

Y

- Y**
- Yttrium
 - Yotta, vor Einheiten mit der Bedeutung 10^{24} (1 Quadrillion). septillion
 - mathemat. Formelzeichen für eine bei der graph. Darstellung auf der Ordinatenachse (Y-Achse) abgetragene Variable
 - (Bez. für eine veränderliche od. unbekannt math. Größe); in math. Formeln usw. klein geschrieben: $y = 2 \times 2$
- y**
- Yocto, ein Vorsatz vor Einheiten mit der Bedeutung 10^{-24} (1 Quadrillionstel).

Y-Achse

Achse eines Koordinatensystems, auch eines Diagramms; in der Regel die senkrecht verlaufende.

YAG

Yttrium alumin(i)um garnet

Durch Zusammenschmelzen von Yttrium- und Aluminiumoxid gewonnenes Mischoxid, YAIO, das wegen seiner Granatstruktur (fälschlich) als Yttrium-Aluminium-Granat bezeichnet wird.

YAG-Einkristalle werden, mit Neodym (Nd) dotiert, als aktives Medium für abstimmbare Laser verwendet.

Y-Teilchen

Y-Meson 1977 entdecktes schweres Meson mit einer Ruhemasse von 946 MeV/c, das zur Einführung eines fünften Quarks, des Bottom-Quarks b, zwang und sich als ein Quark-Antiquark-Paar bb auffassen lässt.

Ytterbium

[nach dem schwed. Fundort Ytterby] Leichtmetall (zwei Modifikationen); kommt mit den anderen Lanthanoiden v.a. in Yttriummineralen vor.

Reines Ytterbium ist ein silberglänzendes, weiches und duktiles Metall. An trockener Luft ist es relativ stabil und von Wasser wird es nur sehr langsam zersetzt.

Ytterbium kommt mit den anderen Lanthanoiden v. a. in Yttrium-mineralen vor; es kann z. B. durch metallothermische Reduktion von Ytterbiumoxid, YbO, im Vakuum und anschließende Destillation gewonnen werden, hat aber technisch kaum Bedeutung.

In seinen Verbindungen tritt es mit den Oxidationszahlen +3 (farblos), selten +2 (gelblich grün) auf.

Chem. Zeichen	Yb			
Ordnungszahl	70			
Atomgewicht	173,04			
Massenzahl	174 [168, 170, 171, 172, 173, 176]			
Radioisotope		$T_{1/2}$	Energie [MeV]	Γ_H
	175	4,2 d	$\beta = 0,47$ $\gamma = 0,40$	6
Dichte	6,98			
Schmelzpunkt	824 °C			
Siedepunkt	1.194 °C			
Oxidationszahlen:	3, 2			
Nukleonenzahl	174			
Elektronegativität	1,1			
Häufigstes Isotop	31,8 %			
1. Ionisierungsenergie	610 kJ/mol bei 25 °C [6,254 eV]			
Ionenradius (Ladung)	86 pm (3+)			
Atomradius	194 pm			
Elektronenkonfiguration	2-8-18-32-8-2 [Xe] 4f14 6s ²			
Periodensystem	Lanthanoid			

Obwohl man das von C.G. Mosander 1843 aus Yttererde abgetrennte Erbiumoxid lange für eine einheitliche Substanz hielt, gelang dem Schweizer de Marignac im Jahre 1878 die Abtrennung eines weiteren bis dahin unbekanntes Oxids, das quasi als Verunreinigung in der Erbiumoxid-Probe enthalten war: Ytterbiumoxid. Ytterbium ist das vorletzte Element der Lanthanoiden-Reihe. Es ist am Aufbau der Erd-

kruste mit zirka 0,004 Gewichtsprozent beteiligt und ist nach Cer das zweithäufigste Lanthanoid. Neben Monazitsanden ist das Element auch in den Mineralien Euxenit und Xenotim enthalten.

Weltweit werden von dem Element ca. 100 Tonnen jährlich gewonnen. Es wird in Legierungen rostfreier Spezialstähle verwendet.

Isotope

Ytterbium setzt sich aus einem Gemisch von sieben verschiedenen Isotopen zusammen, von denen Yb-174 (31,8%), Yb-172 (21,9%) und Yb-173 (16,1%) am häufigsten sind. Außerdem sind bis heute 19 Radionuklide sicher nachgewiesen. Yb-169 hat mit 32 Tagen die längste und Yb-154 mit 42 Millisekunden die kürzeste Halbwertszeit.

Yttralox

Glassorte, die in den Laboratorien der Firma General Electric entwickelt wurde. Es ist lichtdurchlässig wie gewöhnliches Glas und hat einen sehr hohen Brechungsindex. Sein Schmelzpunkt liegt über 2200 Grad Celsius, während besonders hitzebeständige Spezialgläser schon unterhalb 1600 Grad Celsius schmelzen.

Yttralox besteht zu 90 Prozent aus Yttriumoxid und zu 10 Prozent aus Thoriumoxid. Beide Substanzen werden in Pulverform gut vermischt, in Formen gefüllt und bei etwa 2200 Grad Celsius gesintert. Die gesinterten Rohlinge werden abschließend noch geschliffen und poliert.

Yttrium

[nach dem schwed. Fundort Ytterby], Leichtmetall (zwei Modifikationen); Yminerale enthalten stets bed. Mengen an Lanthanoiden; Legierungsbestandteil.

Reines Yttrium ist ein silberweißes Leichtmetall, das an feuchter Luft oxidiert wird. Wichtige Yttriumminerale sind Gadolinit, Thalenit, Thortveitit und Xenotim.

Zur Gewinnung des Yttriums werden die Minerale meist über zahlreiche Reaktionsschritte in Yttriumfluorid, YF₃, überführt, aus dem man durch Reduktion mit Calcium oder Magnesium das Metall erhält. Verwendung findet Yttrium in der Reaktortechnik, als Zusatz zu Aluminiumlegierungen, bei denen es die Korrosionsfestigkeit und die Verformbarkeit erhöht, sowie zur Herstellung von Legierungen mit Kobalt, die sich als Permanentmagnete eignen.

Chem. Zeichen	Y			
Ordnungszahl	39			
Atomgewicht	88,9059			
Massenzahl	89			
Radioisotope		T _{1/2}	Energie [MeV]	Γ _H
	88	107 d	β = K γ = 1,89	360
	90	2,7 d	β = 2,25	-
	91	59 d	β = 1,54 γ = 1,20	0,5
Dichte	4,469			
Schmelzpunkt	1.523 ± 8 °C			
Siedepunkt	3.338 °C			
Elektronegativität	1,22 [Oxidationsstufe III]			
Häufigstes Isotop	100 %			
1. Ionisierungsenergie	622 kJ/mol bei 25 °C			
Ionenradius (Ladung)	90 pm (3+)			
Atomradius	178 pm			
Elektronenkonfiguration	2-8-18-9-2			
Periodensystem	III. Nebengruppe			

Mit Europium aktiviertes Y.vanadat oder Y.oxid wird als roter Leuchtstoff für Farbfernsehröhren verwendet.

Verbindungen:

In den stets farblosen Yttriumverbindungen besitzt Yttrium die Oxidationszahl +3.

Yttriumoxid, YO, ist ein weißes, schwer schmelzbares Pulver, das u. a. für keramische Auskleidungen und keramische Farbkörper verwendet wird.

Yttriumvanadat, YVO, findet, mit Europium aktiviert, als rot fluoreszierender Leuchtstoff in Farbfernsehbildröhren Verwendung.

Yttrium-Aluminium-Granat

Yttrium-Aluminium-Granat (kurz YAG) ist eine künstlich hergestellte kristalline Verbindung mit der chemischen Zusammensetzung $Y_3Al_5O_{12}$. Ein im Aufbau ähnlicher, ebenfalls künstlicher Kristall ist der Yttrium-Eisen-Granat (YIG, für englisch yttrium iron garnet).

YAG besitzt sehr hohe akustische Wellengeschwindigkeiten, welche sich in ihren verschiedenen Raumrichtungen nur wenig unterscheiden.

YAG wird vorwiegend als einkristalliner Wirtskristall für Festkörperlaser genutzt. Hierfür wird er je nach gewünschten Eigenschaften, vor allem der zu emittierenden Wellenlänge mit verschiedenen Lanthanoiden dotiert, unter anderem mit Neodym (Nd:YAG-Laser) und Erbium (Er:YAG-Laser).

Zur Herstellung von weißen LEDs kann mit Cer dotiertes YAG-Pulver (YAG:Ce³⁺) als gelber Leuchtstoff in Kombination mit einer blauen LED (Indiumgalliumnitrid InGaN) eingesetzt werden. YAG:Ce³⁺-Einkristalle werden weiterhin als Szintillatoren in Rasterelektronenmikroskopen (REM) verwendet, wo sie zur Erzeugung besonders rauscharmer Bilder dienen.

YAG (gemmologisch korrekt: Granatoid) ist aufgrund seiner Mohshärte von 8 bis 8,5 sowie seiner hohen Dispersion und Brechungsindex (zusammen ergeben sie das sog. Feuer) auch ein beliebter Schmuckstein. Farblos und unter den Handelsnamen simulated diamond (auch Diamonair oder Cirolit) diente er als Diamantersatz, bis er durch Zirkonia ersetzt wurde. Je nach Dotierung mit verschiedenen Elementen und den dadurch erzeugten Farben Grün, Gelb, Blau, Rot und Violett kann er auch zur Imitation anderer Schmucksteine verwendet werden.

YAG(Ce)-Szintillator

$Y_3Al_5O_{12}$ (0,1~1,2% Cer)

Kristallstruktur	M3	Dichte (g/cm ³)	4,55
Schmelzpunkt (°C)	1970	Härte (Mho)	8,5
Hygroskopisch	nein	Wellenlänge der Emission Max. (nm)	560
Brechungsindex bei Emission Max.	1.82	Abklingzeit (ns)	70
Lichtleistung (Photonen/keV)	8	Relative Lichtleistung (%)	15 - 20

Mit der Wellenlänge der maximalen Emission bei 560nm kann YAG(Ce) gut an die CCD-Empfindlichkeit angepasst werden und ist als eine Art nicht hygroskopisches, chemisch inertes anorganisches Szintillationsmaterial bekannt. YAG(Ce) ist ein recht schneller Szintillator mit einer relativen Lichtausbeute von 12 % von NaI(Tl). YAG(Ce)-Szintillatoren werden in Rasterelektronenmikroskopen (SEM), in der elektronischen Bildgebung, in Betastrahlen- und Röntgenzählern und in der Bildgebung eingesetzt. Sie haben ausgezeichnete Temperatur- und mechanische Eigenschaften, die sie für ultradünne Bildschirme von 0,01 mm geeignet machen. YAG(Ce)-Kristalle haben eine hohe Schwelle für hochenergetische Elektronen oder Ionen und eignen sich daher für hohe elektrische Ströme.