱

(3) 据单质及其化合物的性质判断

① 金属单质与水或酸反应越剧烈，元素的金属性越强。

② 最高价氧化物对应的水化物的碱性越强，元素的金属性越强。

(4) 据金属单质间的置换反应判断

若 $\text{X}^{n+} + \text{Y} \longrightarrow \text{X} + \text{Y}^{m+}$ ，则 Y 比 X 金属性强。

(5) 据离子的氧化性强弱判断

金属阳离子的氧化性越强，元素的金属性越弱，如氧化性

$\text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ ，则金属性 $\text{Cu} < \text{Fe}$ 。

2. 非金属性强弱的判断

(1) 据元素周期表判断

- ①同一周期，从左到右，元素的非金属性逐渐增强。
- ②同一主族，从上到下，元素的非金属性逐渐减弱。

(2) 据单质及其化合物的性质判断


- ①单质与氢气化合越容易(或氢化物越稳定)，元素的非金属性越强。
- ②最高价氧化物对应的水化物的酸性越强，元素的非金属性越强。

(3) 据非金属单质间的置换反应判断

若 $A^{n-} + B \rightarrow A + B^{m-}$ ，则 **B** 比 **A** 非金属性强。

(4) 据离子的还原性强弱判断

非金属阴离子的还原性越强，元素的非金属性越弱，如还原性 $Cl^- < I^-$ ，则非金属性 $Cl > I$ 。

 **特别提醒** (1)元素金属性和非金属性强弱判断的根本依据是元素失去或得到电子的难易程度，与失去或得到电子的多少无关，如 **Na** 在反应中失去 1 个电子，**Mg** 在反应中失去 2 个电子，但金属性 **Na** > **Mg**。

(2)氟元素没有最高正价，不存在含氧酸，所以最高价氧化物对应水化物的酸性最强的是高氯酸。

(3)变价金属的离子的氧化性强弱与元素的金属性强弱不一定对应，如氧化性 **Cu²⁺** < **Fe³⁺**，而金属性 **Cu** < **Fe**。

【针对训练】

1. 下列事实不能作为实验判断依据的是()
- A. 钠和镁分别与冷水反应, 判断钠和镁的金属性强弱
- B. 铁投入 CuSO_4 溶液中能置换出铜, 钠投入 CuSO_4 溶液中不能置换出铜, 判断钠与铁的金属性强弱
- C. 酸性 $\text{H}_2\text{CO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_4$, 判断硫与碳的非金属性强弱
- D. Br_2 与 I_2 分别与足量的 H_2 反应, 判断溴与碘的非金属性强弱

解析：选 **B**。A 项符合金属与水反应判断元素金属性强弱的依据；因 **Na** 的金属性太强，与溶液反应时会先与 H_2O 反应，故 **B** 项不能作为判断依据；C 项中根据 H_2CO_3 、 H_2SO_4 都是最高价含氧酸，由它们的酸性强弱可以推知硫的非金属性比碳的强；D 项所述符合根据非金属单质与 H_2 反应难易程度判断元素非金属性强弱。

2. 下列实验操作不能达到实验目的的是()

选项	实验操作	实验目的
A	Cl_2 、 Br_2 分别与 H_2 反应	比较氯、溴的非金属性强弱
B	向 MgCl_2 、 AlCl_3 溶液中分别通入 NH_3	比较镁、铝的金属性强弱
C	测定等物质的量浓度的 H_2CO_3 、 H_2SO_4 溶液的 pH	比较碳、硫的非金属性强弱
D	Fe 、 Cu 分别放入盐酸中	比较铁、铜的金属性强弱

解析：选 B。 Cl_2 、 Br_2 分别与 H_2 反应，根据反应条件的难易即可判断出氯、溴的非金属性强弱，A 项正确；向 MgCl_2 、 AlCl_3 溶液中分别通入氨， MgCl_2 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀， AlCl_3 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀，无法比较二者的金属性强弱，B 项错误； H_2CO_3 、 H_2SO_4 分别为 C、S 的最高价氧化物对应的水化物，酸性越强，元素非金属性越强，所以通过测定相同浓度的溶液的 pH 可判断二者非金属性强弱，C 项正确；利用 Fe、Cu 放入盐酸中所产生的现象不同即可判断出 Fe、Cu 的金属性强弱，D 项正确。

二、离子化合物和共价化合物的比较和判断

1. 比较

	离子化合物	共价化合物
概念	由离子键构成的化合物	以共用电子对形成的化合物
构成粒子	阴、阳离子	原子
粒子间作用	离子键	共价键

	离子化合物	共价化合物
熔、沸点	较高	一般较低，少部分很高 (如 SiO_2)
导电性	熔融态或水 溶液导电	熔融态不导电，溶于水有的 导电(如硫酸)，有的不 导电(如蔗糖)
熔化时破坏的作用力	离子键	一般不破坏共价键，极少数 破坏共价键(如 SiO_2)

2.判断

(1)依据化学键类型：凡是含有离子键的化合物，一定是离子化合物；只含有共价键的化合物，一定是共价化合物。

(2)依据化合物类型：大多数碱性氧化物、强碱和盐都属于离子化合物；非金属氢化物、非金属氧化物、含氧酸都属于共价化合物。

(3)依据化合物性质：熔、沸点较低的化合物(SiO_2 、 SiC 等除外)是共价化合物；熔融状态下能导电的化合物是离子化合物，如 NaCl ，不导电的化合物是共价化合物，如 HCl 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/385114312102011204>