

Per la spiegazione delle schede e le abbreviazioni, cliccare [QUI](#)

Per il glossario, cliccare [QUI](#)

**GERMANIO** (*germanium*)  
da Germania

Scoperto da Clemens Winkler nel 1886 nella *argirodite*,  $\text{Ag}_8\text{GeS}_6$ .

simbolo	numero atomico	peso atomico	raggio atomico/Å	configurazione elettronica	elettronegatività (Pauling)
Ge	32	72,63	2,11	$[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^2$	2,01

CONTENUTI	
crosta terrestre/ppm	1,5
oceani/g m <sup>-3</sup>	$5 \times 10^{-5}$
corpo umano (70 kg)	---

COMPOSIZIONE ISOTOPICA NATURALE					
<i>A</i>	70	72	73	74	76
%	20,57	27,45	7,75	36,50	7,73
<i>t</i> <sub>1/2</sub> /anni decadimento	stabile	stabile	stabile	stabile	$1,6 \times 10^{21}$ 2β

### SPECIE ELEMENTARE

nome	formula	stato di aggregazione	struttura cristallina	temperatura di fusione/C°	temperatura di ebollizione/C°	legame
germanio	Ge	solido	$\alpha$ -Ge: <i>cF</i>	938	2833	cov. inf.
Prodotto nel 1886 da Clemens Winkler riducendo con $\text{H}_2$ $\text{GeCl}_4$ (ottenuto da $\text{Ag}_8\text{GeS}_6$ )						
Solido bianco-grigio con aspetto metallico, duro e fragile, <b>semiconduttore</b> ; struttura tetraedrica come il diamante Poco reattivo: a caldo è ossidato a $\text{Ge}^{\text{IV}}$ da aria, acidi ossidanti, alcali fusi.						

Esistono altre forme **allotropiche**: una, ad alte pressioni, è **semimetallica**.

### PROPRIETÀ CHIMICHE GENERALI

◆ E' un non-metallo. I composti più importanti sono quelli di  $\text{Ge}^{\text{IV}}$ : i germanati (*e.g.*,  $\text{Be}_2\text{GeO}_4$ ,  $\text{Sc}_2\text{Ge}_2\text{O}_7$ ) somigliano, per struttura e proprietà, ai silicati; gli alogenuri sono composti covalenti, liquidi, tranne  $\text{GeI}_4$ ;  $\text{Ge}^{\text{IV}}$  forma alcuni sali instabili con **ossoanioni** (*e.g.*,  $\text{Ge}(\text{SO}_4)_2$ ).

◆ Si conoscono composti di  $\text{Ge}^{\text{II}}$ , ben definiti ma facilmente ossidabili. Il composto  $\text{Ge}_5\text{F}_{12}$  è a valenza mista, cioè:  $[(\text{Ge}^{\text{II}}\text{F}_2)_4\text{Ge}^{\text{IV}}\text{F}_4]$ .

◆ I composti con metalli alcalini contengono spesso complesse strutture polinucleari ("cluster") anioniche di Ge come  $\text{Ge}_9^{2-}$  o  $\text{Ge}_9^{4-}$ . Ge forma anche alcuni composti organogermano (*e.g.*,  $\text{Ge}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}_2$ ) con **legami σ** Ge-C.

s.o.	specie fondamentali	proprietà acido-base	prop. redox pH = 0	prop. redox pH = 14	alogenuri
+4	$\text{GeO}_2$ $\text{GeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ge}(\text{OH})_3^+$ $\text{Ge}(\text{OH})_6^{2-}$	anfotero	inattivo	inattivo	$\text{GeX}_4$
+2	$\text{GeO}$ $\text{Ge}(\text{OH})_2$ $\text{Ge}^{2+}$	?	oss debole rid medio	?	$\text{GeX}_2$
0	Ge		rid debole	rid medio	---

Altri alogenuri:  $\text{Ge}_5\text{F}_{12}$

**produzione**: Ge (anche in composti)  $1 \times 10^5$  kg/anno, come sottoprodotto delle metallurgie di Cu e di Zn. In USA circa 30% degli scarti è riciclato.

**usi**: Ge in **semiconduttori**, in celle solari;  $\text{GeO}_2$  in fibre ottiche ed in ottica per infrarosso.

**importanza biologica**: nessuna.

**pericolosità**: alcuni composti di Ge hanno scarsa tossicità per i mammiferi, ma alta per i batteri.

### note e curiosità:

- Il nome dell'elemento è stato proposto da C. Winkler (tedesco).
- I primi transistor usavano Ge come **semiconduttore**.