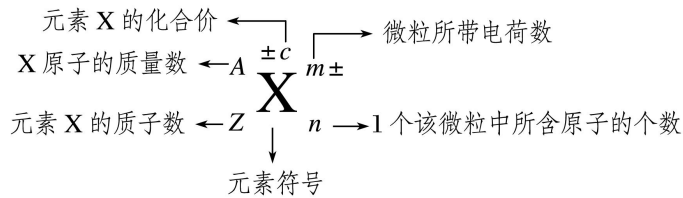


【元素周期律】【考点精华】8 元素 核素 同位素题型（基础）

元素、核素、同位素

1. 元素

- (1) 概念：具有相同质子数(核电荷数)的一类原子的总称。
- (2) 决定元素种类的是质子数。



2. 微粒符号周围数字代表的信息：

3. 构成原子的微粒间的两个关系

- (1) 质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)
- (2) 质子数 = 核外电子数 = 核电荷数 = 原子序数

4. 核素

- (1) 概念：具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子。
- (2) 决定原子(核素)种类的是质子数和中子数。

5. 同位素

- (1) 概念：质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称为同位素(即同一元素的不同核素互称为同位素)。“同位”是指核素的质子数相同，在元素周期表中占有相同的位置。

- (2) 例：氢元素的三种核素互为同位素

	${}^1\text{H}$	${}^2\text{H}$	${}^3\text{H}$
名称	氕	氘(重氢)	氚(超重氢)
符号	H	D	T
质子数	1	1	1
中子数	0	1	2

6. 元素、核素、同位素的相互关系



题型 1：核素与同位素的基本概念

1. (2021 北京卷) 下列有关放射性核素氚(${}^3_1\text{H}$)的表述不正确的是()

- A. ${}^3_1\text{H}$ 原子核外电子数为 1 B. ${}^3_1\text{H}$ 原子核内中子数为 3
C. ${}^3_1\text{H}_2$ 与 H_2 化学性质基本相同 D. ${}^3_1\text{H}_2\text{O}$ 具有放射性

2. 2023 年 8 月 24 日下午日本当局开始将福岛核废水排海, 引起全世界强烈谴责, 核废水中不仅含有放射性氚, 还含有更大伤害性的其他放射性物质: 碘—131、铯—134 和铯—137、碳—14、钴—60 和锶—90 等。

下列叙述正确的是()

- A. ${}^{131}_{53}\text{I}$ 和 ${}^{127}_{53}\text{I}$ 的核外电子数之差为 4
B. 碳—14 和氮—14 互为同位素
C. ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ 属于化学变化

等物质的量的氘(${}^2\text{H}$)与氚(${}^3\text{H}$)的核内中子数之比为 1:2

3. 116 号元素为 Lv, Lv 原子的核外最外层电子数是 6, 下列说法错误的是()

- A. Lv 是第七周期第 VIA 族元素 B. Lv 的同位素原子具有不同的电子数
C. Lv 在同族元素中非金属性最弱 D. 中子数为 177 的 Lv 核素符号是 ${}^{293}_{116}\text{Lv}$

4. 地壳中铀的平均含量约为 2.5%, 在铀元素中, 用作核燃料的 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 只占 0.724%, 通过铀浓缩可提高铀元素中 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 的含量。下列关于铀元素的说法正确的是()

- A. ${}^{235}_{92}\text{U}$ 与 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 互为同位素
B. 可利用 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 与 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 化学性质的不同将二者分离
C. 铀在核发电过程中发生化学变化
D. 铀是锕系元素, 属于主族元素

题型 2：根据核反应方程式推断核素

1. (2022·山东卷) ${}^{13}_8\text{O}$ 、 ${}^{15}_8\text{O}$ 的半衰期很短, 自然界中不能稳定存在。

人工合成反应如下: ${}^{16}_8\text{O} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^{13}_8\text{O} + {}^a_b\text{X}$; ${}^{16}_8\text{O} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^{15}_8\text{O} + {}^m_n\text{Y}$ 。下列说法正确的是()

- A. X 的中子数为 2
B. X、Y 互为同位素
C. ${}^{13}_8\text{O}$ 、 ${}^{15}_8\text{O}$ 可用作示踪原子研究化学反应历程
D. 自然界不存在 ${}^{13}_8\text{O}_2$ 、 ${}^{15}_8\text{O}_2$ 分子是因其化学键不稳定

2. 我国科学家成功合成出新核素 Lr-251, 熔合反应为 ${}_{24}^{50}\text{Ti} + 2{}_0^1\text{n} + {}_{81}^a\text{Tl} \rightarrow {}_{105}^{251}\text{Lr} + {}_2^4\text{He}$ 。下列叙述正确的是 ()

A. Lr-251 和 Lr-253 的物理性质完全相同

B. 上述熔合反应为氧化还原反应

C. 上述熔合反应中 $a = 203$ 、 $b = 103$

D. Lr-251 核内中子数和质子数之差为 47

3. (2021·河北卷) 用中子轰击 ${}_Z^N\text{X}$ 原子产生 α 粒子(即氦核 ${}_2^4\text{He}$)的核反应为: ${}_Z^N\text{X} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_p^7\text{Y} + {}_2^4\text{He}$ 。已知元素 Y 在化合物中呈+1 价。下列说法正确的是 ()

A. H_3XO_3 可用于中和溅在皮肤上的 NaOH 溶液

B. Y 单质在空气中燃烧的产物是 Y_2O_2

C. X 和氢元素形成离子化合物

D. ${}^6\text{Y}$ 和 ${}^7\text{Y}$ 互为同素异形体