

# 和区别功能04码03V.6.0.2.4.8.8学术门户网

功能码03和04区别 | 2026-04-12

功能码03和04区别是当前备受关注的热门话题。本文将围绕功能码03和04区别展开详细介绍，帮助读者全面了解相关内容。

## 功能码03和04区别概述

硒 (xī) (英語：Selenium)，是一種化學元素，化學符號為Se，原子序數為34，原子量為78.971 u。硒是一種非金屬（偶爾被認為是類金屬），具有的性質介於元素週期表中上下兩元素硫和碲之間，且與鉍也有相似性。它罕以元素狀態存在，亦甚少在地殼中以純化合物的礦石存在。Selenium（來自古希臘語σελήνη (selḗnē) “月神名”）於1817年由永斯·貝吉里斯發現，他注意到此新元素與先前發現的碲（以地球命名）具有相似性質。 硒存在於金屬硫化物礦物中，礦石中金屬應與硫原子鍵結的位置，部分由硒原子取代。在商業上，硒經常是得自這些礦石的精煉過程中所產生的副產物。純的硒化物或硒酸鹽化合物礦物是已知的，但很少見。現今硒的主要商業用途是在玻璃製造和色素。硒是一種半導體，用於光電池，曾經是很重要的電子學應用，現已大部分被矽半導體的裝置取代，但硒仍用於少數幾種類型的直流電源突波保護器和一種螢光量子點。 服用大量硒鹽可能引起中毒，但微量的硒是許多生物（包括所有動物）細胞功能所必需的。硒是許多多種維生素和其他膳食補充劑中的一個成分，包括嬰兒配方奶粉。它是抗氧化酶谷胱甘肽过氧化酶和硫氧還蛋白還原酶的組成成分（間接還原動物和一些植物中的某些氧化分子）。它也存在於三種脫碘酶中，它們將一種甲狀腺激素轉化為另一種。植物中硒的需求因物種而異，某些植物需要相對較大的量，而另一些則顯然不需要。

硒有七種天然存在的同位素。其中五個：74Se、76Se、77Se、78Se和80Se是穩定的，而80Se是其中含量最豐富的（天然豐度為49.6%）。其他天然存在的同位素還包括長壽命的原始放射性核種 82Se，其半衰期為9.2×1019年。具放射性的非原始核種硒-79也以微量存在於鈾礦石中，是核分裂的產物。硒還有許多不穩定的放射性人造同位素，質量數介乎64Se到95Se；其中最穩定的兩種是75Se，半衰期為119.78天，和72Se，半衰期為8.4天。硒的同位素中，比穩定同位素更輕的放射性同位素主要透過正電子發射生成砷的同位素，而比穩定同位素更重的放射性同位素則進行β衰變生成溴的同位素，在已知最重的硒同位素中，會有少數進行中子發射的支線。

$3 \text{ Se} + 4 \text{ HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{ H}_2\text{SeO}_3 + 4 \text{ NO}$  不像形成穩定三氧化物的硫，三氧化硒在热力学上不稳定，超过185 °C时分解成二氧化硒：

## 功能码03和04区别的背景与发展

$2 \text{ SeO}_3 \rightarrow 2 \text{ SeO}_2 + \text{O}_2$  ( $\Delta H = -54 \text{ kJ/mol}$ ) 在实验室里，三氧化硒可以由无水硒酸钾 (K<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub>) 和三氧化硫 (SO<sub>3</sub>) 反应而成。 亚硒酸的盐叫做亚硒酸盐，例子包括亚硒酸银 (Ag<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>) 和亚硒酸钠 (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>)。 硫化氢会和亚硒酸反应，生成二硫化硒：

$\text{H}_2\text{SeO}_3 + 2 \text{ H}_2\text{S} \rightarrow \text{SeS}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$  二硫化硒由八元环组成，组成约为 SeS<sub>2</sub>，其中的八元环的成分可变，例如 Se<sub>4</sub>S<sub>4</sub>和Se<sub>2</sub>S<sub>6</sub>。二硫化硒已在洗发水中用作抗头皮屑剂、聚合抑制剂、玻璃染料和烟花中的还原剂。 三氧化硒可以由硒酸 H<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub>脱水而成，而后者可以由二氧化硒和过氧化氢反应而成：

$\text{Se}_8 + 24 \text{ F}_2 \rightarrow 8 \text{ SeF}_6$  相较于对应的硫化合物六氟化硫，六氟化硒 (SeF<sub>6</sub>) 更活泼，有毒，会刺激肺部。一些硒的卤氧化物如：二氟氧化硒 (SeOF<sub>2</sub>) 和二氯氧化硒 (SeOCl<sub>2</sub>) 都用于特殊溶剂。

## 深入分析

硒，特別是II氧化態的硒能與碳形成穩定的鍵，其結構類似於相應的有機硫化合物。硒和硫有類似的性質，因此，許多有機硫化合物都有對應的有機硒化合物。其中，最常見的是硒醚（ $R_2Se$ ，硫醚的類似物）、二硒化物（ $R_2Se_2$ ，二硫化物的類似物）和硒醇（ $RSeH$ ，硫醇的類似物）。有機硫化學中的亞砷在有機硒化學中對應的化合物是硒代亞砷（ $RSe(O)R$ ），是有機合成的中間體，例如硒代亞砷消除反應。由於雙鍵規則，硒酮  $R(C=Se)R$ 和硒醛  $R(C=Se)H$ 都很罕見。

硒是人體必需的微量礦物質營養素，多以氧化態Se(II)、Se(IV)、和Se(VI)存在，化學性質與硫相似，許多含硫胺基酸，如甲硫胺酸（Met）、半胱胺酸（Cys）、胱胺酸也可用硒取代硫。硒在動物組織中最常以硒甲硫胺酸（selenomethionine，簡稱SeMet）和硒半胱胺酸（selenocysteine，簡稱SeCys）的形態存在，其中硒甲硫胺酸無法由人體合成，僅能由植物合成後經攝食再經消化代謝而獲得，故食材動植物來源組成將決定硒在飲食中的形式，此外，人體中硒甲硫胺酸可以取代甲硫胺酸；但硒半胱胺酸不能取代半胱胺酸。硒在生理上的功能除了抗氧化外，還調控了甲狀腺的代謝和維他命C的氧化還原態，也曾被提出和抗癌相關的可能性。在食材成分含量裡，同種植物性食材含硒成分變化相當大，乃因各原植物生長地的土壤中硒的濃度不同，當地的動物也隨之反映相應情形，因此硒營養缺乏或過量情形常有地域性關係。然而，純硒元素和金屬硒化物的毒性相對上不大，而且有些為重要的微量元素之一。嚴重缺乏可引致克山症和溪山症，病徵包括心肌壞死、萎縮、軟骨組織壞死。另外又與甲狀腺腫、呆小症和習慣性流產有關。

硒的營養來源：有機型式：甲硫胺酸（selenomethionine）、硒半胱胺酸（selenocysteine）無機型式：硒酸鹽（selenate）、亞硒酸鹽（selenite）影響硒營養需求量的因素 1.生物吸收率：見「吸收」。 2.性別：早期來自中國研究報告，當時硒缺乏現象比現在嚴重，在此情形顯示產齡女性較易罹患克山病（Keshan disease）；另外，過去20年報告顯示孩童不論男女有相同的比例罹患克山病；性別的影響必須在硒攝取量極低的情下才會顯現，假設考慮女性有較高機率罹患克山病，硒對各年齡層的需求量將以男性參考體重為基準。

## 相关内容介绍

RDA（建議攝取量 Recommended Dietary Allowances）：美國原始的飲食標準，代表同年齡層中，97~98%人的營養需求量。AI（足夠攝取量 Adequate Intake）：未能有足夠的實驗資訊建立EAR的情形下，所推估維持健康狀態的量，常用在一歲以下的嬰兒。

分子特性 硒蛋白質P（Selenoprotein P）- 是一種含有硒半胱胺酸的血漿蛋白，也是一種運輸蛋白，主要是由肝臟合成，在血漿中大約有50%以上的硒是和含硒蛋白質P結合。含硒蛋白質P的結構最多可以帶有十個Sec殘基，當硒量下降時也會使殘基合成量下降。α球蛋白（α-globulin）- 其中又分成α 1-globulin及α 2-globulin。兩者均為醣蛋白，亦皆可幫助脂質的運輸。其中α 2-globulin又有一些不同的功能：幫助血紅素的運輸、銅運輸、血液凝集以及調控氧化酶的活性。β球蛋白（β-globulin）- 可以幫助脂質的運輸以及鐵和其他礦物質的運輸。

谷胱甘肽過氧化物酶（glutathione peroxidase, GPX）這是研究最多的含硒酵素，因為最早發現硒的生化功能就是作為谷胱甘肽過氧化物酶的輔基。谷胱甘肽過氧化物酶有五種亞型，通常標記為GPX1, 2, 3, 4, 5，每一種的亞型存在於不同的組織，但是催化相同的反應。主要的功能是消除組織中的過氧化氫（ $H_2O_2$ ）和其他有機態過氧化物。還原過氧化物時，同時利用谷胱甘肽提供還原力（圖）。甲狀腺素脫碘酶（Iodothyronine Deiodinases, IDI或DI）脫碘酶是含硒蛋白質，酵素的活性區是硒半胱胺酸。已知有三種亞型。第一型存在於肝臟、腎臟和肌肉，第二型及第三型存在於皮膚、腦下垂體、脂肪細胞和腦。主要功能是催化甲狀腺素和相關代謝物脫去碘原子（圖），例如：5'-deiodinase(5'-DI)將T4型甲狀腺素脫碘轉換成T3型甲狀腺素，後者是體內活性最高的甲狀腺素，可調節代謝、生長及發育。去碘酶也會將T4轉換成反式T3(reverse T3)，催化產生反式T3的酵素是5-deiodinase。T3或是反式T3都可進一步脫碘產生T2或是3,3'-diiodothyronine，這些都是沒有活性的代謝物。「硫氧化還原蛋白」還原酶（硫氧還蛋白還原酶，TrxR）酵素的活性區有硒半胱胺酸，並含有FAD。此酵素存在於血液、皮膚和肝臟等組織。主要反應是將氧化態的「硫氧化還原蛋白」

(thioredoxin) 中的雙硫鍵 (disulfide bond) 予以還原。還原態的「硫氧化還原蛋白」可以將氫原子提供給其他化合物(圖)。 硒代磷酸鹽合成酶 (Selenophosphate synthetase) 硒代磷酸鹽合成酶有兩種亞型，其中一型含硒半胱氨酸，催化硒離子磷酸化成硒代磷酸鹽的反應，這是合成含硒蛋白質的必備原料(圖)。 硒蛋白質P (Selenoprotein P) 這是硒的運輸蛋白質。有移除自由基的作用，具有抗氧化劑的功能。當體內的硒含量不足時，硒蛋白質P會優先獲得硒。 硒蛋白質W (Selenoprotein W) 含有硒半胱氨酸，主要存在心肌、骨骼肌和其它組織的細胞質中，可能扮演抗氧化劑的功能。

## 详细信息

步驟一：tRNA<sup>Sec</sup>與Serine經由Seryl-tRNA synthetase作用，生成Seryl-tRNA<sup>Sec</sup>。 步驟二： 硒離子和ATP經由硒代磷酸鹽合成酶反應生成硒代磷酸鹽。 步驟三： Seryl-tRNA<sup>Sec</sup>和硒代磷酸鹽經由硒胺酸合成酶作用，產生含硒胺基酸殘基Selenocysteyl-tRNA<sup>Sec</sup>。 步驟四：轉譯時由SBP2和SECIS結合，繼而和tRNA<sup>Sec</sup>-eEF<sup>sec</sup>複合物結合，再與核糖體作用而誘導硒胺酸插入蛋白質(圖示)。

以上就是关于功能码03和04区别的详细介绍。功能码03和04区别等相关话题也值得进一步了解。