

# **专题五 物质结构基础**

## **第25讲 原子结构**



1

考点填空

2

真题回放

3

过关检测

1

▶ **考点填空**

## 1. 原子结构

(1) 原子( ${}^A_Z\text{X}$ ) 中,  $Z$ 代表 质子数,  $A$ 代表 质量数, “ $A-Z$ ” 代表 中子数。

(2) 原子中: 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数 = 原子序数

(3) 质量数 ( $A$ ) = 质子数 ( $Z$ ) + 中子数 ( $N$ )。

(4) 决定元素种类的是 质子数, 决定原子种类的是 质子数 和 中子数

## 2. 元素、核素、同位素的含义

(1) 元素：具有相同 核电荷数（即核内 质子 数）的同一类原子的总称。

(2) 核素：具有一定数目 质子 和 中子 的一种原子。

(3) 同位素： 质子数 相同而 中子数 不同的原子互称为同位素。

### 3. “四同比较”

(1) 同位素：相同质子数，不同中子数的核素间的互称。如：



(2) 同素异形体：相同元素组成的不同单质的互称。如：—



(3) 同分异构体：相同分子式，不同结构式化合物间的互称。

如：正丁烷和异丁烷。

(4) 同系物：结构相似，分子组成上相差1个或若干个 $\text{CH}_2$ 原子

团的有机物。如：甲烷和乙烷。

## 【激活思维】

问题1：核素  ${}^A_Z\text{X}$  中，Z表示哪几个量？

Z表示质子数，数值上与核外电子数、核电荷数、原子序数相等。

问题2：请写出正丁烷和异丁烷的结构简式？写出乙醇和二甲醚的结构简式？这两对物质之间是什么关系？

正丁烷的结构简式为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ，异丁烷的结构简式为  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ 。

乙醇的结构简式为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，二甲醚的结构简式为  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ 。这两对物质的分子式相同，但是结构不同，故互为同分异构体。

2

真题回放

## 考点1：核素的表示

【真题1】（2023·江苏合格考真题）我国研发钒（V）的一种核素  ${}_{23}^{51}\text{V}$ ，51表示核素的（ A ）

A. 质量数      B. 质子数      C. 中子数      D. 电子数

解析： ${}_{23}^{51}\text{V}$ 中质量数为51，质子数为23，电子数为23，中子数为 $51-23=28$ ，A项正确。

【真题2】（2022·江苏合格考真题）太阳能电池材料常使用晶体硅。质量数为28的硅原子表示为（ C ）

A.  ${}_{14}^{14}\text{Si}$     B.  ${}_{28}^{14}\text{Si}$     C.  ${}_{14}^{28}\text{Si}$     D.  ${}_{28}^{28}\text{Si}$

解析：Si的质子数为14，用核素表达时，写在元素符号的左下角，左上角写质量数，为28，即为 ${}_{14}^{28}\text{Si}$ ，C项正确。

【真题3】（2021·江苏合格考真题）“月壤”中含有 ${}^3_2\text{He}$ ，该原子的中子数是（ A ）

A. 1    B. 2    C. 3    D. 5

解析： ${}^3_2\text{He}$ 中质量数为3，质子数为2，中子数为 $3-2=1$ ，A项正确。

【真题4】（2020·江苏学测）为纪念门捷列夫，科学家将1955年人工合成的一种新元素用符号“Md”表示，中文命名为“钷”。核素 ${}_{101}^{258}\text{Md}$ 的质量数为（ C ）

A. 101      B. 157      C. 258      D. 359

解析： ${}_{101}^{258}\text{Md}$ 的质量数为258，质子数为101，中子数为 $258 - 101 = 157$ 。

【真题5】（2019·江苏学测） ${}_{53}^{131}\text{I}$ 可用于治疗甲状腺疾病。该原子的质子数是（ A ）

A. 53      B. 78      C. 131      D. 184

解析：对于核素 ${}_Z^A\text{X}$ 中， $A$ 是质量数， $Z$ 为质子数，“ $A - Z$ ”表示中子数。 ${}_{53}^{131}\text{I}$ 中的质子数为53。

## 考点2：“四同”的比较

【真题6】（2023·江苏合格考真题） $C_{60}$ 和金刚石的关系是（ A ）

- A. 同素异形体      B. 同位素  
C. 同分异构体      D. 同系物

解析： $C_{60}$ 和金刚石由碳单质构成，两者互称为同素异形体，A项正确。

**【真题7】**（2020·江苏学测）碳原子成键的多样性、同分异构现象等是有机化合物种类繁多的原因。丁烷和2-甲基丙烷的结构式如图所示：

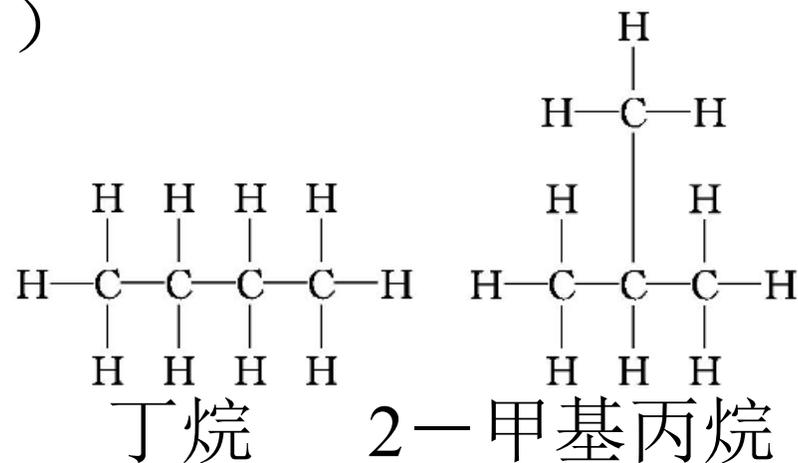
下列关于上述两种物质的说法正确的是（ **C** ）

A. 分子式不同

B. 碳氢键（C—H）数目不同

C. 互为同分异构体

D. 物理性质、化学性质完全相同



**解析：**A项，两者的分子式均为 $C_4H_{10}$ ，错误；B项，1分子丁烷或2-甲基丙烷中均含有10个碳氢键，错误；C项，两者的分子式相同，但是结构不同，故互为同分异构体，正确；D项，同分异构体由于结构不同，所以性质存在一定差异，错误。

【真题8】（2013·江苏学测）下列物质互为同分异构体的一组是（  
） **B**

A.  $^{35}\text{Cl}$ 和 $^{37}\text{Cl}$       B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

C.  $\text{O}_2$ 和 $\text{O}_3$       D.  $\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{H}_2\text{O}_2$

**解析：A互为同位素；C互为同素异形体；D是两种不同的无机物。**

3

过关检测

1. (2023·如皋合格考模拟) ${}_{20}^{45}\text{Ca}$ 可用于研究中药的钙拮抗作用及机理, 这里的“45”是指该原子的 ( **C** )

A. 质子数      B. 中子数      C. 质量数      D. 电子数

**解析:** 核素的左上角代表质量数, 则“45”代表质量数, **C**项正确。

2. (2023·盐城合格考模拟) 核素 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 的中子数是 ( **B** )

A. 28              B. 35              C. 63              D. 91

**解析:**  ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 的质量数为**63**, 质子数为**28**, 中子数=质量数-质子数=**63-28=35**, **B**正确。

3. (2023·南京六校合格考模拟) ${}^{18}_8\text{O}$ 原子的中子数是 ( C )

A. 8                      B. 18                      C. 10                      D. 26

解析： ${}^{18}_8\text{O}$ 原子中质量数为18，质子数为8，中子数=质量数-质子数=18-8=10，C项正确。

4. (2023·连云港合格考模拟) 氯元素存在两种核素 ${}^{35}\text{Cl}$ 和 ${}^{37}\text{Cl}$ ，这两种核素含有不同的 ( A )

A. 中子数              B. 电子数              C. 质子数              D. 核电荷数

解析： ${}^{35}\text{Cl}$ 和 ${}^{37}\text{Cl}$ 的质子数、电子数、核电荷数均为17，中子数分别为35-17=18，37-17=20，A项正确。

5. (2023·南京合格考模拟) ${}_{89}^{225}\text{Ac}$  (Ac的中文名“锕”)是一种医用放射性同位素,在治疗癌症方面有重大作用。下列关于 ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ 的说法中正确的是 ( **D** )

A. 质子数为225

B. 中子数为89

C. 核外电子数为136

D. 质子数与中子数之和为225

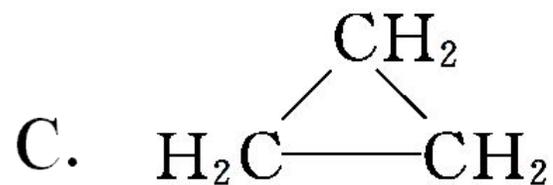
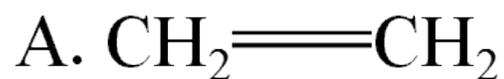
**解析:** A项, ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ 中的质子数为89, 错误; B项, 中子数=质量数-质子数=225-89=136, 错误; C项, 核外电子数=质子数=89, 错误; D项, 质子数为89, 中子数为136, 质子数与中子数之和即为质量数, 为225, 正确。

6. (2023·扬州合格考模拟)  $^{56}\text{Fe}$ 、 $^{57}\text{Fe}$ 和 $^{58}\text{Fe}$ 三种核素之间关系不正确的是 ( A )

- A. 中子数相同      B. 质子数相同  
C. 电子数相同      D. 互为同位素

**解析：**三种核素中，Fe的质子数相等，电子数也相同，三者互为同位素关系。中子数=质量数-质子数，质量数不等，质子数相等，则中子数不等，A项错误。

7. (2023·如皋合格考模拟) 下列与 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ 互为同分异构体的是 ( **C** )



解析: 同分异构体的化学式相同, 但是结构不同,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  的化学式为  $\text{C}_3\text{H}_6$ , A项为  $\text{C}_2\text{H}_4$ , 错误; B项为  $\text{C}_3\text{H}_8$ , 错误; C项的化学式为  $\text{C}_3\text{H}_6$ , 则互为同分异构体, 正确; D项, 是同一物质, 错误。

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/176053051014010232>