



Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kar Fogászati és Szájsebészeti Oktató Intézet

igazgató: Dr. Kivovics Péter egyetemi docens

<http://semmelweis-egyetem.hu/fszoi/>

<https://www.facebook.com/fszoi>



A fogászatban használt fémötvözetek quantitatív és qualitív jellemzői



Készítette: Orsós Mária Mercédesz FOK V/2.

Témavezető: Dr. Kivovics Péter egyetemi docens

Célkitűzés

Az ötvözés, előnyök és hátrányok

Vizsgálati módszerek

A fogászatban használatos fémek általános jellemzése

A fémötvözetek csoportosítása és jellemzése

A nagyobb fogászati fémötvözet gyártó cégek

termékeinek összegyűjtése,

összetétel szerinti csoportosítása



Ötvözés

Ötvözésnek nevezük, amikor új anyagot (ötvözetet) hozunk létre, egy vagy több különböző fém kémiai egyesítésével.

Kedvező tulajdonságok megőrzése

Kedvezőtlenek kiküszöbölése

Homogén ötvözet: színfém, szilárd oldat, fémvegyület

Inhomogén ötvözet: eutektikum, eutektoid

Hőkezelési eljárások: homogenizálás, lágyítás, nemesítés



Megmunkálási lehetőségek

Szilárd állapotban: darabolás, metszés, nyírás, kovácsolás, hajlítás

Nem szilárd állapotban: öntés, hegesztés, forrasztás

Modern technológia: CNC gépek



Bakk J.: Fogtechnikus anyagismeret I-II. Műszaki Kiadó Bp. 1990

Still T.: Fogtechnikusi anyagismeret. Budapesti Szolgáltató és Kézművesipari Szakképző Iskola, Bp. 1999

Dabi Á.: CNC és szimulációs program kezelése. http://109.74.55.19/tananyagok/tananyagok/5_0203_005_101130.pdf 2015.01.26

http://www.ezuskameleon.hu/index.php/p/cnc_megmunkalas-25

<http://www.dentalsoft.hu/?oldal=1&cikk=448&ufksz=996>

Korrózió

Szájállóságnak nevezzük, egy fém fizikai és kémiai hatásokkal szembeni ellenálló képességét a szájban.

Kémiai korrózió: ötvözet és az őt körülvevő közeg között létrejövő kémiai reakció következménye, leggyakrabban oxidáció

Védelmet nyújt a passzíválódás: ón, alumínium, ólom, titán

**Elektrokémiai korrózió: a fém oldódása elektromos áram fejlődése kíséretében
A fogmű galvánelemként viselkedik a nyálban.**



Anyagvizsgálatok

Metallográfiai vizsgálatok

Szilárdsági vizsgálatok:

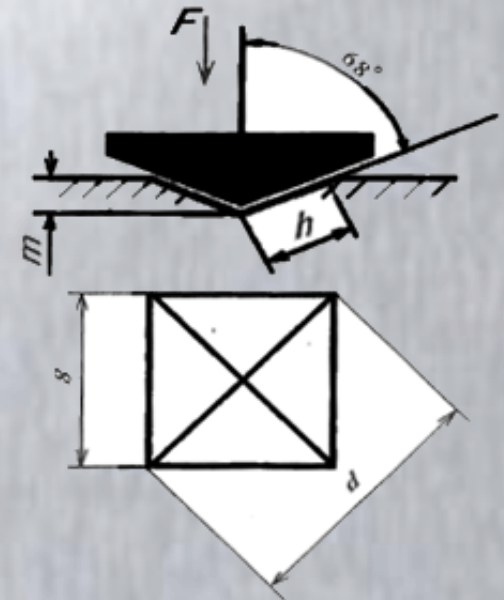
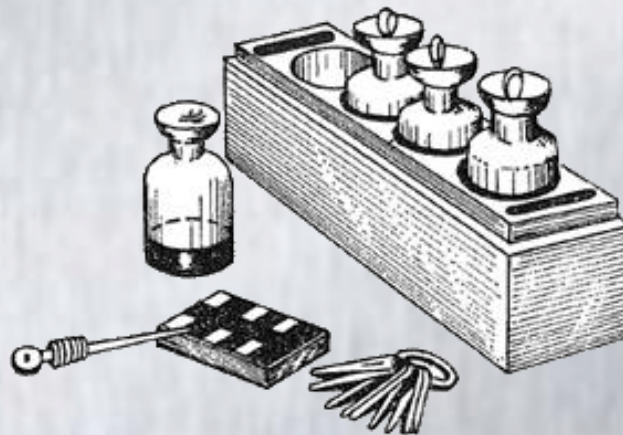
Szakító vizsgálat

Keménységvizsgálat: Brinell, Vickers, Rockwell

Vegyvi vizsgálatok:

Karcpróba

Tűzipróba



Fogászati fémötvözetek alkotói

Nemesfémek

Arany

Platina

Palládium

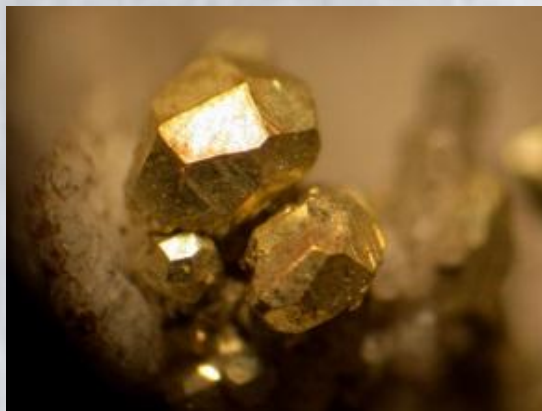
Iridium

Ruténium

Ródium

Ozmium

Ezüst



Fogászati fémötvözetek alkotói

Nem nemesfémek

Réz

Vas

Króm

Kobalt

Molibdén

Nikkel

Volfrám

Cink

Ón

Tantál

Ólom

Berillium

Titán

Gallium



Fontosabb fogászati ötvözeteket gyártó cégek

BCS Cervos- Frette 1987-

Bego- Brema 1890-

DeguDent GmbH- Hanau 1900-

Dentaurum- Pforzheim 1886-

Elephant Dental B.V.- Hoorn 1970-

Fino- Mangelsfeld

Heraeus Kulzer GmbH- Hanau 1851-

Safina- Prága 1860-



<http://www.bcs-cervos.com>

<http://www.bego.com/en/the-bego-cad-cam-principle/>

<http://www.degudent.com/>

<http://www.dentaurum.de/eng/default.aspx>

<http://www.elephant-dental.com/>

<http://www.fino.com/>

<http://www.heraeus.com/en/home.html>

<http://www.safina.cz/>

Nemesfém ötvözetek

Aranyötvözetek

Platina- arany ötvözetek

Magas aranytartalmú ötvözetek

Csökkentett aranytartalmú ötvözetek



Fémkerámiai aranyötvözetek

Magas aranytartalmú fémkerámiai ötvözetek

Csökkentett aranytartalmú fémkerámiai ötvözetek

Palládium bázisú ötvözetek

Ezüstötvözetek

Ezüst- palládium ötvözetek

Saját gyűjtés (részlet)

Elephant Dental ötvözetei	Au	Ag	Pd	Pt	Cu	Sn	Zn	In	Ga	Ru	Ir	Ta	Re	Rh	Ge	Nb	Mn	Sűr. g/cm ³	Olvadási intervall. °C
Apollo 3	74	13,7	1,2	1,5	8,5	<1	1				<1							15,7	890-940
Apollo 3 PdF	73	18,5		2	5,5		1				<1							15,7	890-955
Apollo 4	70	13,4	2	4,5	9	<1	1				<1							15,8	900-975
Apollo 4 CF	68	21,4	6	1		<1	3,4				<1							15,7	1000-1070
Apollo 4 H	66,5	14,7	1	8	9,2	<1	<1				<1							15,5	900-990
Apollo 4 PdF	71	14		4	10		1				<1							15,6	875-925
Apollo IST	76,9	12,8		1,2	8,5		<1	<1			<1							15,7	920-960
Biolife 4	75	12,2		4,5	7		1,2				<1							15,8	900-960
Biolife PCF	84,5			9,7			4,5					<1		0,8				18,1	925-1020

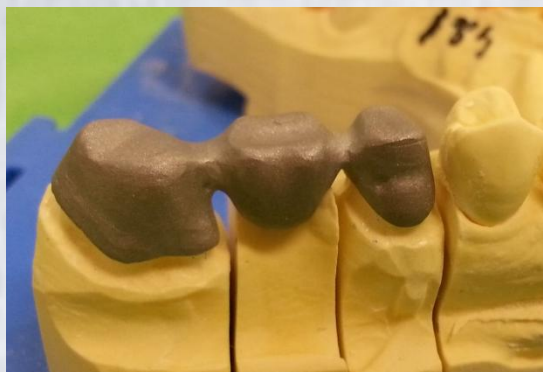
Az Elephant Dental cég magas aranytartalmú ötvözetei

Nemesfémmmentes ötvözetek

Kobalt- króm ötvözetek

Nikkel- króm fémkerámiai ötvözetek

Nikkelmentes fémkerámiai ötvözetek



<http://www.bego.com/en/the-bego-cad-cam-principle/>

<http://www.degudent.com/>

Fábián T., Götz Gy., Kaán M., Szabó I.: A fogpótlástan alapjai. Semmelweis Kiadó, Bp. 2001

Still T.: Fogtechnikusi anyagismeret. Budapesti Szolgáltató és Kézművesipari Szakképző Iskola, Bp. 1999

Saját fotók

Saját gyűjtés (részlet)

Bego ötvözetei	Co	Cr	Mo	Ni	Fe	Mn	Si	C	Al	B	Be	Ga	W	Nb	Egyéb	Sűr. g/cm ³	Olvadási intervall. °C
Wironit®	64	28,6	5			<1	1	<1								8,2	1320-1350
Wironit® extra-hard	63	30	5			<1	1,1	<1								8,2	1260-1305
Wironit® LA	63,5	29	5			<1	1,2	<1							Ta<1 N<1	8,2	1300-1340
Wironium®	63	29,5	5		<1	<1	1	<1							N<1	8,4	1320-1340
Wironium® extra-hard	61	30	5		<1	2	<1	<2							Ta<1 N<1	8,4	1330-1350
Wironium® plus	62,5	29,5	5		<1		<1	<1							Ta<1 N<1	8,4	1310-1345

A Bego cég kobalt- króm ötvözetei

Nemesfém ötvözetek (részlet)

	Au	Ag	Pd	Pt	Cu	Sn	Zn	In	Ga	Ru	Ir	Ta	Re	Rh	Ge	Fe	Nb	Mn	Sűrűség (g/cm ³)	Olvadási intervallum (°C)	
Bio Herador SG	88,7			9,49			1,5				<1			0,2				0,1	19	1055-1130	[25]
Bio Heranorm	72,5	16,3		8,5		0,5	2					0,2							16,5	970-1035	[25]
Bio Maingold I	91,7	2,8		3,45			2				<1								18,5	935-1035	[25]
Bio Maingold II	77	13		1	8,5		0,2	0,2			0,1								15,8	890-930	[25]
Bio Maingold SG	71	12,3		3,9	12,2		0,5				0,1								15,4	875-920	[25]
Bio Maingold TK	84,5			10,1			4,5		0,4			0,5							18,1	940-990	[25]
Bio PlatinLloyd®	75,1	14,8		7,8			1,8							<1				<1	16,3	990-1065	[46]
Bio PontoStar®	87			10,6			1,5	<1				<1		<1				<1	18,8	1040-1150	[48]
Bio PontoStar® XL	86			11,5			1,6	<1						<1		<1			18,8	1045-1100	[47]
Bio Supra Ceram	79			18,3			2				0,4	0,3							19,1	1080-1175	[25]
Bio Supra Ceram Plus	90			7,9			1,5				<1			0,1		0,1	0,1	0,1	19	1040-1100	[25]
Biobond® III	82,6			6,1				1			3								19,5	11240-1220	[79]
Biobond® SG IV	83,7			13,2			0,5	1,3				0,3		1					18,4	1040-1150	[80]
BiOclus® 4	85,8			11			0,5	1,7				0,3		0,7					19	1040-1140	[71]
BiOclus® Gold	88,3			9,6			1,6	0,3			0,1						0,1		19,1	1050-1130	[82]
BiOclus® Kiss	81,6			16			1,4	0,5			0,1						0,4		19	1050-1160	[85]
BiOclus® N	85,6			11,9			1,6				0,1			0,2		0,2	0,4		19,2	1040-1115	[86]
BiOclus® HT	85,4			12			1,8				0,1			0,4		0,2	0,1		19,1	1055-1130	[83]

<http://www.bego.com/en/the-bego-cad-cam-principle>

<http://www.degudent.com/>

<http://www.heraeus.com/en/home.html>

Nemesfémmentes ötvözetek (részlet)

	Co	Cr	Mo	Ni	Fe	Mn	Si	C	Al	B	Be	Ga	W	Nb	Egyéb	Sűrűség (g/cm ³)	Olvadási intervallum (°C)	
Biosil® F	64,8	28,5	5,3			0,5	0,5	0,4								8,4	1320-1380	[88]
Biosil® I	62,5	30,5	5			0,4	1	0,3							N 0,3	8,2	1290-1390	[89]
Cerabalt K21	63,8	28	6			0,6	0,8	0,4							0,4	8,3	1390-1430	[29]
Cerabalt K30	63,45	28,5	5,5			0,6	1	0,45							0,5	8,3	1360-1410	[29]
Cerabalt K40	64,4	28	5,5			0,6	0,7	0,3							0,5	8,4	1380-1410	[29]
Cerabalt K50	64,4	28,3	5			0,4 5	1,25	0,2							0,5	8,3	1360-1430	[29]
Cerinox C 40	23	22,7	3,5		50			0,02							0,5	8,2	1360-1430	[30]
Cerinox C10/C30		20	3	24	47, 8			2	0,25						Cu 1,8, 0,5	8	1345-1385	[30]
Cerinox C20		22	0,3	66,4	8,8			0,04							0,5	8,1	1320-1360	[30]
Chromodur®	63,5	28	5,5			<1	<1	<1					<1			8,4	1350-1370	[134]
Chromodur® M	62,2	29	6			<1	<1	<1					<1			8,4	1330-1360	[135]
Crutanium®	75	15	5												Ti 5	8,3	1290-1340	[136]
Duceralloy® C	59,4	24,5	1		0,1		1						10	2	V 2	8,8	1270-1370	[112]
Duceralloy® N		25,8	11	61			1,5		<0,4				<0,5			8,2	1325-1350	[113]
Duceralloy® soft	54,1	20			7,5	0,3	1,5						16,4	0,2		9,1	1390-1410	[114]

Köszönöm a figyelmet!