

# STANDART KALİTELERİN KİMYASAL VE MEKANİK KARAKTERİSTİKLERİ

## Equivalent Specification Analysis and Mechanical Characteristics

EN 10217-7	KİMYASAL KOMPOZİSYONU Chemical Composition %									MEKANİK KARAKTERİSTİKLER Mechanical Characteristics			
	W.Nr Alman	AI SI Amerikan	BSI İngiliz	JIS Japon	C Max Karbon	Cr Krom	Ni Nikel	Mo Molibden	DIĞERLERİ Others	Tensile Strength ÇEKME MUKAVEMETİ (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strength AKMA NOKTASI (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation UZAMA (%)	Hardness SERTLİK (HB) max.
X10 Cr13	1.4006	410	410S21	SUS410S	0,12	13				450-650	≥220	≥20	185
X20 Cr13	1.4021	420	420S29	SUS420J1	0,20	13				420-560	≥225	≥14	220
X6 Cr17	1.4016	430	430S15	SUS430	0,08	17				450-600	≥270	≥20	180
X10 Cr AL24	1.4749	446			0,18	25				500-700	≥230	≥20	180
X5 Cr Ni18.10	1.4301	304	304S15	SUS304	0,07	18,5	9.5			500-700	≥230	≥45	180
X2 Cr Ni 19.11	1.4306	304L	340S12	SUS304L	0,03	19	11			460-680	≥215	≥40	202
X2 Cr Ni 18.9	1.4307	304L		SUS304L	0,03	19	10			470-670	≥180	≥40	202
X6 Cr Ni Ti 18.10	1.4541	321	321S12	SUS321	0,08	18.5	10.5		Ti>5C ≤0.6%	460-680	≥210	≥45	183
X6 Cr Ni Nb 18.10	1.4550	347	347S17	SUS347	0,08	18.5	11		Nb>10C <1%	500-750	≥205	≥35	217
X5 Cr Ni Mo 17.12.2	1.4401	316	316S16	SUS316	0,07	17	11.50	2.25		510-710	≥205	≥40	190
X5 Cr Ni Mo 17.13.3	1.4403 1.4436	316	316S18	SUS316	0,07	17	12	2.75		510-710	≥205	≥40	217
X2 Cr Ni Mo 17.13.2	1.4404	316L	316S12	SUS316L	0,03	17	12	2.25		490-690	≥190	≥40	217
X2 Cr Ni Mo 18.14.3	1.4435	316L	316S14	SUS316L	0,03	17	12.50	2.35		490-690	≥190	≥40	217
X6 Cr Ni Mo Ti 17.12.2	1.4571	316Ti	320S17		0,08	17	11.50	2.25	Ti>5C <0.6%	500-730	≥210	≥40	217
X2 Cr Ni Mo 18.16.4	1.4438	317L	317S16	SUS317L	0,03	18	14.50	3.50		500-700	≥195	≥34	217
X6 Cr Ni 23.14	1.4833	309S	309S24	SUS309TB	0,08	23	13			500-750	≥210	≥26	180
X12 Cr Ni 25.21	1.4845	310S	310S24	SUS310TB	0,08	25	20			500-750	≥210	≥26	192

FERRITIC / MARTENSITIC

AUSTENITIC

# STANDART KALİTE PASLANMAZ ÇELİKLERİN KULLANIM ÖZELLİKLERİ

## Characteristic usage for the standard stainless steel grades

	KALİTE	ODA SICAKLIĞINDA	YÜKSEK SICAKLIKTA	KULLANMA LİMİTİ	ÜRETİM	KULLANMA SAHASI
FERRITIC / MARTENSITIC	410	Zayıf sulandırılmış asitlere, klorlanmış veya havası alınmış sulara iyi dayanıklılık gösterir.	Yaklaşık 700°C'ye kadar oksidasyona dayanıklılığı iyidir.	Özellikle oksitleyici ortamda kloride çok hassastır. Düşük sıcaklıklarda kırılmalıdır.	200-300°C'lik ön ısıtmadan sonra tig kaynağı yapılabilir. 650°C'de tavlanır.	Petrokimya endüstrilerinde borulama ısı değiştirgeçlerinde ve rekuparatörlerinde; buhar ve su vanalarında fittingslerde, mutfak aletleri ve spor ekipmanlarında
	420	Zayıf veya sulandırılmış asitlere iyi dayanıklılık, su verme ve menevişleme sonrasında mükemmel mekanik özellikler gösterir.	Yaklaşık 700°C'ye kadar oksidasyona iyi dayanıklılık gösterir.	Özellikle oksitleyici ortamda kloride çok hassastır. Düşük sıcaklıklarda kırılmalıdır.	200-300°C'lik ön ısıtmadan sonra tig kaynağı yapılabilir. 650°C'de tavlanır.	Karbondioksit ve kirlenmiş petrol kuyularında, dişli boru yapımında
	430	Korozyona 410 ve 420 kaliteden daha iyi dayanıklıdır. Kloridsiz asit oksidasyonlarına iyi dayanıklılık gösterir.	800°C'ye kadarki yüksek sıcaklık oksidasyonuna dayanıklılığı iyidir.	Oksitleyici ortamda kloride karşı hassastır. Düşük sıcaklıklarda kırılmalıdır.	200-300°C'lik ön ısıtmadan sonra tig kaynağı yapılabilir. 700-800°C'de tavlanır.	Yüksek sıcaklık, su-suz ortamlarda petrokimya endüstrisinde ısı değiştirgeçlerinde ve ısı rekuparatörlerinde
	446		Oksitlenme koşullarında 1050°C'ye kadar olan sıcak sülfirik atmosferde ısı oksidasyonuna dayanıklılığı iyidir.	Düşük sıcaklıklarda kırılmalıdır.	200-300°C'de ön ısıtmadan sonra kaynak yapılabilir.	Yüksek sıcaklık, su-suz ortamlarda petrokimya endüstrisinde ısı değiştirgeçlerinde ve ısı rekuparatörlerinde kullanılır. Sülfür gazlarına dayanımı yüksektir.
AUSTENITIC	304	Atmosferik korozyona nör nemli ortamlara alkalik korozyonuna kloridsiz asit ortamlarına karşı dayanıklılığı iyidir. Bütün sıcaklıklarda işlenebilir yumuşaktır.	Yaklaşık 900°C'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklı olup çok iyi mekanik ve sürtünme dayanıklılığına sahiptir.	600-800°C arasında özellikle oksitli ve sıcak nemli klorid ortamlarda iç yapı gerilme korozyon çatlağına sebebiyet verir.	Kaynak yapılabilir fakat iç yapı bozulabilir. Bükülebilir ve genişletilebilir.	Kimya; petrokimya ve kazanlarda boru ve ısı değiştirgeçlerinde kullanılır. Ev aletleri endüstriyel mutfaklar ve otomotiv sanayinde.
	304L	304 kalitenin düşük karbonlu şeklidir. Bu durum iç yapı değişmelerine karşı dayanımı yükseltir. Özellikle nitrik aside karşı direnci iyidir.	900°C'ye kadar yüksek ısı oksidasyonuna karşı dayanıklılığı iyidir. Sürtünme dayanıklılığı 500°C üzerinde garanti edilemez.	Gerilme korozyon çatlağına (SCC) karşı dayanıklılığı iyidir.	Isıl işlem yapmadan kaynak yapılabilir, bükülebilir ve genişletilebilir.	Kimya; petrokimya ve yiyecek endüstrilerinde boru ve ısı değiştirgeçlerinde, süthane ekipmanlarında, kağıt sanayi, nitrik asit ünitelerinde, sabun ve deri sanayinde.
	321	304 kaliteye benzer genel korozyon özelliklerine sahiptir. İç yapı korozyonuna karşı hassasiyeti titanyum stabilizasyonu ile giderilmiştir. Bütün ısılarda yumuşaktır.	900°C'ye kadar yüksek ısı oksidasyonuna karşı dayanıklılığı iyidir. Çok iyi mekanik ve sürtünme dayanıklılığına sahiptir.	Gerilme korozyon çatlağına hassastır.	Isıl işlem yapmadan kaynak yapılabilir, bükülebilir ve genişletilebilir.	Kimya ve petrokimya sanayinde, kazanlarda ve süper ısıtıcılarda kullanılabilir.

# STANDART KALİTE PASLANMAZ ÇELİKLERİN KULLANIM ÖZELLİKLERİ

## Characteristic usage for the standard stainless steel grades

KALİTE	ODA SICAKLIĞINDA	YÜKSEK SICAKLIKTA	KULLANMA LİMİTİ	ÜRETİM	KULLANMA SAHASI	
AUSTENTIC	347	321 kalitenin niobiyum stabilize şeklidir. 321 kaliteye benzer özelliklere sahiptir. Bütün sıcaklıklarda işlenebilir.	Yaklaşık 900°C'ye kadar yüksek ısı oksidasyonuna karşı dayanıklılığı iyidir. Mekanik ve sürtünme dayanıklılığı çok iyidir.	Gerilme korozyon çatlama hassastır.	Isıl işlem uygulamadan kaynak yapılabilir, bükülebilir ve genişletilebilir.	Kimya ve petrokimya endüstrisinde boru ve ısı değiştirgeçlerinde kazanlarda ve süper heaterlerde konserve sanayinde kullanılır.
	316	Molibden varlığı nemli klorid çevrelerde hadde- den çekilmiş 304 kaliteye nazaran her tür sıcaklıkta daha iyi cevap verir.	900°C'ye kadar olan sıcaklıkta oksidasyona, gerek mekanik özelliği ve çekme mukavemeti çok iyidir.	Gerilme korozyon çatlama (SCC) ve dahili korozyona karşı hassastır.	Tig ve mig kaynağı yapılabilir, iyi bükülebilir ve uzayabilir.	Sıcağa mukavim eşanjörlerde, kimya sanayinde petrokimya ve gıda sanayinde kullanılan buhar kazanlarında meyve- suyu ve likör üretim ile et işleme ünitele- rinde kullanılır.
	316L	316 kalitenin düşük kar- bonlu kompozisyonudur. İç korozyona karşı duyar- lı değildir. Bütün ısılarda yumuşaktır.	Yaklaşık 900°C'ye kadar yüksek ısı oksidasyonuna karşı dayanıklılığı iyidir. Fakat 500°C üzerinde sürtünme kabiliyeti dü- şüktür.	316 kalite gibi gerilme korozyon çatlama karşı duyarlıdır. Mekanik özellikleri 316 kaliteden daha azdır.	Kaynak yapılabilir, bükülebilir ve genişletilebilir.	Kimya petrokimya ve gıda endüstrisinde ısı değiştirgeç ve bo- rularında suni ipek sanayi, süthane ekip- manlar, nükleer mühendislik.
	316Ti	316 kalitenin titanyum stabilize şeklidir. 316 kaliteye benzer genel korozyon dayanıklılığına sahiptir. İç korozyona karşı duyarlı değildir. Bütün ısılarda yumuşaktır.	900°C'ye kadar yüksek ısı oksidasyonuna karşı dayanıklılığı iyidir. Sürtünme kabiliyeti yük- sektir.	Gerilme korozyon çatlama duyarlıdır.	Isıl işlem uygulamadan kaynak yapılabilir, bükülebilir ve genişletilebilir.	Kimya; petrokimya gıda endüstrisinde boru ve ısı değiştir- geçlerinde kazan ve fırınlarda, vernik sentetik reçine lastik ve motor yakıtı en- düstrilerinde pompa kompresör parçaları nükleer mühendislik.
	317L	316L kalitenin molibdeni daha fazla şeklidir. Kloridler, sülfirik ve fosforik aside daha fazla dayanıklıdır.	316L kaliteye benzer özelliklere sahiptir.	Gerilme korozyon çatlama ve sigma oluşumuna karşı hassastır.	Isıl işlem yapmadan kaynak yapılabilir, bükülebilir ve genişletilebilir.	Boru ve ısı değiştirgeçlerinde.
	309 ve 310	25/20 paslanmaz çelik ve düşük karbon içeriğiyle yüksek sıcaklıklarda verimli ortamlarda tercih edilir.	Tipik ateşe dayanıklı kalite yaklaşık 1100°C'ye kadar oksidasyona karşı mükemmel dayanıklıdır. 800°C'ye kadar sürtünme kabiliyeti yüksektir.	900°C'den fazla sıcaklık- larda devamlı çalışma durumunda sigma oluşu- muna yol açar. Bu da iç korozyona karşı duyarlı hale getirir.	Kaynak yapılabilir fakat iç korozyon olabilir.	Kimya ve petrokimya endüstrisinde ısı değiştirgeçlerinde fırın tüplerinde.

# PASLANMAZ ÇELİK VE TİTANYUMUN ASİTLERE KARŞI AŞINMA (KOROZYON) DİRENCİNİN TABLOSU

## Corrosion Resistance Of Titanium And Stainless Steel

Corrosive environment Korosif ortam	Composition (%) Derişiklik	Temperature C Sıcaklık	Corrosion resistance / Metal Aşınması				Corrosive environment Korosif ortam	Composition (%)	Temperature C Sıcaklık	Corrosion resistance / Metal Aşınması			
			Titanium	304 stainless steel	316 stainless steel	Hastelloy				Titanium	304 stainless steel	316 stainless steel	Hastelloy
Hydrochloric acid	10	24	○	X	X	⊙	Ammonia	10	24	⊙	⊙	⊙	⊙
	30	24	X	X	X	⊙		30	24	⊙	⊙	⊙	⊙
	10	80	X	—	—	○		10	80	⊙	○	○	○
	30	80	X	—	—	△		30	80	⊙	○	○	⊙
Sulfuric acid	10	24	△	—	○	⊙	Caustic soda	10	24	⊙	⊙	⊙	⊙
	50	24	X	X	X	⊙		50	24	⊙	⊙	⊙	—
	10	100	X	—	X	⊙		10	100	⊙	⊙	⊙	⊙
	50	100	X	—	X	⊙		50	100	○	○	○	⊙
Nitric acid	10	24	⊙	⊙	⊙	⊙	Soda ash	10	24	⊙	⊙	⊙	⊙
	50	24	⊙	⊙	⊙	—		30	24	—	—	—	—
	10	100	⊙	⊙	⊙	△		10	100	⊙	⊙	⊙	⊙
	50	100	⊙	○	○	—		30	100	⊙	⊙	⊙	⊙
Aqua regia	HCl-HNO <sub>2</sub> 3:1	24 100	⊙ ○	X —	X —	△ —	Hydrogen sulfide	Dry gas	24	⊙	△	○	⊙
Chromic acid	5	24	⊙	—	○	⊙		Wet gas	24	⊙	○	⊙	○
Hydrogen fluoride	5	30	X	X	X	△	Chlorine	Dry gas	24	X	—	○	⊙
Phosphoric acid	10 (Aeration)	24	○	⊙	⊙	⊙		Wet gas	24	⊙	—	X	△
	50 (Aeration)	24	△	⊙	⊙	⊙		Dry gas	100	—	⊙	○	○
	10 (Aeration)	100	X	⊙	⊙	⊙	Wet gas	90	⊙	—	X	△	
	50 (Aeration)	100	X	○	○	⊙	Sulfur dioxide gas	Dry gas	30-60	⊙	—	—	—
Ferric chloride	10	24	⊙	X	X	⊙	Sea water	Wet gas	30-90	⊙	—	—	—
	30	24	⊙	X	X	⊙		High flow velocity stationary water	24	⊙	—	⊙*	—
	10	100	⊙	—	—	X	100	⊙	—	—	—	⊙	
	30	100	⊙	—	—	X	Asetic acid	10	24	⊙	⊙	⊙	⊙
Cupric Chloride	10	24	○	X	X	○		60	24	⊙	⊙	⊙	⊙
	30	24	○	X	X	○		10	100	⊙	⊙	⊙	⊙
	10	100	○	—	—	—	60	100	⊙	○	○	⊙	
Sodium Chloride	10	24	⊙	○	○	○	Formic acid	10	24	○**	○	⊙	⊙
	40	24	⊙	○	○	○		50	24	○**	○	⊙	⊙
	10	100	⊙**	○**	○**	○		10	100	○**	X	○	⊙
	40	100	⊙**	○**	○**	○	30	100	X**	X	○	⊙	
Calcium Chloride	10	24	⊙	⊙	⊙	⊙	Lactic acid	10	24	⊙	○	⊙	○
	50	24	⊙	○	○	⊙		50	24	⊙	○	⊙	⊙
	10	100	⊙**	—	—	○		10	100	⊙	○	○	○
	50	100	⊙**	X	—	⊙	50	100	⊙	X	○	○	
Ammonium Chloride	10	24	⊙	△	○	⊙	Oxalic acid	10	24	⊙	○	⊙	○
	40	24	⊙	—	—	⊙		20	52	X	—	—	○
	10	100	⊙**	—	⊙*	⊙		50	24	—	○	○	○
	40	100	⊙**	—	—	⊙		10	100	—	—	X	○
Magnesium Chloride	10	24	⊙	△	○	⊙	Citric acid	50	100	—	X	X	○
	40	24	⊙	○	○	⊙		10	24	⊙	○	⊙	⊙
	10	100	⊙**	△*	—	⊙		10	100	⊙	○	⊙	⊙
	40	100	⊙**	—	—	⊙		50	100	X	X	⊙	⊙
Ferrous Sulfate	10	24	⊙	○	○	○	Sembollerin açıklaması (birim : mm / sene ) Explanation of symbol ( unit : mm / year )						
	50	24	⊙	○	○	○	○ < 0.051 ○ < 0.508						
	10	100	⊙	○	○	○	△ < 0.508-1.27 X > 1.27						
	50	100	⊙	—	—	○	** Pitting ve yerel korozyon meydana getirebilir. * Pitting corrosion or other local corrosion may be caused.						
						** İçine hava karıştırılırsa ○ When aerated ○							