



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet

siječanj, 2018. godine

SADRŽAJ

ZAVOD ZA PROCESNU METALURGIJU

<i>Općenito</i>	1
-----------------	---

Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo

✓ Analizator kisika u talinama željeznih ljevova	2
✓ Sustav za toplinsku analizu - ATAS	4
✓ Invertni metalografski mikroskop Olympus GX 71s digitalnom kamerom DP70	6
✓ Uređaj za mjerenje temperature termoelementom	8
✓ Stereo mikroskop Olympus SZ11 i digitalna kamera Promicra	10
✓ Mikrotvrdomjer LEICA VMHT	12
✓ Rezalica Buehler ABRASIMET 2	14
✓ Uređaj za brušenje i poliranje PHENIXBETA GRINDING/POLISHER s glavom Vector LC	16
✓ ProCAST simulacijski program	18

Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja

✓ Aparatura za volumetriju, Analitička vaga Mettler Toledo	20
✓ Atomski apsorpcijski spektrometar s grafitnom tehnikom	22
✓ Höpplerov viskozimetar	24
✓ Übellohdeov viskozimetar	26
✓ Elektrolitičko nagrizanje metalnih uzoraka	28
✓ Elektrokemijska impedancijska spektroskopija	30
✓ Ispitivanje korozije metalnih materijala	32
✓ Mjerenje zasićenosti vodikom	34
✓ Laboratorijski pH-metar i konduktometar - inoLab	36
✓ pH metar – Hanna Instruments	38
✓ pH metar – Schott	40
✓ Polarimetar	42
✓ Stalagmometar	44
✓ Visokotemperaturna peć	46

Laboratorij za industrijsku ekologiju

✓ Laboratorijski pH-metar WTW inoLab	48
✓ Oprema za određivanje granulometrijskog sastava	50

ZAVOD ZA MEHANIČKU METALURGIJU

<i>Općenito</i>	52
-----------------	----

Laboratorij za obradu kovina deformiranjem

✓ Tvrdomjer Vickers	53
✓ Univerzalna kidalica	55
✓ Infracrvena kamera	57

Laboratorij za toplotehniku i strojarstvo

- ✓ Bezkontaktno mjerenje temperature 59
- ✓ Kontaktno mjerenje temperature 61
- ✓ Određivanje kemijskog sastava dimnih plinova 63
- ✓ Gravimetrijski sustav za mjerenje koncentracije prašine 65

ZAVOD ZA FIZIČKU METALURGIJU

Općenito 67

Laboratorij za fiziku i strukturna ispitivanja

68

- ✓ Pretražni elektronski mikroskop (SEM) i energijsko disperzijski spektrometar (EDX)

Laboratorij za razvoj i primjenu materijala

- ✓ Elektrootporna komorna peć za austenitizaciju 70
- ✓ Elektrootporna komorna peć za popuštanje 72
- ✓ Simultani toplinski analizator STA DSC/TG; DTA/TG 74
- ✓ Thermo-Calc program 76

ZAVOD ZA PROCESNU METALURGIJU

Općenito

Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo

Laboratorij se bavi teorijskim i praktičnim istraživanjem oplemenjivanja mineralnih sirovina, proizvodnje željeznih i neželjeznih metala i legura te njihovog oblikovanja lijevanjem. Istraživanja obuhvaćaju proizvodnju i lijevanje željeznih i neželjeznih legura, metalografsku (svjetlosna mikroskopija, mikrotvrdoća) i toplinsku analizu (sustav za toplinsku analizu - ATAS, uređaj za mjerenje temperature termoelementom National Instruments) te primjenu numeričkih simulacija procesa lijevanja i skrućivanja (ProCast). Kod oblikovanja metala lijevanjem proučavaju se procesi skrućivanja, nukleacije i kristalizacije, razvoja primarne strukture, obrade taline cijepljenjem i modificiranjem, kontrole tijeka skrućivanja. Istraživanja se baziraju na primjeni suvremenih metoda izrade taline, kalupa i lijevanja. Primjena numeričkih simulacija procesa lijevanja i skrućivanja omogućava optimiranje oblikovanja lijevanjem. Metalografska analiza obuhvaća ispitivanja makro i mikro strukture te ispitivanje porijekla grešaka na odljevcima. Na osnovi dobivenih rezultata i poznavanja problematike predlažu se rješenja problema nastalih u tehnološkom procesu proizvodnje odljevaka.

Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja

Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja sastavljen je od tri područja istraživanja međusobno povezanih.

Područje kemije provodi široki spektar kemijsko – fizikalnih ispitivanja strukture, sastava i svojstava materijala te istražuje mogućnost njihove primjene.

Područje hidrometalurgije istražuje i razvija postupke izdvajanja metala izluživanjem i ekstrakcijom otapalima, posebice radi iskorištavanja siromašnih izvora i otpadnih materijala te se primjenjuju i unapređuju analitički postupci za praćenje procesa.

Područje korozije obuhvaća istraživanje na granici faza metal/elektrolit, s posebnim naglaskom na povezanost mikrostrukture različitih metalnih materijala s korozijskom otpornošću u agresivnim medijima. Također, proučava i otpornost visokočvrstih konstrukcijskih čelika prema vodikovoj krhkosti kao posljedicu difuzije vodika u čeličnim materijalima.

Laboratorij za industrijsku ekologiju

Rad Laboratorija obuhvaća sustavno ispitivanje i praćenje onečišćenosti okoliša s posebnim naglaskom na moguće štetne učinke postojećih i budućih industrijskih postrojenja na okoliš. Nadalje, istražuju se mogućnosti korištenja proizvodnih otpada i nus proizvoda metalurške industrije u drugim djelatnostima (graditeljstvo, poljoprivreda).



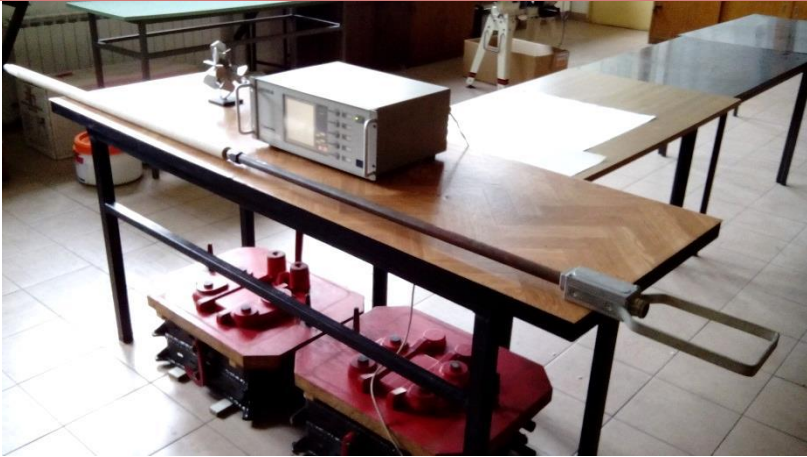
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju

Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Naziv opreme Analizator kisika u talinama željeznih ljevova	Apparatus Oxygen analyser in cast iron melts
Proizvođač i model / Manufacturer and type Heraus Electro-Nite Multi-Lab III Celox®	
	
Namjena Mjerenje aktiviteta kisika i temperature u talinama željeznih ljevova	Purpose Measurement of oxygen activity and temperature in cast iron melts
Kratki opis metode Jednokratni Celox® Foundry senzor sadrži termoelement za mjerenje temperature i specijalnu elektrokemijsku ćeliju koja generira karakteristični napon (elektromotornu silu – EMS) ovisno o aktivitetu kisika. Senzor se pomoću koplja uranja se u talinu. Multi-Lab III Celox® instrument obrađuje signale koje dobiva od senzora i na ekranu prikazuje aktivitet kisika i temperaturu taline.	Short description of the method Expendable Celox® Foundry sensor contains a thermocouple for temperature measurements and a special electro-chemical cell that generates a characteristic voltage (electromotive force - EMF) depending on oxygen activity. The sensor is immersed in the melt by means of lance. Multi-Lab III Celox® instrument processes the signals obtained from the sensor and displays oxygen activity and melt temperature on the screen.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Tehničke značajke

Osnovni dijelovi aparata su: Multi-Lab III Celox® instrument, Celox® Foundry senzor, uranjajuće koplje s unutarnjim kompenzacijskim kabelom, produžni kabel koji povezuje koplje i Multi-Lab Celox® III instrument.

Technical characteristics

The basic parts of the apparatus are: Multi-Lab III Celox® instrument, Celox® Foundry sensor, immersion lance with inner compensating cable, extension cable connecting the lance with the Multi-Lab III Celox® instrument.

Standard

-

Norm

-

Tip i priprava uzorka

Talina željeznog lijeva

Sample type and preparation

Cast iron melt

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za čelik, željezo
i ljevarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for steel, iron
and foundry

Operator

Izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš
T: 044/533-379
E: glavaszo@simet.hr

Operator

Assoc. Prof. Zoran Glavaš, PhD
T: +385 44 533 379
E: glavaszo@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Naziv opreme		Apparatus	
Sustav za toplinsku analizu - ATAS		Adaptive Thermal Analysis System – ATAS	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
NovaCast Solutions AB, ATAS 4.2.			
			
Namjena		Purpose	
Sustav služi za kontrolu taline od sivog i nodularnog lijeva pomoću toplinske analize (snimanje krivulje hlađenja)		The system is used to control the melt of gray and nodular cast iron by thermal analysis (recording of the cooling curve)	
Kratki opis metode		Short description of the method	
Lijevanje taline sivog ili nodularnog lijeva u čašicu sa termoelementom. Snimanje krivulje hlađenja s promjenom temperature u vremenu (koristeći software). Snimljena krivulja hlađenja omogućuje uvid u detalje ispitivane taline.		Casting a gray or nodular cast sample in a cup with a thermocouple. Recording the cooling curve with temperature change in time (using software). Recorded cooling curve provides insight into the details of the examined melt.	
Tehničke značajke		Technical characteristics	
A/D converter box with Datascan and Twin Cup holder. ATAS Verifier System		A/D converter box with Datascan and Twin Cup holder. ATAS Verifier System	
Standard		Norm	
-		-	
Tip i priprava uzorka		Sample type and preparation	
Uzorci iz peći ili lonca (sivi ili nodularni lijev) lijevani u čašicu.		Samples from the furnace or the ladle (gray or ductile cast iron) poured into cup.	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za čelik, željezo
i ljevarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for steel, iron
and foundry

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš

T: 044/533-378

E: glavaszo@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac

T: 044/533-378

E: zovko@simet.hr

Franjo Kozina, mag.ing.met.

T: +385 44 533 378

E: fkozin@simet.hr

Tomislav Rupčić, mag.ing.met.

T: +385 44 533 378

E: trupcic@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Zoran Glavaš, PhD

T: +385 44 533 378

E: glavaszo@simet.hr

Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD

T: +385 44 533 378

E: zovko@simet.hr

Franjo Kozina, mag.ing.met.

T: +385 44 533 378

E: fkozin@simet.hr

Tomislav Rupčić, mag.ing.met.

T: +385 44 533 378

E: trupcic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Invertni metalografski mikroskop Olympus GX 71s digitalnom kamerom DP70	Apparatus Inverted metallurgical microscope Olympus GX 71s with digital camera DP70
Proizvođač i model / Manufacturer and type Olympus, Japan	
	
Namjena Mogućnost snimanje mikrostrukture uzorka pri povećanjima 50 X do 1000 X. Uređaj je opremljen programskim paketom za automatsku obradu slike AnalySIS Materials Reasurch Lab.	Purpose Used for capturing microstructure of sample under magnification of 50 X to 1000 X. Device has a software for automatically imaging processing AnalySIS Materials Reasurch Lab.
Kratki opis metode AnalySIS Materials Reasurch Lab je programski paket koji omogućava automatsko određivanje oblika i veličine grafita, broja čestica/ mm ² , udio ferita i perlita u metalnoj osnovi, veličinu zrna, postotni udio pojedinih faza u mikrostrukтури, određivanje debljine slojeva.	Short description of the method AnalySIS Materials The Reasurch Lab is a software that allows the automatic determination of graphite shape and size, particle number / mm ² , ferrite and perlite fraction in matrix, grain size, percentage of individual phases in microstructure, determination of layer thickness.
Tehničke značajke Povećanje 50 X – 1000 X	Technical characteristics Magnification 50 X – 1000 X

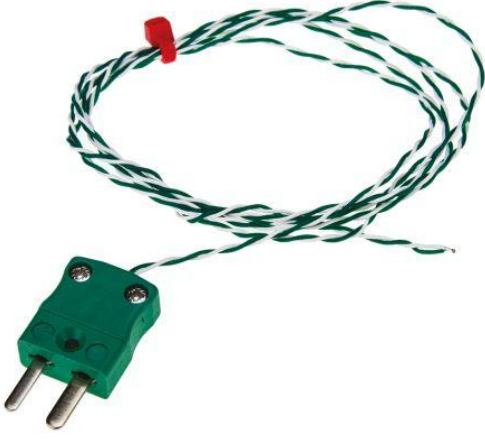


SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Standard EN ISO 945 ASTM E -112	Norm EN ISO 945 ASTM E -112
Tip i priprava uzorka Standardni postupak pripreme metalografskih uzoraka	Sample type and preparation Standard metallographic sample preparation
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za čelik, željezo i ljevarstvo	Responsible person: Head of the Laboratory for steel, iron and foundry
Operateri Mr.sc. Katarina Terzić T: 533 378 E: terzicka@simet.hr Franjo Kozina, mag.ing.met. T: 533 378 E: fkozin@simet.hr Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac T: 533 378 E: zovko@simet.hr Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić T: 533 378 E: ndolic@simet.hr Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar T: 533 378 E: slokar@simet.hr Dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met. T: 533378 E: ivanic@simet.hr	Operators MSc. Katarina Terzić T: +385 44 533 378 E: terzicka@simet.hr Franjo Kozina, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: fkozin@simet.hr Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD T: +385 44 533 378 E: zovko@simet.hr Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD T: +385 44 533 378 E: ndolic@simet.hr Assoc. Prof. Ljerka Slokar, PhD T: +385 44 533 378 E: slokar@simet.hr Ivana Ivanić, PhD T: +385 44 533 378 E: ivanic@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	

Naziv opreme Uređaj za mjerenje temperature termoelementom	Apparatus Device for measuring temperature with thermocouple
Proizvođač i model / Manufacturer and type National Instruments NI-9211 and NI cDAQ-9172 terminal	
	
Namjena Mjerenje temperature	Purpose Temperature measurement
Kratki opis metode Mjerena temperatura na krajevima termoelementa pretvara se u ekvivalent napona. Termoelement se spaja na višekanalni analogno-digitalni modul koji je povezan sa računalom na kojem se nalazi software za obradu izmjerenih vrijednosti.	Short description of the method The measured temperature at the ends of the thermocouple is converted to the equivalent voltage. The thermocouple connects to a multi-channel analog-to-digital module that is connected to the computer with software for processing measured values.
Tehničke značajke Mjerni uređaj se sastoji od analognog ulaznog modula NI-9211 te NI cDAQ-9172 terminala. Modul je 4-kanalni, 24-bitni, 14 S/s, sa rasponom napona +/-80mV. Radi u temperaturnim rasponima ovisno o tipu termoelementa (-200 °C do 1800 °C) sa greškom od maksimalno 1°C.	Technical characteristics The measuring device consists of the analog input module NI-9211 and the NI cDAQ-9172 terminal. The module is 4-channel, 24-bit, 14S/s, with a voltage range of +/- 80mV. It operates in temperature ranges depending on the type of thermocouple (-200 °C to 1800 °C) with a fault of max. 1 °C.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Standard DIN 43760	Norm DIN 43760
Tip i priprava uzorka Bez pripreme uzorka	Sample type and preparation Without sample preparation
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za čelik, željezo i ljevarstvo	Responsible person: Head of the Laboratory for steel, iron and foundry
Operateri Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac, E: zovko@simet.hr Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić T: +385 44 533 378 E: ndolic@simet.hr Franjo Kozina, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: fkozin@simet.hr Tomislav Rupčić, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: trupcic@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD E: zovko@simet.hr Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD T: +385 44 533 378 E: ndolic@simet.hr Franjo Kozina, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: fkozin@simet.hr Tomislav Rupčić, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: trupcic@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



Naziv opreme	Apparatus
Stereo mikroskop Olympus SZ11 i digitalna kamera Promicra	Stereo microscope Olympus SZ11 with digital camera Promicra
Proizvođač i model / Manufacturer and type Olympus, Japan	
	
Namjena	Purpose
Uređaj je namijenjen za snimanje makrostrukture uzorka pri povećanjima 9 X do 55 X.	Used for capturing macrostructure of sample under magnification of 9 X to 55 X
Kratki opis metode	Short description of the method
Stereo mikroskop je tip optičkog mikroskopa koji se koristi za promatranja pri malim povećanjima a bazira se na refleksiji svjetlosti s površine uzorka. Koristi se za snimanje krutih uzoraka kompleksne površine.	The stereo microscope is an optical microscope for low magnification observation of a sample, typically using light reflected from the surface of an object. Stereomicroscopy overlaps macro photography for recording and examining solid samples with complex surface topography.
Tehničke značajke	Technical characteristics
Povećanje 9 X-55 X	Zoom 9 X – 55 X
Standard	Norm
-	-
Tip i priprava uzorka	Sample type and preparation
Moguće snimanje uzoraka sa/bez prethodne metalografske pripreme.	Enables samples observation with/without previous metallographic preparation.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za čelik, željezo
i ljevarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for steel, iron
and foundry

Operater

Mr.sc. Katarina Terzić

T: 533 378

E: terzicka@simet.hr

Franjo Kozina, mag.ing.met.

T: 533 378

E: fkozin@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac

T: 533 378

E: zovko@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić

T: 533 378

E: ndolic@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar

T: 533 378

E: slokar@simet.hr

Operators

MSc. Katarina Terzić

T: +385 44 533 378

E: terzicka@simet.hr

Franjo Kozina, mag.ing.met.

T: +385 44 533 378

E: fkozin@simet.hr

Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD

T: +385 44 533 378

E: zovko@simet.hr

Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD

T: +385 44 533 378

E: ndolic@simet.hr

Assoc. Prof. Ljerka Slokar, PhD

T: +385 44 533 378

E: slokar@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



Naziv opreme		Apparatus	
Mikrotvrdomjer LEICA VMHT		Micro Hardness tester LEICA VMHT	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
Leica, Njemačka/ Germany			
			
Namjena		Purpose	
Koristi se za mjerenje tvrdoće pojedinih mikrokonstituenata metodom Rockwell		Used to measure the hardness of each microconstituent by Rockwell method.	
Kratki opis metode		Short description of the method	
Mjerenje tvrdoće se bazira na utiskivanju piramide u površinu uzorka s odgovarajućim opterećenjem i u trajanju 10 s. Nakon mjerenja dimenzije otiska automatski je proračunata vrijednost mikrotvrdoće.		Hardness measurement is based on indenter entering material to be tested with significant load and dwell time of 10 s. After removing the indenter the imprint is measured and the hardness calculated automatically.	
Tehničke značajke		Technical characteristics	
➤ Povećanje 100 X i 500 X ➤ Vrijeme opterećenja 10 s ➤ Opterećenje 0,010N, 0,049N, 0,098N, 0,147N, 0,245N, 0,490N, 0,980N, 1,1961N, 2,941N, 4,902N, 9,804N, 19,60N		➤ Magnification 100 X and 500 X ➤ Loading time 10 s ➤ Load 0.010N, 0.049N, 0.098N, 0.147N, 0.245N, 0.490N, 0.980N, 1,1961N, 2.941N, 4.902N, 9.804N, 19.60N	
Standard		Norm	
-		-	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Tip i priprava uzorka

Standardni postupak pripreme metalografskih
uzoraka

Sample type and preparation

Standard metallographic sample
preparation

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za čelik, željezo
i ljevarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for steel, iron
and foundry

Operateri

Mr.sc. Katarina Terzić
T: 533 378
E: terzicka@simet.hr
Franjo Kozina, mag.ing.met.
T: 533 378
E: fkozin@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac
T: 533 378
E: zovko@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić
T: 533 378
E: ndolic@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar
T: 533 378
E: slokar@simet.hr
Dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.
T: 533378
E: ivanic@simet.hr

Operators

MSc. Katarina Terzić
T: +385 44 533 378
E: terzicka@simet.hr
Franjo Kozina, mag.ing.met.
T: +385 44 533 378
E: fkozin@simet.hr
Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD
T: +385 44 533 378
E: zovko@simet.hr
Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD
T: +385 44 533 378
E: ndolic@simet.hr
Assoc. Prof. Ljerka Slokar, PhD
T: +385 44 533 378
E: slokar@simet.hr
Ivana Ivanić, PhD
T: +385 44 533 378
E: ivanic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Rezalica Buehler ABRASIMET 2	Apparatus Abrasive Cutter Buehler ABRASIMET 2
Proizvođač i model / Manufacturer and type Buehler, SAD	
	
Namjena Uređaj je namijenjen za rezanje uzoraka za metalografsku pripremu.	Purpose Cutting samples for metallographic preparation.
Kratki opis metode Rezanje uzoraka na dimenziju potrebnu za ulaganje provodi se uz hlađenje emulzijom koja sadrži antikorozivno sredstvo i lubrikant. Na taj način se minimalizira oštećenje površine te osigurava adekvatna brzina rezanja.	Short description of the method Wet cutting samples on the adequate mounting dimension using with an ample flow of coolant that includes both corrosion protection and lubricant. Proper technique that minimizes surface damage and provides adequate cutting rates.
Tehničke značajke 220-240V/60Hz	Technical characteristics 220-240V/60Hz
Standard -	Norm -
Tip i priprava uzorka Uzorci metala Uzorci za metalografsku analizu	Sample type and preparation Samples of metals Samples for metallographic analysis



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za čelik, željezo
i ljevarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for steel, iron
and foundry

Operator

Mr.sc. Katarina Terzić

T: 533 378

E: terzicka@simet.hr

Franjo Kozina, mag.ing.met.

T: 533 378

E: fkozin@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac

T: 533 378

E: zovko@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić

T: 533 378

E: ndolic@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar

T: 533 378

E: slokar@simet.hr

Dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.

T: 533 378

E: iivanic@simet.hr

Ante Kalvarešin, tehnički suradnik

T: 533 378

E: akalva@simet.hr

Operator

MSc. Katarina Terzić

T: +385 44 533 378

E: terzicka@simet.hr

Franjo Kozina, mag.ing.met.

T: +385 44 533 378

E: fkozin@simet.hr

Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD

T: +385 44 533 378

E: zovko@simet.hr

Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD

T: +385 44 533 378

E: ndolic@simet.hr

Assoc. Prof. Ljerka Slokar, PhD

T: +385 44 533 378

E: slokar@simet.hr

Ivana Ivanić, PhD

T: +385 44 533 378

E: iivanic@simet.hr

Ante Kalvarešin, technical associate

T: +385 44 533 378

E: akalva@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Uređaj za brušenje i poliranje PHENIXBETA GRINDING/POLISHER s glavom Vector LC	Apparatus Grinding and polishing machine PHENIXBETA GRINDING/POLISHER with Vector LC POWER HEAD
Proizvođač i model / Manufacturer and type Buehler, SAD	
	
Namjena Uređaj je namijenjen za automatski postupak brušenja i poliranja uzoraka za metalografsku analizu.	Purpose Automatic grinding and polishing samples for metallographic analysis.
Kratki opis metode Uređaj ima dva rotirajuća magnetna diska dimenzija 250 mm te rotirajuću glavu s dva zamjenjiva nosača za 4 uzorka promjera 25 mm ili 30 mm. Na magnetni disk postavlja se metalna ploča za brusne papire odnosno filc za poliranje. Postupak se provodi uz hlađenje i ispiranje vodom.	Short description of the method The device has two 250 mm rotating magnetic disks and a rotating head with two replaceable holders for 4 samples of 25 mm or 30 mm diameter. A metal plate for grinding paper or polishing felt is mounted on the magnetic disk. The process is carried out by cooling and washing with water.
Tehničke značajke 240-265V/50-60 Hz 30-600 rpm Pojedinačni pritisak po uzorku 0-50 N	Technical characteristics 240-265V/50-60 Hz 30-600 rpm Single sample pressure 0-50N
Standard -	Norm -



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

Tip i priprava uzorka

Potpuno automatsko brušenje i poliranje uzorak
promjera 25mm i 30 mm.

Sample type and preparation

Fully automatic grinding and polishing of samples
25 mm and 30 mm in diameter.

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za čelik, željezo
i ljevarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for steel, iron
and foundry

Operator

Mr.sc. Katarina Terzić
T: 533 378
E: terzicka@simet.hr
Franjo Kozina, mag.ing.met.
T: 533 378
E: fkozin@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac
T: 533 378
E: zovko@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić
T: 533 378
E: ndolic@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar
T: 533 378
E: slokar@simet.hr
Dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.
T: 533 378
E: iivanic@simet.hr
Ljiljana Srećec, tehnička suradnica
T: 533 378
E: srececij@simet.hr

Operator

MSc. Katarina Terzić
T: +385 44 533 378
E: terzicka@simet.hr
Franjo Kozina, mag.ing.met.
T: +385 44 533 378
E: fkozin@simet.hr
Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD
T: +385 44 533 378
E: zovko@simet.hr
Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD
T: +385 44 533 378
E: ndolic@simet.hr
Assoc. Prof. Ljerka Slokar, PhD
T: +385 44 533 378
E: slokar@simet.hr
Ivana Ivanić, PhD
T: +385 44 533 378
E: iivanic@simet.hr
Ljiljana Srećec, technical associate
T: +385 44 533 378
E: srececij@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme

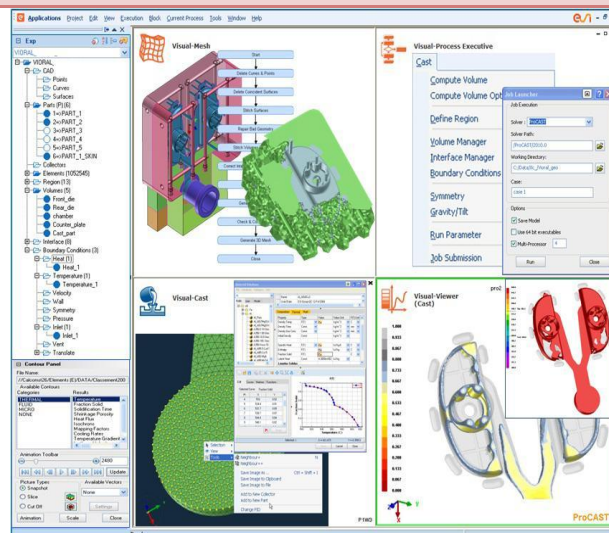
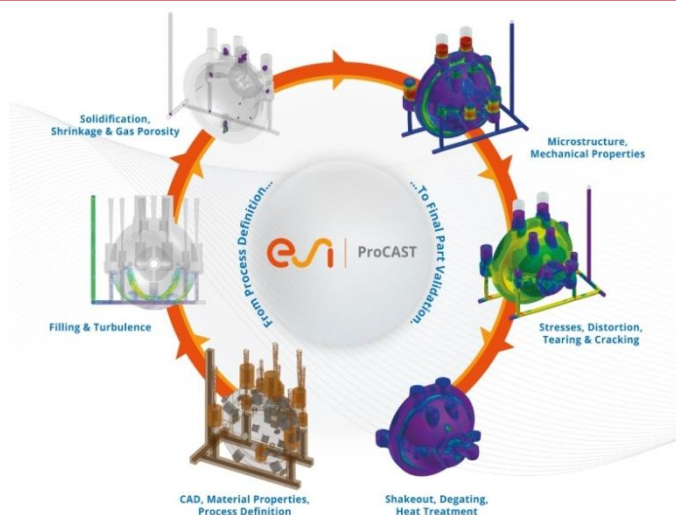
ProCAST simulacijski program

Apparatus

ProCASTsimulation software

Proizvođač i model / Manufacturer and type

ESI Group, ProCAST 2016.1, Visual Environment 12.5



Namjena

ProCAST je specijaliziran softverski paket za simulacije procesa u ljevarstvu koji se temelji na numeričkoj metodi konačnih elemenata (MKE). Koristi se u procesima modeliranja, lijevanja, skrućivanja, deformacija, mehaničkih i drugih zaostalih naprezanja.

Purpose

ProCAST is specialized Finite Elements Method (FEM) simulation software for predictive evaluations of the different casting processes; modeling, filling, solidification, mechanical properties, distortions and residual stresses.

Short description of the method

Kratki opis metode

U Visual Cast aplikaciji, uvozimo 3D geometriju u "mesh" aplikaciji u kojoj se generira površinska i volumna mreža. Mreža određuje broj elemenata (tetraedara) u geometriji, što su oni manji to je simulacija preciznija. U „cast“ aplikaciji definiraju se parametri materijala (kalup, odljevak, uljevnj sustav). Simulacija se odvija u cast aplikaciji. Odvijanje simulacije prati se u aplikaciji "viewer" unutar Visual Cast.

For simulation in the Visual Cast module, the surface and volume network is set in the "mesh" application on the inserted 3D geometry. The network determines the number of elements in geometry, the smaller they are, the simulation is more precise. The parameters of the material (mold, casting, ingate system) and filling are defined in cast application. The simulation is monitored in the "viewer" application within Visual Cast.



KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za čelik, željezo i ljevarstvo

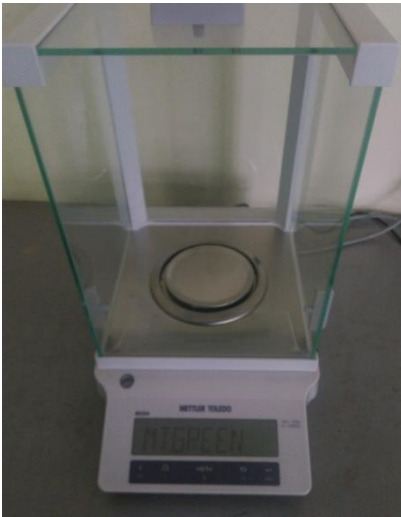
Tehničke značajke CAD modeliranje (površinska i volumna mreža), Baza podataka materijala, Inveržno modeliranje, termički parametri, analiza protoka i stresa, Mikrostruktura i modeliranje strukture zrna.	Technical characteristics CAD modeling (Surface and Volume Network), Database Material, Inverse Modeling, Thermal Parameters, Flow and Stress Analysis, Microstructure and grain structure modeling.
Standard -	Norm -
Tip i priprava uzorka Modeliranu geometriju u CAD programu pretvaramo u format (IGS ili STEP) prepoznatljiv ProCAST programskom sučelju.	Sample type and preparation Modeled geometry in a CAD program is converted to a format (IGS or STEP) readable by the ProCAST program interface.
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za čelik, željezo i ljevarstvo	Responsible person: Head of the Laboratory for steel, iron and foundry
Operateri Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac, T: +385 44 533 378 E: zovko@simet.hr Izv.prof.dr.sc. Robert Pezer T: 385 44 533 378 E: rpezer@simet.hr Franjo Kozina, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: fkozin@simet.hr Tomislav Rupčić, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: trupcic@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD T: +385 44 533 378 E: zovko@simet.hr Assoc. Prof. Robert Pezer, PhD T: 385 44 533 378 E: rpezer@simet.hr Franjo Kozina, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: fkozin@simet.hr Tomislav Rupčić, mag.ing.met. T: +385 44 533 378 E: trupcic@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Aparatura za volumetriju, Analitička vaga Mettler Toledo	Apparatus Volumetric Apparatus, Analytical Scale Mettler Toledo
Proizvođač i model / Manufacturer and type -	
	
Namjena Određivanje brzine korozije metala metodom gubitka mase i mjerenjem volumena nastalog vodika	Purpose Determination of metal corrosion rate by mass loss method and measurement of the produced volume of hydrogen
Kratki opis metode Aparaturom za volumetriju određuje se brzina korozije metalnog uzorka u ispitivanom mediju metodom gubitka mase. Mjerenje se izvodi tako da se očišćeni uzorci važu prije i nakon korozije te se uz pomoć površine uzoraka i vremena trajanja eksperimenta računa brzina korozije ispitanih metalnih uzoraka. Osim podatka za brzinu korozije iz standardnih laboratorijskih uvjeta može se izračunati i volumen korozijom nastalog vodika. Ovom metodom se može odrediti i utjecaj primjesa u nekoj leguri na brzinu korozije u ispitivanom mediju.	Short description of the method The volumetric apparatus determines the corrosion rate of the metal sample in the test medium by mass loss method. The measurement is performed so that the cleaned samples are weighed before and after corrosion and according to data of surface samples and the duration of the experiment corrosion rate of metal samples can be calculated. In addition to the corrosion rate data from standard laboratory conditions, the volume of hydrogen produced by corrosion can be calculated. By this method the influence of impurities in an alloy on the corrosion rate in the test medium can be determined.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tehničke značajke

- Staklene birete
- Analitička vaga:
 - Maksimalni kapacitet: 220 g
 - Očitanje: 0,1 mg
 - Ponovljivost (Testna težina): 0,1 mg (200g)
 - Minimalna težina (USP), tipično: 0,16 g
 - Promjer mjerne plohe: 90 mm
 - Vrijeme namještanja: 2 s
 - Temperaturna točnost ($\pm$): 2 ppm/ $^{\circ}$ C
 - Rezolucija: 0,1 mg

Technical characteristics

- Glass birettes
- Analytical scale:
 - Maximum capacity: 220 g
 - Read off: 0.1 mg
 - Repeatability (Tested weight): 0.1 mg (200g)
 - Minimum weight (USP), typical: 0.16 mg
 - Diameter of the measuring surface: 90 mm
 - Setting time: 2s
 - Temperature accuracy ($\pm$): 2 ppm/ $^{\circ}$ C
 - Resolution: 0.1 mg

Standard

-

Norm

-

Tip i priprava uzorka

Metalografski pripremljeni metalni uzorci

Sample type and preparation

Metallographically prepared metal samples

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i
korozijska ispitivanja

Responsible person:

Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy
and corrosion testing

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić

T: 044/533-379

E: begic@simet.hr

mag.ing.met. Sandra Brajčimović

T: 044/533-379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, tehnička suradnica

T: 044/533-379

E: srececjlj@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD

T: +385 44 533 379

E: begic@simet.hr

Sandra Brajčimović, mag.eng.met.

T: +385 44 533 379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, technical associate

T: +385 44 533 379

E: srececjlj@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Atomski apsorpcijski spektrometar s grafitnom tehnikom	Apparatus Atomic absorption spectrometer with graphite technique
Proizvođač i model / Manufacturer and type Analytik Jena, ZEE nit 650	
	
Namjena Određivanje koncentracije metala u otopini	Purpose Determination of metal concentration in solution
Kratki opis metode Atomska apsorpcijska spektrometrija (AAS) osniva se na apsorpciji zračenja koje prolazi kroz atomsku paru uzorka. Kao izvor zračenja koristi se lampa sa šupljom katodom dok se atomiziranje uzoraka (dobivanje atomske pare) provodi u grafitnoj pećici. Kada elektromagnetsko zračenje, karakteristično za prijelaze elektrona u vanjskim orbitalama atoma nekog elementa, prolazi kroz atomnu paru tog elementa, dio će zračenja određenih frekvencija biti oslabljen. Apsorbirano zračenje pobuđuje elektrone iz osnovnog stanja u različita viša energetska stanja, a stupanj apsorpcije kvantitativna je mjera koncentracije.	Short description of the method Atomic Absorption Spectrometry (AAS) is based on the absorption of radiation passing through the atomic vapor of the sample. As a source of radiation, hollow cathode lamp is used, while atomization of samples (obtaining atomic vapor) is carried out in a graphite furnace. When electromagnetic radiation, characteristic for transiting electrons in the outer orbitals of atom of an element, passes through the atomic vapor of that element, some of the radiation of certain frequencies will be weakened. Absorbed radiation excites electrons from the ground state to different higher energy states. The degree of absorption is a quantitative measure of the concentration.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tehničke značajke Osnovni dijelovi instrumenta su: izvor zračenja – šuplja katodna lampa, atomizer (grafitna pećica), monokromator i detektor	Technical characteristics The basic parts of the instrument are: Source of radiation - hollow cathode lamp, atomizer (graphite furnace), monochromator and detector
Standard -	Norm -
Tip i priprava uzorka Tekući uzorci (vodena otopina)	Sample type and preparation Liquid samples (water solution)
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operator Izv.prof.dr.sc. Anita Štrkalj T: 044/533-379 E: strkalj@simet.hr	Operator Assoc. Prof. Anita Štrkalj, PhD T: +385 44 533 379 E: strkalj@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Höpplerov viskozimetar	Apparatus Höppler's viscometer
Proizvođač i model / Manufacturer and type -	
	
Namjena Određivanje dinamičke viskoznosti otopine	Purpose Determination of the dynamic viscosity of the solution
Kratki opis metode Höpplerov viskozimetar se primjenjuje za određivanje dinamičke viskoznosti tekućina, a bazira se na primjeni Stokesova zakona. Kad neko tijelo pada kroz neku tekućinu, tada otpor koji mu pruža tekućina ovisi o brzini padanja i o promjeru tijela, ali i o koeficijentu viskoznosti tekućine. U Höpplerovom viskozimetru se mjeri vrijeme potrebno da kuglica određene veličine i težine padne od određene oznake X do oznake Y u sredstvu kojem mjerimo viskoznost. Na osnovu dobivene vrijednosti za vrijeme, konstante kuglice aparata i gustoće kuglice i tekućine može se izračunati koeficijent viskoznosti.	Short description of the method Höppler's viscometer is used to determine the dynamic viscosity of liquids and is based on the application of Stokes law. When a body falls through a liquid, then the resistance it provides to the fluid depends on the rate of fall and the body's diameter, but also on the viscosity coefficient of the fluid. The Höppler's viscometer measures the time required for ball of a certain size and weight to fall from a certain mark X to the mark Y in a device for measuring the viscosity. The viscosity coefficient can be calculated based on the time value obtained, the constant of the ball in the device and the density of ball and liquid.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tehničke značajke	Technical characteristics
-	-
Standard	Norm
-	-
Tip i priprava uzorka Otopine	Sample type and preparation Solutions
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić T: 044/533-379 E: begic@simet.hr mag.ing.met. Sandra Brajčimović T: 044/533-379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, tehnička suradnica T: 044/533-379 E: srececjlj@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD T: +385 44 533 379 E: begic@simet.hr Sandra Brajčimović, mag.eng.met. T: +385 44 533 379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, technical associate T: +385 44 533 379 E: srececjlj@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Übellohdeov viskozimetar		Apparatus Übellohde's viscometer	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
			
Namjena		Purpose	
Određivanje molarne mase polimernog spoja na osnovi mjerenja kinematičke viskoznosti		Determination of molar mass of polymeric compound on the basis of kinematic viscosity measurement	
Kratki opis metode Ubbelohdeov viskozimetar se koristi za određivanje kinematičke viskoznosti tekućina. Osim kinematičke viskoznosti računskim se putem može odrediti i molarna masa otopine polimernog spoja. Mjerenje se izvodi tako da se viskozimetar ispuni do određene oznake i mjeri se vrijeme potrebno da tekućina proteče od oznake X do oznake Y. Mjerenje se izvodi minimalno 3 puta i to najprije za čisto otapalo, a zatim za zadane otopine (otopine polimernog spoja). Molarna masa polimernog spoja dobije se pomoću Staudingerove jednadžbe.		Short description of the method Ubbelohde's viscometer is used to determine the kinematic viscosity of the liquid. Except for kinematic viscosity, a molar mass of a polymeric solution can be determined by computational means. The measurement is performed so that the viscometer is filled to a certain mark and the time it takes for the fluid to flow out from the mark X to the mark Y is measured. The measurement is performed at least 3 times, first for a clean solvent and then for the solution (polymer solution). The molar mass of the polymeric compound is obtained by the Staudinger equation.	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tehničke značajke	Technical characteristics
-	-
Standard	Norm
-	-
Tip i priprava uzorka	Sample type and preparation
Otopine	Solutions
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić T: 044/533-379 E: begic@simet.hr mag.ing.met. Sandra Brajčimović T: 044/533-379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, tehnička suradnica T: 044/533-379 E: srececlj@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD T: +385 44 533 379 E: begic@simet.hr Sandra Brajčimović, mag.eng.met. T: +385 44 533 379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, technical associate T: +385 44 533 379 E: srececlj@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Ispravljač struje	Apparatus Rectifier current
Proizvođač i model / Manufacturer and type Radioindustrija Zagreb, Tip ISS1 24 – 16	
	
Namjena Elektrolitičko nagrizanje metalnih uzoraka	Purpose Electrolytic etching of metal samples
Kratki opis metode Elektrolitičko nagrizanje uzoraka je metoda kojom se pomoću određenog napona i otopine za nagrizanje ističe mikrostruktura metalnog uzorka. Kod elektrolitičkog nagrizanja metalne površine pripremljeni metalni uzorak stavlja se u čašu s odgovarajućim elektrolitom i Pt-elektrodom kao protuelektrodom. Pt-elektroda se koristi zbog svoje elektronegativnosti, a otopine za nagrizanje, trajanje i napon nagrizanja ovise o vrsti metalnog materijala koji se nagriza. Nakon određenog vremena elektrolitičkog nagrizanja, provodi se metalografska analiza nagrizenog uzorka na optičkom mikroskopu, a po potrebi i na skenirajućem elektronskom mikroskopu.	Short description of the method Electrolytic etching pattern is a method of using a certain voltage and a solution for etching in order to stand out the metal microstructure. In the case of electrolytic etching of the metal surface, the prepared metal sample is placed in a glass with the corresponding electrolyte and the Pt electrode as a counter electrode. The Pt electrode is used because of its electronegativity, and the corrosion solutions, the duration and the corrosion voltage depend on the type of metal material that is etched. After a certain time of electrolytic etching, a metallographic analysis of the etched sample is performed on an optical microscope and, if necessary, on a scanning electron microscope.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tehničke značajke Napon: od 0 - 32 V Struja: 0-16 A	Technical characteristics Voltage: od 0 - 32 V Current: 0-16 A
Standard -	Norm -
Tip i priprava uzorka Metalografski pripremljeni metalni uzorci	Sample type and preparation Metallographically prepared metal samples
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić T: 044/533-379 E: begic@simet.hr mag.ing.met. Sandra Brajčimović T: 044/533-379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, tehnička suradnica T: 044/533-379 E: srececlj@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD T: +385 44 533 379 E: begic@simet.hr Sandra Brajčimović, mag.eng.met. T: +385 44 533 379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, technical associate T: +385 44 533 379 E: srececlj@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme		Apparatus	
Potenciostat/Galvanostat/FRA		Potenciostat/Galvanostat/FRA	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
AMETEK, PARSTAT 2273			
			
Namjena		Purpose	
Elektrokemijska mjerenja Elektrokemijska impedancijska spektroskopija metalnih materijala u različitim otopinama		Electrochemical measurements Electrochemical impedance spectroscopy of metallic materials in various solutions	
Kratki opis metode Elektrokemijska impedancijska spektroskopija (EIS) se temelji na primjeni izmjenične struje, a zasniva se na odzivu strujnog kruga na izmjenični napon ili struju kao funkciju frekvencije s izmjeničnom strujom. EIS daje vrijedne informacije poput otpora elektrolita, debljini dvosloja, otpora prijenosu naboja na granici faza otopina/elektroda, kapacitetu električnog dvosloja povezanom s fenomenima adsorpcije, desorpcije, difuzije i sl. Dobiveni rezultati analiziraju se pomoću softvera ZSIMPWin 3.21. primjenom odgovarajućih modela električnog kruga.		Short description of the method Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) is based on the AC power and circuit current response to the AC voltage or the AC current as an AC frequency function. The EIS provides valuable informations such as electrolyte resistance, double layer thickness, charge transfer resistance at the solution/electrode phase boundary, constant phase element of double-layer associated with adsorption, desorption, diffusion, etc. The obtained results are analyzed using ZSIMPWin 3.21 software using the appropriate electric circuit models.	
Tehničke značajke ➤ 2 A maksimalna jakost struje (20 A potaknut) ➤ 100 V usklađenost ➤ 1.2 fA rezolucija struje ➤ >10¹³ ulazna impedancija (karakteristična) ➤ < 5 pF kapacitancija (karakteristična)		Technical characteristics ➤ 2 A current maximum (20 A boosted) ➤ 100 V compliance ➤ 1.2 fA current resolution ➤ >10¹³ input impedance (typical) ➤ < 5 pF of capacitance (typical)	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

➤ 10 μ HZ do 1MHZ ugrađeni analizator za impedanciju

Snaga: 600W

➤ 10 μ HZ to 1MHZ built-in analyzer for impedance

Power: 600 W

Standard

HRN EN ISO 16773-1: Boje i lakovi-
Elektrokemijska impedancijska spektroskopija
(EIS) na visokootpornim prevučenim uzorcima-
1. dio: Nazivi i definicije (ISO 16773-1:2007; EN
ISO 16773-1: 2007)

HRN EN ISO 16773-2: Boje i lakovi-
Elektrokemijska impedancijska spektroskopija
(EIS) na visokootpornim prevučenim uzorcima-
2. dio: Prikupljanje podataka (ISO 16773-
2:2007; EN ISO 16773-2: 2007)

Norm

EN ISO 16673-1: Paints and varnishes-
Electrochemical impedance spectroscopy (EIS)
on high-impedance coated specimens-Part 1:
Terms and definitions (ISO 16773-1:2007; EN
ISO 16773-1: 2007)

EN ISO 16673-2: Paints and varnishes-
Electrochemical impedance spectroscopy (EIS)
on high-impedance coated specimens-Part 2:
Collection of data (ISO 16773-2:2007; EN ISO
16773-2: 2007)

Tip i priprava uzorka

Metalografski pripremljeni čvrsti metalni uzorci

Sample type and preparation

Metallographically prepared solid metal samples

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i
korozijska ispitivanja

Responsible person:

Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy
and corrosion testing

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić

T: 044/533-379

E: begic@simet.hr

mag.ing.met. Sandra Brajčimović

T: 044/533-379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, tehnička suradnica

T: 044/533-379

E: srececjlj@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD

T: +385 44 533 379

E: begic@simet.hr

Sandra Brajčimović, mag.eng.met.

T: +385 44 533 379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, technical associate

T: +385 44 533 379

E: srececjlj@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Potenciostat/Galvanostat/FRA		Apparatus Potenciostat/Galvanostat/FRA	
Proizvođač i model / Manufacturer and type AMETEK, PARSTAT 2273			
			
Namjena ➤ Elektrokemijska mjerenja ➤ Ispitivanje korozije metalnih materijala u različitim otopinama elektrokemijskim postupcima		Purpose ➤ Electrochemical measurements ➤ Corrosion testing of metallic materials in various solutions by electrochemical procedures	
Kratki opis metode Potenciostat je uređaj koji vrlo precizno održava razliku potencijala između radne elektrode (metalnog uzorka) i otopine (referentne elektrode uronjene u otopinu). Elektrokemijskim metodama mjerenja polarizacijskog otpora, potencijala kod otvorenog strujnog kruga, cikličke polarizacije, Tafelove ekstrapolacije, cikličke voltametrije itd. dobivaju se korozijski parametri koji ukazuju na otpornost nekog metala ili legure na određenu vrstu korozije (opća, lokalna, atmosferska, kontaktna itd.).		Short description of the method The potentiostat is a device for precise maintenance of electrode potential between working electrode (metal sample) and solution (reference electrode immersed in a solution). By the electrochemical methods of polarization resistance, open circuit current potential, cyclic polarization, Tafel's extrapolation, cyclic voltammetry, corrosion parameters are obtained indicating the resistance of a metal or alloy to a certain type of corrosion (general, local, atmospheric, contact, etc.).	
Tehničke značajke ➤ 2 A maksimalna jakost struje (20 A potaknut) ➤ 100 V usklađenost ➤ 1.2 fA rezolucija struje ➤ >10¹³ ulazna impedancija (karakteristična) ➤ < 5 pF kapacitancija (karakteristična)		Technical characteristics ➤ 2 A current maximum (20 A boosted) ➤ 100 V compliance ➤ 1.2 fA current resolution ➤ >10¹³ input impedance (typical) ➤ < 5 pF of capacitance (typical)	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

➤ 10 μ HZ do 1MHZ ugrađeni analizator za impedanciju Snaga: 600W	➤ 10 μ HZ to 1MHZ built-in analyzer for impedance Power: 600 W
Standard -	Norm -
Tip i priprava uzorka Metalografski pripremljeni čvrsti metalni uzorci	Sample type and preparation Metallographically prepared solid metal samples
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić T: 044/533-379 E: begic@simet.hr mag.ing.met. Sandra Brajčimović T: 044/533-379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, tehnički suradnik T: 044/533-379 E: srececij@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD T: +385 44 533 379 E: begic@simet.hr Sandra Brajčimović, mag.eng.met. T: +385 44 533 379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, technical associate T: +385 44 533 379 E: srececij@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Potenciostat/Galvanostat/FRA		Apparatus Potenciostat/Galvanostat/FRA	
Proizvođač i model / Manufacturer and type AMETEK, PARSTAT 2273			
			
Namjena ➤ Elektrokemijska mjerenja ➤ Mjerenje zasićenosti vodikom i određivanje unosa i prijenosa vodika u metale elektrokemijskim postupkom		Purpose ➤ Electrochemical measurements ➤ Method of measurement of hydrogen permeation and determination of hydrogen uptake and transport in metals by an electrochemical technique	
Kratki opis metode Ovom metodom omogućava se određivanje unosa i prijenosa vodika u metalima elektrokemijskim postupkom. Uređaj za praćenje difuzije vodika kroz membranu iz ispitivanog materijala sastoji se od računalom upravljanog potenciostata/galvanostata te elektrokemijske ćelije. Uzorak se postavlja između katodnog i anodnog dijela elektrokemijske ćelije pri čemu se u katodnom dijelu uređaja reakcijom čelika i 2 M H₂SO₄ razvija vodik koji djelomično difundira kroz čeličnu membranu, dok se u anodnom dijelu uređaja taj pristigli "nezarobljeni" atomarni H kvantitativno oksidira u H⁺-ione u otopini 1 M NaOH. U tu svrhu potencijal čelične membrane održava se pomoću potenciostata u području pasivnosti (+200 mV prema zasićenoj kalomel elektrodi). Struja koja teče između čelične		Short description of the method This method enables the determination of hydrogen uptake and transfer in metals by electrochemical technique. The apparatus for monitoring the diffusion of hydrogen through the membrane from the examined material consists of computer-controlled potentiostat/galvanostat and electrochemical cell. The sample is placed between the cathode and anode part of the electrochemical cell, whereby the reaction of steel and 2 M H₂SO₄ develops partially diffusing hydrogen through the steel membrane, whereas in the anode part of the device the "untrapped" atomic H is quantitatively oxidizes to H⁺-ions in a solution of 1 M NaOH. For this purpose, the potential of the steel membrane is maintained by potentiostat in the passivity field (+200 mV versus the saturated calomel electrode). The	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

membrane (radna elektroda) i protuelektrode (Pt) registrira se na pisalu i mjera je za količinu prodifundiranog vodika.

current flowing between the steel membrane (working electrode) and the counter electrode (Pt) is recorded on the printer and it is the measure for the amount of diffused hydrogen.

Tehničke značajke

- 2 A maksimalna jakost struje (20 A potaknut)
- 100 V usklađenost
- 1.2 fA rezolucija struje
- $>10^{13}$ ulazna impedancija (karakteristična)
- < 5 pF kapacitancija (karakteristična)
- 10 μ HZ do 1MHZ ugrađeni analizator za impedanciju

Snaga: 600W

Technical characteristics

- 2 A current maximum (20 A boosted)
- 100 V compliance
- 1.2 fA current resolution
- $>10^{13}$ input impedance (typical)
- < 5 pF of capacitance (typical)
- 10 μ HZ to 1MHZ built-in analyzer for impedance

Power: 600 W

Standard

HRN EN ISO 17081:2008: Mjerenje zasićenosti vodikom i određivanje unosa i prijenosa vodika u metale elektrokemijskim postupkom

Norm

HRN EN ISO 17081:2008: Method of measurement of hydrogen permeation and determination of hydrogen uptake and transport in metals by an electrochemical technique

Tip i priprava uzorka

Čvrsti metalni uzorci u obliku lima

Sample type and preparation

Solid metal samples in the form of plate/sheet

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja

Responsible person:

Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić

T: 044/533-379

E: begic@simet.hr

mag.ing.met. Sandra Brajčimović

T: 044/533-379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, tehnička suradnica

T: 044/533-379

E: srecec@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD

T: +385 44 533 379

E: begic@simet.hr

Sandra Brajčimović, mag.eng.met.

T: +385 44 533 379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, technical associate

T: +385 44 533 379

E: srecec@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme		Apparatus	
Laboratorijski pH-metar i konduktometar		Laboratory pH Meter and Conductometer	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
inoLab LeV1			
			
Namjena		Purpose	
pH metar se koristi za mjerenje pH vrijednosti tekućih uzoraka.		The pH meter is used to measure the pH of the liquid samples.	
Konduktometar se koristi za mjerenje vodljivosti tekućih uzoraka.		Conductometer is used to measure conductivity of liquid samples.	
Kratki opis metode		Short description of the method	
pH metar se sastoji od staklene elektrode koja se prilikom mjerenja uranja u tekući uzorak. Elektroda je spojena na elektronski metar koji mjeri pH vrijednost.		The pH meter consists of a glass electrode that is immersed in the liquid sample during measurement. The electrode is connected to an electronic meter that measures the pH value.	
Konduktometar se sastoji od grafitne elektrode koja se prilikom mjerenja uranja u tekući uzorak. Elektroda je spojena na elektronski metar koji mjeri električnu vodljivost.		Conductometer consists of a graphite electrode that is immersed in the liquid sample during measurement. The electrode is connected to an electronic meter that measures the electrical conductivity.	
Tehničke značajke		Technical characteristics	
-		-	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Standard	Norm
-	-
Tip i priprava uzorka Tekući uzorci	Sample type and preparation Liquid samples
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Štrkalj T: 044/ 534 378 E: strkalj@simet.hr Milica Marjanović, tehnička suradnica T: 044/533-379 E: mmarjan@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Štrkalj, PhD T: 044/ 534 378 E: strkalj@simet.hr Milica Marjanović, technical associate T: +385 44 533 379 E: mmarjan@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme pH metar		Apparatus pH meter	
Proizvođač i model / Manufacturer and type Hanna Instruments, HI9125			
			
Namjena Određivanje pH otopine		Purpose Determination of pH of the solution	
Kratki opis metode pH metar je elektronski instrument koji se sastoji od sonde za mjerenje (staklene elektrode) i elektronskog metra, a koristi se za mjerenje pH (kiselosti ili bazičnosti) otopine. Elektronski metar je ustvari voltmetar koji umjesto volti prikazuje pH vrijednost kao mjeru aktivnosti vodikovih iona oko okruglog završetka staklene elektrode.		Short description of the method pH meter is an electronic instrument that consists of a measuring probe (glass electrode) and an electronic meter used to measure the pH (acidity or basicity) of the solution. The electronic meter is in fact a voltmeter that instead of volts displays the pH value as a measure of the activity of hydrogen ions around the round end of the glass electrode.	
Tehničke značajke ➤ pH područje: -2.00 to 16.00 pH ➤ pH rezolucija: 0.01 pH ➤ pH kalibracija: Automatska, jedna ili dvije točke s pet memoriranih vrijednosti (pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01) ➤ mV područje: ±699.9 mV; ±1999 mV ➤ mV rezolucija: 0.1 mV; 1 mV ➤ mV točnost: ±0.2 mV; ±1 mV		Technical characteristics ➤ pH Range: -2.00 to 16.00 pH ➤ pH Resolution: 0.01 pH ➤ pH Calibration: Automatic, one or two-point with five memorized buffer values (pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01) ➤ mV Range: ±699.9 mV; ±1999 mV ➤ mV Resolution: 0.1 mV; 1 mV ➤ mV Accuracy: ±0.2 mV; ±1 mV	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Temperaturno područje: -20.0 to 120.0 °C, -4.0 to 248.0 °F➤ Temperaturna rezolucija: 0.1 °C, 0.1 °F➤ Temperaturna točnost: $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$; $\pm 0.8^{\circ}\text{F}$➤ Kompenzacija temperature: Ručna ili automatska od -20.0 do 120.0°C (-4.0 do 248.0°F)➤ pH elektrode: HI1230B PEI tijelo pH elektrode s BNC spojem i 1 m (3.3') kablom (uključeno)➤ Elektroda/ Sonda: HI7662 nehrđajući čelik temperaturne sonde s 1 m (3.3') kablom (uključeno)➤ Ulazna impedancija: 10^{12} Ohms➤ Tip baterije/rok trajanja: 1.5V (3) AAA / približno 200 sati kontinuirane upotrebe | <ul style="list-style-type: none">➤ Temperature Range: -20.0 to 120.0 °C, -4.0 to 248.0 °F➤ Temperature Resolution: 0.1 °C, 0.1 °F➤ Temperature Accuracy: $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$; $\pm 0.8^{\circ}\text{F}$➤ Temperature Compensation: Manual or automatic from -20.0 to 120.0°C (-4.0 to 248.0°F)➤ pH Electrode: HI1230B PEI body pH electrode with BNC connector and 1 m (3.3') cable (included)➤ Electrode/Probe: HI7662 stainless steel temperature probe with 1 m (3.3') cable (included)➤ Input Impedance: 10^{12} Ohms➤ Battery Type / Lifetime: 1.5V (3) AAA / approximately 200 hours of continuous use |
|---|---|

Standard

Norm

Tip i priprava uzorka Otopine

Sample type and preparation Solutions

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i
korozijska ispitivanja

Responsible person:

Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy
and corrosion testing

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić

T: 044/533-379

E: begic@simet.hr

mag.ing.met. Sandra Brajčimović

T: 044/533-379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, tehnička suradnica

T: 044/533-379

E: srececjl@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD

T: +385 44 533 379

E: begic@simet.hr

Sandra Brajčimović, mag.eng.met.

T: +385 44 533 379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, technical associate

T: +385 44 533 379

E: srececjl@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme pH metar	Apparatus pH meter
Proizvođač i model / Manufacturer and type Schott, CG 842	
	
Namjena Određivanje pH otopine	Purpose Determination of pH of the solution
Kratki opis metode pH metar je instrument koji se koristi se za mjerenje pH otopine.	Short description of the method pH meter is an instrument used to measure of pH solution.
Tehničke značajke ➤ pH područje: -2.00 to 16.00 pH ➤ pH rezolucija: 0.01 pH ➤ pH kalibracija: sa standardnim pufer otopinama (pH 1,68; 4,01; 6,89; 9,18) ➤ mV područje: ± 699.9 mV; ± 1999 mV ➤ mV rezolucija: 0.1 mV; 1 mV ➤ mV točnost: ± 0.2 mV; ± 1 mV ➤ Temperaturno područje: -5.0°C - 100.0°C ➤ Temperaturna rezolucija: 0.1°C	Technical characteristics ➤ pH Range: -2.00 to 16.00 pH ➤ pH Resolution: 0.01 pH ➤ pH Calibration: With standard buffer solutions (pH 1.68; 4.01; 6.89; 9.18) ➤ mV Range: ± 699.9 mV; ± 1999 mV ➤ mV Resolution: 0.1 mV; 1 mV ➤ mV Accuracy: ± 0.2 mV; ± 1 mV ➤ Temperature Range: -5.0°C do 100.0°C ➤ Temperature Resolution: 0.1°C



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

- Kompenzacija temperature: automatska od -5 do 99,9°C
- Kalibracija nagiba: 58 – 60,5 mV/pH
- Elektroda: Schott Instrumens
- Sonda: Blue Line
- Ulazna impedancija: 10^{12} Ohms
- Tip baterije/rok trajanja: Alkalne manganove baterije približno 200 sati kontinuirane upotrebe

- Temperature Compensation: automatic from -5 to 99.9°C
- Slope Calibration: 58 – 60.5 mV/pH
- Electrode: Schott Instrumens
- Probe: Blue Line
- Input Impedance: 10^{12} Ohms
- Battery Type / Lifetime: Alkaline manganese batteries approximately 200 hours of continuous use

Standard

-

Norm

-

Tip i priprava uzorka

Otopine

Sample type and preparation

Solutions

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i
korozijska ispitivanja

Responsible person:

Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy
and corrosion testing

Operator

Milica Marjanović, tehnička suradnica

T: 044/533-379

E: mmarjan@simet.hr

Operator

Milica Marjanović, technical associate

T: +385 44 533 379

E: mmarjan@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme
Polarimetar

Apparatus
Polarimeter

Proizvođač i model / Manufacturer and type

VEB Elektro – Feinmechanik Mittweida, Type 8058 – G



Namjena

Određivanje koncentracije saharoze i
fruktoze

Purpose

Determination of saccharose and fructose
concentrations

Kratki opis metode

Polarimetar je optički instrument kojim se mjeri kut zakretanja polariziranog svjetla, koje prolazi kroz optički aktivnu tvar. S obzirom na navedeno, upotrebom polarimetra određuje se i konstanta brzine reakcije hidrolitičkog raspada saharoze tako da se zadane otopine saharoze i kiseline pripreme u posebnim tikvicama te izmješaju u čaši. Tako dobivena otopina ulije se u kivetu instrumenta, a kiveta se stavi u instrument. Na skali polarimetra se u određenim vremenskim intervalima očitava veličina kuta zakretanja polariziranog svjetla. Na osnovu dobivenih podataka konstanta brzine reakcije inverzije saharoze određuje se metodom najmanjih kvadrata.

Short description of the method

The polarimeter is an optical instrument that measures the angle of rotation of a polarized light that passes through an optically active material. In view of the above, the use of the polarimeter also determines the rate of the reaction of the saccharose hydrolytic decomposition so that the given solutions of saccharose and acid are prepared in separated flasks and mixed in the glass. Thus prepared solution is placed into the cuvette exerted into the instrument. On a polarimeter scale, the angle of rotation of the polarized light is read at certain time intervals. Based on the data obtained, the constant of the inversion rate reaction can be determined by the least squares method.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tehničke značajke	Technical characteristics
-	-
Standard	Norm
-	-
Tip i priprema uzorka Otopine	Sample type and preparation Solutions
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić T: 044/533-379 E: begic@simet.hr mag.ing.met. Sandra Brajčimović T: 044/533-379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, tehnička suradnica T: 044/533-379 E: srececjlj@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD T: +385 44 533 379 E: begic@simet.hr Sandra Brajčimović, mag.eng.met. T: +385 44 533 379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, technical associate T: +385 44 533 379 E: srececjlj@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Stalagmometar	Apparatus Stalagmometer
Proizvođač i model / Manufacturer and type -	
	
Namjena Određivanje napetosti površine otopine metodom stalagmometra	Purpose Determination of the surface tension of the solution using the stalagmometer method
Kratki opis metode Stalagmometar je pipeta određenog volumena iz koje tekućina istječe kroz kapilaru. Metoda stalagmometra je indirektna metoda, jer se njome površinska napetost nepoznate tekućine odredi pomoću tekućine poznate površinske napetosti (obično vode). Zasniva se na mjerenju veličine kapi koja se otkida s kapilare. Pri istjecanju otopine, broje se kapi koje su sadržane u određenom volumenu stalagmometra između dviju krajnjih oznaka x_1 i x_2 . Pomoću podataka o	Short description of the method The stalagmometer is a pipette of a certain volume from which the liquid expires through the capillary. The method of the stalagmometer is an indirect method because the surface tension of an unknown fluid is determined by means of a fluid with known surface tension (usually water). It is used to measure the size of the capping drops. Drops are counting during the draining of the solution drops contained in a given volume of stalagmometer between the two end marks x_1



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

površinskoj napetosti vode, broju kapi vode i ispitivane otopine, gustoći vode i ispitivane otopine računskim se putem dobiva površinska napetost ispitivane otopine.

and x_2 . By means of data on surface tension of water, the number of drops of water and the test solution, the water density and the test solution density surface tension of the tested solution can be calculated.

Tehničke značajke

-

Technical characteristics

-

Standard

-

Norm

-

Tip i priprava uzorka

Otopine

Sample type and preparation

Solutions

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja

Responsible person:

Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić

T: 044/533-379

E: begic@simet.hr

mag.ing.met. Sandra Brajčimović

T: 044/533-379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, tehnička suradnica

T: 044/533-379

E: srececij@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD

T: +385 44 533 379

E: begic@simet.hr

Sandra Brajčimović, mag.eng.met.

T: +385 44 533 379

E: smitic@simet.hr

Ljiljana Srećec, technical associate

T: +385 44 533 379

E: srececij@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Naziv opreme Visokotemperaturna peć		Apparatus Hightemperature furnace	
Proizvođač i model / Manufacturer and type HERAUS, MR 170			
			
Namjena		Purpose	
Ispitivanje otpornosti metala i slitina na visokotemperaturnu koroziju određivanjem brzine korozije metodom prirasta mase		Test of resistance of metals and alloys at high temperature corrosion by determination of corrosion rate by method of the weight gain	
Kratki opis metode		Short description of the method	
Visokotemperaturna peć je namijenjena prvenstveno za termičku obradu uzoraka. Također se primjenjuje za zagrijavanje metalnih uzoraka u cilju dobivanja informacija o korozijskoj otpornosti metala pri visokim temperaturama. Uzorci se važu prije i poslije zagrijavanja te se iz prirasta mase računa brzina korozije.		High-temperature furnace is primarily intended for thermal treatment of samples. It is also used for heating metal samples in order to obtain information on corrosion resistance of metals at high temperatures. The samples are weighed before and after heating and from the data of mass gain corrosion rate can be calculated.	
Tehničke značajke		Technical characteristics	
Do 1000 °C		Up to 1000 °C	
Standard		Norm	
-		-	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju
i korozijska ispitivanja

Tip i priprava uzorka Metalni uzorci	Sample type and preparation Metallic samples
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja	Responsible person: Head of laboratory for chemistry, hydrometallurgy and corrosion testing
Operateri Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić T: 044/533-379 E: begic@simet.hr mag.ing.met. Sandra Brajčimović T: 044/533-379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, tehnička suradnica T: 044/533-379 E: srececij@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Anita Begić Hadžipašić, PhD T: +385 44 533 379 E: begic@simet.hr Sandra Brajčimović, mag.eng.met. T: +385 44 533 379 E: smitic@simet.hr Ljiljana Srećec, technical associate T: +385 44 533 379 E: srececij@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	



Naziv opreme Laboratorijski pH-metar		Apparatus Laboratory pH Meter	
Proizvođač i model / Manufacturer and type WTW inoLab pH7110			
			
Namjena pH-metar koristi se za određivanje pH vrijednosti tekućih uzoraka.		Purpose The pH meter is used to measure the pH of the liquid samples.	
Kratki opis metode pH metar se sastoji od staklene elektrode koja se prilikom mjerenja uranja u tekući uzorak. Elektroda je spojena na elektronski metar koji mjeri pH vrijednost.		Short description of the method The pH meter consists of a glass electrode that is immersed in the liquid sample during measurement. The electrode is connected to an electronic meter that measures the pH value.	
Tehničke značajke -		Technical characteristics -	
Standard -		Norm -	
Tip i priprava uzorka Tekući uzorci		Sample type and preparation Liquid samples	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za industrijsku ekologiju

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za industrijsku ekologiju

Responsible person:

Head of the Laboratory of Industrial Ecology

Operator

Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić

T: 044/533-379

E: brnardic@simet.hr

Igor Jajčinović, mag.ing.oecoling.

T: 044/533-379

E: jajcinovic@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Ivan Brnardić, PhD

T: +385 44 533 379

E: brnardic@simet.hr

Igor Jajčinović, mag.ing.oecoling.

T: +385 44 533 379

E: jajcinovic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Oprema za određivanje granulometrijskog sastava	Apparatus Equipment for granulometric composition determination
Proizvođač i model / Manufacturer and type Retsch AS200 KERN & SOHN ALJ250-4A	
	
Namjena Određivanje granulometrijskog sastava rasutog krutog uzorka.	Purpose Determination of the granulometric composition of a bulk solid sample.
Kratki opis metode Aparatura za određivanje granulometrijskog sastava sastoji se od tresilice sa sitima različitog promjera i analitičke vage. Rasuti uzorak se stavi na vrh te se prosijavanje vrši od najvećeg prema najmanjem promjeru sita. Nakon prosijavanja vrši se vaganje na analitičkoj vagi da bi se odredio maseni udio zrna ovisno o njihovoj veličini.	Short description of the method The apparatus for determining the granulometric composition consists of shaker with sieves which differ in diameter and analytical scales. Bulk sample is placed on top and sieved from largest to smallest sieve diameter. After sieving, weighing on the analytical scale is conducted in order to determine the mass fraction of the particles depending on their size.
Tehničke značajke ➤ Analitička vaga: Max: 250 g	Technical characteristics ➤ Analytical scale: Max: 250 g



KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za procesnu metalurgiju
Laboratorij za industrijsku ekologiju

Očitavanje: 0,1 mg ➤ Tresilica: Veličina sita: 63 μm – 16 mm Max. količina uzorka: 3 kg	Read off: 0.1 mg ➤ Laboratory sieve shaker: Measurement range: 63 μm – 16 mm Max. sample weight: 3 kg
Standard ISO 3310-1	Norm ISO 3310-1
Tip i priprava uzorka Kruti rasuti uzorci	Sample type and preparation Solid bulk samples
Odgovorna osoba: Voditelj laboratorija za industrijsku ekologiju	Responsible person: Head of the Laboratory of Industrial Ecology
Operater Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić T: 044/533-379 E: brnardic@simet.hr Igor Jajčinović, mag.ing.oecoing. T: 044/533-379 E: jajcinovic@simet.hr	Operators Assoc. Prof. Ivan Brnardić, PhD T: +385 44 533 379 E: brnardic@simet.hr Igor Jajčinović, mag.ing.oecoing. T: +385 44 533 379 E: jajcinovic@simet.hr
https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika	

ZAVOD ZA MEHANIČKU METALURGIJU

Općenito

Laboratorij za obradbu kovina deformiranjem

U laboratoriju se provode standardne metode ispitivanja mehaničkih osobina, ispitivanja pri visokim temperaturama, određivanje plastičnosti, ispitivanje otpora deformacije kovina i slitina, kontaktnog trenja i ispitivanja bez razaranja.

Također razvija posebne metode ispitivanja te modeliranja procesa. Posebna se pažnja posvećuje metodama ispitivanja u području vlastite tehnologije proizvodnje.

Laboratorij za toplotehniku i strojarstvo

Laboratorij provodi standardne metode toplinskih mjerenja u području industrijskih peći. Razvija i specijalne metode kontrole izgaranja, npr. metodu kontrole O_2 u plinovima izgaranja. Istražuje mogućnost primjene pokazatelja izgaranja u pogonskim uvjetima za vođenje procesa zagrijavanja materijala. Također, razvija metode za snižavanje sadržaja NO_x u plinovima izgaranja.

Naziv opreme Tvrdomjer Vickers	Apparatus Hardness tester Vickers
Proizvođač i model / Manufacturer and type Mitutoyo Hardness Testing Machine HV, Model No. 810-165D	
	
Namjena Tvrdomjer služi za određivanje tvrdoće materijala metodom penetracije, odnosno mjerenjem otpora materijala ka prodiranju nekog tvrdog materijala u njegovu površinu. Mjerenje se provodi prema metodi Vickers-a.	Purpose Hardness testing machine is used to determine the hardness of the material by penetration method, that is by measuring the resistance of materials to the penetration of a harder material into its surface. The measuring is carried out according to the Vickers method.
Kratki opis metode Metoda mjerenja tvrdoće prema Vickers-u se bazira na mjerenju veličine dijagonala otiska koji u materijalu ostavlja četvero strana dijamantna piramida. Tvrdoću predstavlja omjer sile utiskivanja i površine otiska piramide.	Short description of the method The Vickers hardness measurement method is based on measuring the size of the diagonals that are imprinted by a four sided diamond pyramid in the material. Hardness is the ratio of the force and the surface of the pyramid imprint.



Tehničke značajke

Osnovne karakteristike uređaja su: iznos opterećenja pri utiskivanju može se odabrati 1 – 50 N, raspon vremena zadržavanja sile 5 – 99 s.

Nakon mjerenja dijagonala uređaj daje očitavanje tvrdoće u HV, uz mogućnost preračunavanja u druge jedinice.

Technical characteristics

The basic characteristics of the device are: the amount of load can be selected from 1 to 50 N, the force retention time can be set in range from 5 to 99 s.

After measuring the diagonal reading device provides the hardness, HV, with the possibility of conversion to other units.

Standard

EN ISO 6507-1

Norm

EN ISO 6507-1

Tip i priprava uzorka

Kruti uzorci okruglog ili pravokutnog poprečnog presjeka, u skladu s normama po kojima se vrše mjerenja. Uzorci moraju imati paralelne površine i pripremljeni finim brušenjem i poliranjem površine koja će se ispitivati. Dimenzijska ograničenja: donja površina uzoraka do promjera 50 mm, te visine do 40 mm.

Sample type and preparation

Solid samples of the round or rectangular cross-section, in accordance with norms used for testing. Samples must have parallel surfaces and need to be prepared by fine grinding and polishing of the surface to be tested. Dimensional constraints: the lower surface of samples up to the 50 mm in diameter, an samples height up to 40 mm.

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za obradu kovina
deformiranjem

Responsible person:

Head of laboratory for machining
of deformation metal

Operator

Doc.dr.dc.Ivan Jandrlić

T: 044/ 533-380

E: ijandrli@simet.hr

Tin Brlić, mag.ing.met.

T: 044/ 533-380

E: tbrlic@simet.hr

Operator

Assist.prof. Ivan Jandrlić, PhD

T: +385 44 533 379

E: ijandrli@simet.hr

Tin Brlić, mag.ing.met.

T: +385 44 533 379

E: tbrlic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Univerzalna kidalica	Apparatus Universal tensile testing machine
Proizvođač i model / Manufacturer and type Zwick 50kN	
	
Namjena Univerzalna kidalica služi za određivanje osnovnih mehaničkih svojstava materijala, u područjima istraživanja i razvoja, kontrole kvalitete materijala i kontrole proizvoda.	Purpose The universal testing machine is used for the definition of basic mechanical characteristics of the materials, in research and development, as well as in control of the quality of materials and quality control of products.
Kratki opis metode Na mehaničkoj kidalici provodi se statički vlačni pokus kojim se određuje ponašanje materijala pri jednoosnom statičkom vlačnom naprezanju. Metodom se određuju osnovna mehanička svojstva materijala kao što su granica razvlačenja, vlačna čvrstoća, istezljivost i suženje.	Short description of the method On the mechanical tensile testing machine, a universal tensile test is carried out to determine the behavior of the material at uniaxial static tensile stress. The method determines basic mechanical properties of materials such as yielding, ultimate tensile strength, elongation and contraction.



Tehničke značajke

Osnovne karakteristike uređaja su: kidalica s četiri mjerna područja 0 – 0,5 kN, 0 – 10 kN, 0 – 25 kN i 0 – 50 kN; raspon brzine razvlačenja 0 – 150 mm/min; peć za ispitivanja pri visokim temperaturama do 1200 °C. Uređaj ima mehanički analogni zapis dijagrama istezanja na papiru.

Technical characteristics

The basic characteristics of the device are: tensile machine has four measuring ranges 0 - 0.5 kN, 0 - 10 kN, 0 - 25 kN and 0 - 50 kN; stretching speed in range from 0 to 150 mm/min; testing furnace for high temperature testings up to 1200 °C. The device has a mechanical analog recording of diagram on the paper.

Standard

EN 10002-1

Norm

EN 10002-1

Tip i priprava uzorka

Kruti uzorci okruglog ili pravokutnog poprečnog presjeka, u skladu s normama po kojima se vrše mjerenja. Uzorci okruglog poprečnog presjeka do $\phi_{\max} = 12$ mm i pravokutnog poprečnog presjeka do debljine od 10 mm.

Sample type and preparation

Solid samples of the round or rectangular cross-section, in accordance with norms used for testing. Samples of the round cross-section up to $\phi_{\max} = 12$ mm and rectangular cross-section up to 10 mm in thickness.

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za obradu kovina
deformiranjem

Responsible person:

Head of laboratory for machining
of deformation metal

Operateri

Doc.dr.dc.Ivan Jandrlić

T: 044/ 533-380

E: ijandrli@simet.hr

Tin Brlić, mag.ing.met.

T: 044/ 533-380

E: tbrlic@simet.hr

Operators

Assist.prof. Ivan Jandrlić, PhD

T: 044/533-380

E: ijandrli@simet.hr

Tin Brlić, mag.ing.met.

T: +385 44 533 379

E: tbrlic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Infracrvena kamera	Apparatus Infrared camera
Proizvođač i model / Manufacturer and type Jenoptik, VarioCAM® M82910	
	
Namjena Infracrvena kamera služi kao detektor zračenja u infracrvenom spektru zračenja. Mjerenjem iznosa zračenja nekog tijela moguće je odrediti njegovu temperaturu. Infracrvene kamere pronašle su svoju namjenu u različitim granama znanosti, od istraživanja u medicini, pa sve do promatranja metalurških procesa tijekom proizvodnje i prerade metala.	Purpose The infrared camera serves as an infra-red radiation detector. By measuring the amount of radiation of a body it is possible to determine its temperature. Infrared cameras have found their purpose in various branches of science, from research in medicine, up to the observation of metallurgical processes during metal production and processing.
Kratki opis metode Termografija kao metoda bazira se na detektiranju i mjerenju elektromagnetskih valova u infracrvenom spektru svjetlosti. Kako sva tijela iznad apsolutne nule emitiraju svoju toplinu, ili u cijelosti ili samo dijelom u infracrvenom spektru, korištenjem infracrvenih detektora moguće je izmjeriti njihovu temperaturu. U metalurgiji svoju je primjenu pronašla u različitim segmentima znanosti, od mjerenja temperature uređaja, pregledu dotrajalosti obloga raznih agregata, pa sve do istraživanja zone deformacije.	Short description of the method Thermography as a method is based on detecting and measuring electromagnetic waves in the infrared spectrum of light. Since all the bodies above the absolute zero transmit wholl or a part of their heat energy in the infrared spectrum, using infrared detectors it is possible to measure their temperature. In metallurgy she has found his application in various segments of science, from measuring the temperature of the device, examining the dimensionality of the lining of various aggregates, up to the investigation of the deformation zone.



Tehničke značajke

Osnovne karakteristike uređaja su: infracrvena kamera s nehladenim microbolometrom, robusno kućište, mogućnost hvatanja pojedinih termalnih slika i/ili videa do 50 slika/sekundi. Mjerno područje od -40 – 2000°C. U nižem temperaturnom području osjetljivost i do 80 mK, širina spektra 8-13 µm, rezolucija 320x240 piksela.

Technical characteristics

The basic features of the device are: infrared camera with uncooled microbolometer, robust housing, ability to capture individual thermal images and / or videos up to 50 fps. Measuring range from -40 up to 2000 °C. In the lower temperature range the sensitivity is up to 80 mK, spectrum range is 8 - 13 µm, and resolution of 320x240 pixels.

Standard

-

Norm

-

Tip i priprava uzorka

Ne zahtijeva uzorke. Prije ispitivanja potrebno odrediti faktor emisivnosti promatranog tijela i uvijete u okolini (temperatura i relativna vlažnost zraka). U specijalnim slučajevima moguća potreba za pripremom ispitivane površine korištenjem premaza visoke emisivnosti.

Sample type and preparation

No samples required. Before the test it is necessary to determine the emissivity of the observed body and the ambient conditions (temperature and relative humidity). In special cases, it is possible to prepare the tested surface by using high coatings with a high emissivity factor.

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za obradu kovina
deformiranjem

Responsible person:

Head of laboratory for machining
of deformation metal

Operateri

Doc.dr.dc.Ivan Jandrlić
T: 044/ 533-380
E: ijandrli@simet.hr
Tin Brlić, mag.ing.met.
T: 044/ 533-380
E: tbrlic@simet.hr

Operators

Assist.prof. Ivan Jandrlić, PhD
T: 044/533-380
E: ijandrli@simet.hr
Tin Brlić, mag.ing.met.
T: +385 44 533 379
E: tbrlic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Instrument za bezkontaktno mjerenje temperature	Apparatus Instrument for noncontact temperature measurement
Proizvođač i model / Manufacturer and type Raytek / Raynger 3i 2ML2	
	
Namjena Bezkontaktno mjerenje temperature	Purpose Noncontact temperature measurement
Kratki opis metode Ovo je prijenosni uređaj za infracrveno (IC) mjerenje temperature. Uređaj je jednostavan za korištenje te brzo, bezkontaktno i bez razaranja mjeri temperature. Može mjeriti radne temperature mehaničke, električne ili proizvodne opreme bez pomicanja opreme. Također može mjeriti temperature proizvoda tijekom proizvodnje ili skladištenja bez kontaminacije ili oštećenja proizvoda. Prijenosni infracrveni termometar mjeri površinske temperature bez dodirivanja površine. Prikuplja infracrvenu energiju zračenja od željene točke s površine i izračunava njezinu temperaturu. Također izračunava prosječne, maksimalne, minimalne i diferencijalne temperature i prikazuje ih na	Short description of the method This is portable infrared temperature measurement device. Device is easy to use for making fast, noncontact, non-destructive temperature measurements. It can measure operating temperatures of mechanical, electrical, or production equipment without removing the equipment from service. It can also measure product temperatures during manufacturing or storage without contaminating or marring the product. Portable infrared thermometer measures surface temperatures without touching the surface. It collects the infrared energy radiated by a target and computes its surface temperature. It also computes the running average, maximum, minimum, and differential



KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za mehaničku metalurgiju
Laboratorij za toplotehniku i strojarstvo

digitalnom zaslonu u stupnjevima Celzija ili Fahrenheit-ima. Digitalni/analogni izlaz omogućuje snimanje podataka, instrumentaciju ili kontrolu procesa i/ili daljinski prikaz temperature i emisije. Instrument je napajan baterijama ili se može napajati pomoću dodatnog AC adaptera.

temperatures and presents them on a digital display in either degrees Celsius or Fahrenheit. A digital/analog output allows data recording, instrumentation or process control, and/or remote display of temperature and emissivity. The instrument is battery powered or can be powered by an optional AC adaptor.

Tehničke značajke

Model: 2ML2

Temperaturni raspon: 200 do 1800 °C

Optička razlučivost: 90:1

Raspon spektra: 1,6 μ

Pogled: pojedinačni laser (prikazuje središte mjernog područja)

Technical characteristics

Model: 2ML2

Temperature range: 200 to 1800 °C

Optical resolution: 90:1

Spectral range : 1.6 μ

Sighting: single laser (shows the center of the measurement area)

Standard

EN50081-1:1992, Electromagnetic Emissions
EN50082-1:1992, Electromagnetic Susceptibility

Norm

EN50081-1:1992, Electromagnetic Emissions
EN50082-1:1992, Electromagnetic Susceptibility

Tip i priprava uzorka

Nema priprave uzorka

Sample type and preparation

No sample preparation

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za toplotehniku
i strojarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for heat engineering and
mechanical engineering

Operateri

Željko Grubišić, mag.ing.met.

T: 044/ 533-380

E: grubisic@simet.hr

Prof. dr. sc. Ladislav Lazić

T: +385 44 533 380

E: lazic@simet.hr

Doc. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović

T: +385 44 533 380

E: mlovrenic@simet.hr

Doc. dr. sc. Jakov Baleta

T: +385 44 533 380

E: baleta@simet.hr

Operators

Željko Grubišić, mag.ing.met.

T: +385 44 533 380

E: grubisic@simet.hr

Prof. Ladislav Lazić, PhD

T: +385 44 533 380

E: lazic@simet.hr

Assist. prof. Martina Lovrenić-Jugović, PhD

T: +385 44 533 380

E: mlovrenic@simet.hr

Assist. prof. Jakov Baleta, PhD

T: +385 44 533 380

E: baleta@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme

Instrument za kontaktno mjerenje temperature

Apparatus

Instrument for contact temperature
measurement

Proizvođač i model / Manufacturer and type

National Instruments NI 4350



Namjena

Kontaktno mjerenje temperature

Purpose

Contact temperature measurement

Kratki opis metode

Metoda mjerenja temperature kod ovog uređaja zasniva se na stvaranju termonapona na krajevima termopara kao mjernog osjetila. Termoparovi se spajaju na višekanalni uređaj (AD konverter) koji je povezan na prijenosno računalo na kojem se memoriraju i obrađuju izmjerene vrijednosti.

Short description of the method

The temperature measurement method in this device is based on the creation of thermovoltage at the ends of the thermocouple as a measuring sensor. Thermocouples connect to a multi-channel device (AD converter) that is connected to a notebook computer that memorizes and processes the measured values.



Tehničke značajke

Termoelementi se spajaju na višekanalni uređaj za precizno mjerenje temperature tvrtke NATIONAL INSTRUMENTS. Uređaj se sastoji od višekanalnog analognog ulaznog dijela TC-2190 i mjerača napona NI 4350. Pri mjerenju temperature mogu se priključiti termoparovi tipa: J, K, N, E, T, R, S i B koji nam omogućuju mjerenje temperaturnog raspona od -100°C do +1750 °C uz mjernu točnost unutar 0.1%. Uređaj ima mogućnost očitavanja do 60 vrijednosti u sekundi. Rezultati mjerenja se memoriraju i obrađuju na priključenom prijenosnom računalu.

Technical characteristics

Thermocouples connect to a multi-channel device for precise temperature measurement of NATIONAL INSTRUMENTS. The device consists of a multichannel analog input port TC-2190 and a voltage meter type NI 4350. By measuring of temperature, following type of thermocouples can be connected: J, K, N, E, T, R, S and B which allow us to measure the temperature range of -100 °C to + 1750 °C with a measurement accuracy within 0.1%. The device has the ability to read up to 60 values per second. The measurement results are stored and processed on the connected laptop.

Standard

DIN 43760

Norm

DIN 43760

Tip i priprava uzorka

Nema priprave uzorka

Sample type and preparation

No sample preparation

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za toplotehniku
i strojarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for heat engineering and
mechanical engineering

Operateri

Željko Grubišić, mag.ing.met.
T: 044/ 533-380
E: grubisic@simet.hr
Prof. dr. sc. Ladislav Lazić
T: +385 44 533 380
E: lazic@simet.hr
Doc. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović
T: +385 44 533 380
E: mlovrenic@simet.hr
Doc. dr. sc. Jakov Baleta
T: +385 44 533 380
E: baleta@simet.hr

Operators

Željko Grubišić, mag.ing.met.
T: +385 44 533 380
E: grubisic@simet.hr
Prof. Ladislav Lazić, PhD
T: +385 44 533 380
E: lazic@simet.hr
Assist. prof. Martina Lovrenić-Jugović, PhD
T: +385 44 533 380
E: mlovrenic@simet.hr
Assist. prof. Jakov Baleta, PhD
T: +385 44 533 380
E: baleta@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Instrument za određivanje kemijskog sastava dimnih plinova	Apparatus Instrument for determination of the chemical composition of flue gases
Proizvođač i model / Manufacturer and type Testo / Testo 350 XL	
	
Namjena Služi za analizu sastava plinova nastalih izgaranjem goriva, mjerenje tlakova, vlažnosti, određivanje brzine strujanja plinova i stupnja korisnosti procesa izgaranja.	Purpose Serves for analysis of fuel combustion gas composition, pressure measurement, humidity, determination of gas flow rate and degree of combustion efficiency.
Kratki opis metode Metoda mjerenja osniva se na primjeni elektrokemijskih ćelija. U ćelije dolaze suhi dimni plinovi iz kojih je prethodno odstranjena vlaga u sušilu koje je integralni dio uređaja. Plin za analizu usisava se pomoću sonde kojom se istovremeno mjeri i temperatura plina na mjestu usisavanja termoparom NiCr-Ni (tip K). Za više temperature plinova izgaranja preko 1200 °C (u blizini plamena ili u zoni izgaranja) služi sonda duljine 2 m izrađena od keramičkog materijala na bazi aluminijevih oksida. Sve izmjerene vrijednosti mogu se očitati, memorirati i ispisati na upravljačkoj jedinici, a postoji mogućnost memoriranja većeg broja podataka.	Short description of the method The measurement method is based on the application of electrochemical cells. The cells come with dry flue gases from which previously removed moisture in the dryer that is an integral part of the device. Analyzed gas is sucked through a probe that simultaneously measures the gas temperature at the NiCr-Ni (type K) thermocouple. For a higher combustion gas temperature of 1200 °C (near flame or combustion zone), a 2 m long probe made of ceramic material based on aluminum oxide is used. All measured values can be read, memorized and printed on the control unit, and there is a possibility of storing more data.



Tehničke značajke

Analizator mjeri kisik (0 do 25 %), ugljični monoksid (0 do 10 000 ppm), dušikov oksid (0-3000 ppm), dušikov dioksid (0 do 500 ppm), sumporni dioksid (0 do 5 000 ppm) i temperaturu (- 40 do 2 192 F) i izračunava ugljični dioksid (0 do maksimalni volumen CO₂) i učinkovitost (0 do 100 %).

Technical characteristics

The analyzer measures Oxygen (0 to 25 %), Carbon Monoxide (0 to 10 000 ppm), Nitric Oxide (0 to 3 000 ppm), Nitrogen Dioxide (0 to 500 ppm), Sulfur Dioxide (0 to 5 000 ppm) and Temperature (-40 to 2 192 F) and calculates Carbon Dioxide (0 to CO₂ max. volume %) and Efficiency (0 to 100%).

Standard

ISO 9001

Norm

ISO 9001

Tip i priprava uzorka

Nema pripreme uzorka, nego pripreme aparature za uzorkovanje

Sample type and preparation

No sample preparation, but preparing apparatus for sampling

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za toplotehniku
i strojarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for heat engineering and
mechanical engineering

Operateri

Željko Grubišić, mag.ing.met.
T: 044/ 533-380
E: grubisic@simet.hr
Prof. dr. sc. Ladislav Lazić
T: +385 44 533 380
E: lazic@simet.hr
Doc. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović
T: +385 44 533 380
E: mlovrenic@simet.hr
Doc. dr. sc. Jakov Baleta
T: +385 44 533 380
E: baleta@simet.hr

Operators

Željko Grubišić, mag.ing.met.
T: +385 44 533 380
E: grubisic@simet.hr
Prof. Ladislav Lazić, PhD
T: +385 44 533 380
E: lazic@simet.hr
Assist. prof. Martina Lovrenić-Jugović, PhD
T: +385 44 533 380
E: mlovrenic@simet.hr
Assist. prof. Jakov Baleta, PhD
T: +385 44 533 380
E: baleta@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme Gravimetrijski sustav za mjerenje koncentracije prašine	Apparatus Gravimetric Dust Concentration Measuring System
Proizvođač i model / Manufacturer and type SICK AG / Gravimat SHC501	
	
Namjena GRAVIMAT SHC 501 je mobilni mjerni sustav za gravimetrijsko određivanje sadržaja prašine u odvodnim (dimnim) plinovima. Prašina sadržana u plinu se izokinetički ekstrahira (pri istoj brzini protoka) pomoću sonde GS 5 filtera (unutarnja sonda filtera). Prašina se zadržava na sakupljaču prašine sa ravnim filterom. Prašina se naknadno važe.	Purpose The GRAVIMAT SHC 501 is a mobile measuring system for gravimetric determination of the dust content in ducted gas flows. Dust-laden gas is extracted isokinetically (at the same speed of flow) by means of the GS 5 filter head probe (internal filter probe). The dust is retained by a dust collector with a plane filter and is subsequently weighed.
Kratki opis metode Glava sonde GS 5 filtera s integriranim sakupljačem prašine postavlja se u odvodni kanal. Ekstrahirani protok reguliran je na takav način da brzina ulaska u otvor za usisavanje sakupljača prašine odgovara onome glavnog protoka plinova. Sve čestice prašine u djelomičnom protoku plina zadržavaju se filtrom u sakupljaču prašine.	Short description of the method The GS 5 filter head probe with integral dust collector is inserted into the duct. The extracted partial volume flow is regulated in such a way that the speed of entry into the dust collector's extraction orifice corresponds to that of the main volume flow. All dust particles in the partial volume flow are retained by the filter in the dust collector. The



KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za mehaničku metalurgiju
Laboratorij za toplotehniku i strojarstvo

Glava sonde sadrži mjerne otvore na strani sakupljača prašine za mjerenje: brzine plina v i volumnog protoka Q te senzora za mjerenje temperature plina T u kanalu. Nakon ekstrakcije filter se odvaja zajedno sa sakupljenom prašinom.

probe head contains measuring orifices on the side of the dust collector for measuring the gas velocity v , partial volume flow Q and the sensor for measuring the gas temperature T in the duct. After extraction the filter is weighed together with the extracted dust.

Tehničke značajke

Mjerno područje:

- s LC kolektorom prašine 0,1...200 mg / m³
- s HC kolektorom prašine 50...50.000 mg / m³

Brzina plina u kanalu: 2 ... 48 m / s

Djelomični volumni protok: 0,5 ... 2,4 m³ / h

Temperaturni raspon: do 250 °C bez ograničenja

Iznad 250 °C potreban je rashladni zrak

Technical characteristics

Measuring range:

- with LC dust collector 0.1 ... 200 mg/m³
- with HC dust collector 50 ... 50.000 mg/m³

Gas velocity in duct: 2 ... 48 m/s

Partial volume flow: 0.5 ... 2.4 m³/h

Temperature range: Up to 250 °C without restriction

Above 250 °C cooling air necessary

Standard

ISO 9096

Norm

ISO 9096

Tip i priprava uzorka

Nema priprave uzorka, nego pripreme aparature za uzorkovanje

Sample type and preparation

No sample preparation, but preparing apparatus for sampling

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za toplotehniku i strojarstvo

Responsible person:

Head of the Laboratory for heat engineering and mechanical engineering

Operateri

Željko Grubišić, mag.ing.met.

T: 044/ 533-380

E: grubisic@simet.hr

Prof. dr. sc. Ladislav Lazić

T: +385 44 533 380

E: lazic@simet.hr

Doc. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović

T: +385 44 533 380

E: mlovrenic@simet.hr

Doc. dr. sc. Jakov Baleta

T: +385 44 533 380

E: baleta@simet.hr

Operators

Željko Grubišić, mag.ing.met.

T: +385 44 533 380

E: grubisic@simet.hr

Prof. Ladislav Lazić, PhD

T: +385 44 533 380

E: lazic@simet.hr

Assist. prof. Martina Lovrenić-Jugović, PhD

T: +385 44 533 380

E: mlovrenic@simet.hr

Assist. prof. Jakov Baleta, PhD

T: +385 44 533 380

E: baleta@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

ZAVOD ZA FIZIČKU METALURGIJU

Općenito

Laboratorij za fiziku i strukturna ispitivanja

Laboratorij provodi istraživanja konstitucije i strukture slitina s ciljem da se objasne i eventualno predvide njihova svojstva. Razvijeni su postupci dobivanja kompleksnih slitina u laboratorijskom mjerilu, ispitivanja kristalne strukture intermetalnih spojeva, te mikrostrukture slitina standardnim metodama.

Laboratorij za razvoj i primjenu materijala

Laboratorij za razvoj i primjenu materijala bavi se dizajniranjem sastava i mikrostrukture naprednih metalnih materijala, toplinskom obradom te karakterizacijom primjenskih svojstava materijala. Fazni dijagrami te mehanizam skrućivanja prati se Thermo-Calc programom, na osnovu komercijalnih baza termodinamičkih podataka za čelik, aluminij, bakar i dr. Tehnikama toplinske analize određuju se temperature i entalpije faznih transformacija, specifični toplinski kapaciteti, prate oksidacijski procesi u materijalu te kinetika reakcija.

Naziv opreme Pretražni elektronski mikroskop (SEM) i energijsko disperzijski spektrometar (EDX)	Apparatus Scanning electron microscope (SEM) and energy dispersive spectrometer (EDX)
Proizvođač i model / Manufacturer and type TESCAN VEGA 5136MM	
	
Namjena Pretražni elektronski mikroskop se koristi za promatranje mikrostrukture / prijelomnih površina metalnih i nemetalnih materijala te određivanje kemijskog sastava odabranih pozicija (analiza u točki, analiza po liniji, mapiranje distribucije kemijskih elemenata).	Purpose The scanning electron microscope is used for observing of microstructure / fracture surfaces of metal and non-metallic materials and determining the chemical composition of the selected positions (point analysis, line analysis, mapping analysis).
Kratki opis metode Pretražni elektronski mikroskop je tip elektronskog mikroskopa koji se koristi za promatranja pri velikim povećanjima a bazira se na skeniranju površine uzorka s fokusiranim snopom elektrona.	Short description of the method The scanning electron microscope is a type of electron microscope which is used for observations at high magnifications and is based on scanning a sample surface with a focused electron beam.
Tehničke značajke 220-240V/50Hz	Technical characteristics 220-240V/50Hz
Standard -	Norm -
Tip i priprava uzorka Moguće snimanje uzoraka sa/bez prethodne metalografske pripreme.	Sample type and preparation Enables samples observation with/without previous metallographic preparation.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za fizičku metalurgiju
Laboratorij za fiziku i strukturna ispitivanja

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za fiziku i strukturna
ispitivanja

Responsible person:

Head of the Laboratory of Physics and structural
testing

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh
T: 044/533-379
E: kozuh@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac
T: 044/533-379
E: zovko@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar
T: 044/533-379
E: slokar@simet.hr
dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.
T: 044/533 379
E: ivanic@simet.hr
Franjo Kozina, mag.ing.met.
T: 044/533 379
E: fkozin@simet.hr
Tomislav Rupčić, mag.ing.met.
T: 044/533 379
E: trupcic@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Stjepan Kožuh, PhD
T: +385 44 533 379
E: kozuh@simet.hr
Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD
T+385 44 533 379
E: zovko@simet.hr
Assoc. Prof. Ljerka Slokar, PhD
T: +385 44 533 379
E: slokar@simet.hr
Ivana Ivanić, PhD
T: +385 44 533 379
E: ivanic@simet.hr
Franjo Kozina, mag.ing.met.
T: +385 44 533 379
E: fkozin@simet.hr
Tomislav Rupčić, mag.ing.met.
T: +385 44 533 379
E: trupcic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



Naziv opreme	Apparatus
Elektrootporna komorna peć za austenitizaciju	Electro-resistance chamber furnace for austenitization
Proizvođač i model / Manufacturer and type	
-	
	
Namjena	Purpose
Peć je namijenjena za toplinsku obradu (normalizacija, kaljenje) metalnih materijala (npr. čelik, Cu-legure, Al-legure itd.).	The furnace is intended for heat treatment (normalization, quenching) of metallic materials (e.g. steel, Cu-alloys, Al-alloys etc.).
Kratki opis metode	Short description of the method
Toplinska obrada uzoraka (dimenzije 150x200 mm) provodi se bez zaštitne temperature. Maksimalna temperatura zagrijavanja iznosi 900 °C.	Heat treatment of the samples (dimensions up to 150x200 mm) is carried out without protective temperature. The maximum heating temperature is 900 °C.
Tehničke značajke	Technical characteristics
380V-420V/50Hz	380V-420V/50Hz
Standard	Norm
-	-
Tip i priprava uzorka	Sample type and preparation
Uzorci metala (dimenzije 150x200 mm)	Samples of metals (dimensions up to 150x200 mm)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za fizičku metalurgiju
Laboratorij za razvoj i primjenu materijala

Odgovorna osoba:
Voditelj laboratorija za razvoj
i primjenu materijala

Responsible person:
Head of laboratory for the development and
application of materials

Operater
prof.dr.sc. Mirko Gojić
T: 044/533-379
E: gojic@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh
T: 044/533-379
E: kozuh@simet.hr
dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.
T: 044/533 379
E: ivanic@simet.hr

Operators
Full Prof. Mirko Gojić, PhD
T: +385 44 533 379
E: gojic@simet.hr
Assoc. Prof. Stjepan Kožuh, PhD
T: +385 44 533 379
E: kozuh@simet.hr
Ivana Ivanić, PhD
T: +385 44 533 379
E: ivanic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



Naziv opreme		Apparatus	
Elektrootporna komorna peć za popuštanje		Electro-resistance chamber furnace for tempering	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
-			
			
Namjena		Purpose	
Peć je namijenjena za toplinsku obradu (popuštanje naprezanja, žarenje) metalnih materijala (npr. čelik, Cu-legure, Al-legure itd.).		The furnace is intended for heat treatment (removal of stress, annealing) of metallic materials (e.g. steel, Cu-alloys, Al-alloys etc.).	
Kratki opis metode		Short description of the method	
Toplinska obrada uzoraka (dimenzije 100x200 mm) provodi se bez zaštitne temperature. Maksimalna temperatura zagrijavanja iznosi 700 °C.		Heat treatment of the samples (dimensions up to 100x200 mm) is carried out without protective temperature. The maximum heating temperature is 700 °C.	
Tehničke značajke		Technical characteristics	
380V-420V/50Hz		380V-420V/50Hz	
Standard		Norm	
-		-	
Tip i priprava uzorka		Sample type and preparation	
Uzorci metala (dimenzije 100x200 mm).		Samples of metals (dimensions up to 100x200 mm)	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za fizičku metalurgiju
Laboratorij za razvoj i primjenu materijala

Odgovorna osoba:
Voditelj laboratorija za razvoj
i primjenu materijala

Responsible person:
Head of laboratory for the development and
application of materials

Operateri
prof.dr.sc. Mirko Gojić
T: 044/533-379
E: gojic@simet.hr
Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh
T: 044/533-379
E: kozuh@simet.hr
dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.
T: 044/533 379
E: ivanic@simet.hr

Operators
Full Prof. Mirko Gojić, PhD
T: +385 44 533 379
E: gojic@simet.hr
Assoc. Prof. Stjepan Kožuh, PhD
T: +385 44 533 379
E: kozuh@simet.hr
Ivana Ivanić, PhD
T: +385 44 533 379
E: ivanic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>

Naziv opreme

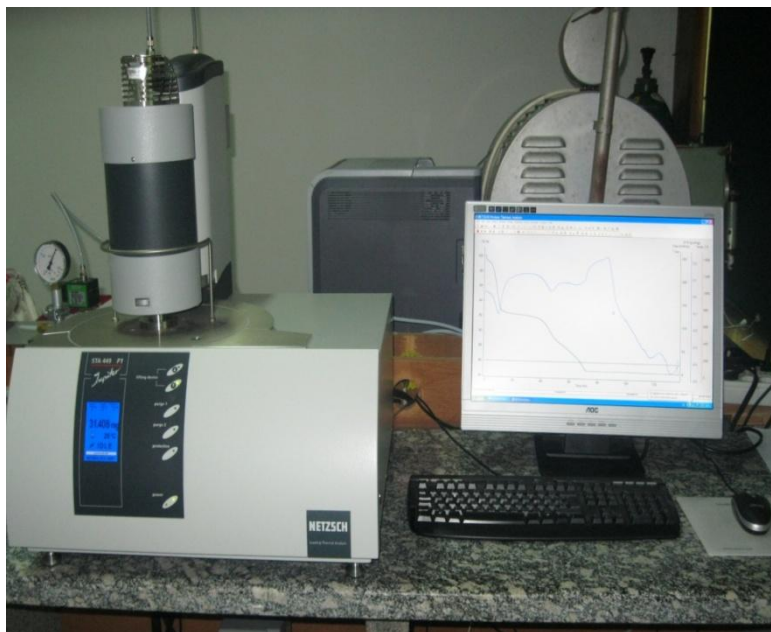
Simultani toplinski analizator STA DSC/TG;
DTA/TG

Apparatus

Simultaneous Thermal Analyzer STA DSC/TG;
DTA/TG

Proizvođač i model / Manufacturer and type

NETZSCH 449 Jupiter



Namjena

Simultana toplinska analiza omogućuje istovremeno praćenje promjene toplinskih efekata i mase uzorka pri kontroliranom zagrijavanju/hlađenju u temperaturnom interval od sobne temperature do 1650 °C. Promjena nosača omogućuje primjenu različitih tehnika, Diferencijalne pretražne kalorimetrije/termogravimetrije (DSC/TG) i Diferencijalne toplinske analize/termogravimetrije (DTA/TG).

Purpose

The simultaneous thermal analysis allows the measurement of thermal effects and mass changes in the temperature interval between room temperature and 1650 °C. Easily interchangeable sample holders allow the optimal system adaption to the diverse application techniques, Differential Scanning Calorimetry/Thermogravimetry (DSC/TG) and Differential Thermal Analysis (DTA/TG).



Kratki opis metode

Tehnika omogućuje određivanje temperature faznih transformacija materijala tijekom njegova zagrijavanja/hlađenja te entalpija transformacija. Također omogućuje praćenje toplinske stabilnosti materijala, interval gubitka mase tijekom razgradnje, udio pojedinih komponenata u uzorku, kristalnost materijala i kinetiku reakcija. STA analiza može se koristiti za analizu metalnih materijala, polimernih materijala, keramike, kompozita i dr.

Short description of the method

Technique enables determination of phase transformation temperatures and enthalpies during heating/cooling of materials. Further, it allows determination of thermal stability of materials, mass loss intervals, component content, crystallinity of materials and reaction kinetics. STA analysis could be performed for all types of materials: metal alloys, polymers, ceramics, composites etc.

Tehničke značajke

NETZSCH STA Jupiter 449 F1
Temperaturni interval: 25 – 1650 °C
Brzina zagrijavanja: 0.1 – 50 K/min
Atmosfera: Argon, dušik, kisik

Technical characteristics

NETZSCH STA Jupiter 449 F1
Temperature interval: 25 – 1650 °C
Heating rate: 0.1 – 50 K/min
Atmosphere: Argon, nitrogen, oxygen

Standard

-

Norm

-

Tip i priprava uzorka

Maksimalni promjer uzorka 5 mm
Masa: 20 – 150 mg

Sample type and preparation

Max diameter 5 mm
Mass: 20 – 150 mg.

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za razvoj i primjenu materijala

Responsible person:

Head of laboratory for the development and application of materials

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić
T: 044/533-379
E: tholjev@simet.hr
dr.sc. Ivana Ivanić, mag.ing.met.
T: 044/533 379
E: ivanic@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Tamara Holjevac Grgurić, PhD
T: +385 44 533 379
E: tholjev@simet.hr
Ivana Ivanić, PhD
T: +385 44 533 379
E: ivanic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>



Naziv opreme Thermo-Calc program		Apparatus Thermo-Calc software	
Proizvođač i model / Manufacturer and type			
			
Namjena		Purpose	
Thermo-Calc program omogućuje određivanje stabilnih i metastabilnih faznih ravoteža višekomponentnih metalnih sustava.		Thermo-Calc software enables determination of stable and metastable phase equilibria of multicomponent metal alloys.	
Kratki opis metode		Short description of the method	
Programom je moguće provesti proračun faznih dijagrama binarnih, ternarnih i višekomponentnih metalnih sustava na principu CALPHAD metode, određivanje stabilnih heterogenih ravnoteža, sastava i koncentracije prisutnih faza, temperatura transformacija u uvjetima ravnoteže, mehanizma skrućivanja te termodinamičkih parametara kemijskih reakcija.		Software enables thermodynamic modelling of phase diagrams for binary, ternary and multicomponent alloys, stable heterogeneous phase equilibria, solidification mechanism, thermodynamic properties of chemical reactions.	
Tehničke značajke		Technical characteristics	
Thermo-Calc program TCW 5		Thermo-Calc program TCW 5	
Standard		Norm	
-		-	
Tip i priprava uzorka		Sample type and preparation	
Maksimalni promjer uzorka 5 mm Masa: 20 – 150 mg		Max diameter 5 mm Mass: 20 – 150 mg	



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

KATALOG OPREME I ISTRAŽIVANJA

Zavod za fizičku metalurgiju
Laboratorij za razvoj i primjenu materijala

Odgovorna osoba:

Voditelj laboratorija za razvoj
i primjenu materijala

Responsible person:

Head of laboratory for the development and
application of materials

Operateri

Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić

T: 044/533-379

E: tholjev@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac

T: 044/533-379

E: zovko@simet.hr

Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić

T: 044/533-379

E: ndolic@simet.hr

Operators

Assoc. Prof. Tamara Holjevac Grgurić, PhD

T: +385 44 533 379

E: tholjev@simet.hr

Assoc. Prof. Zdenka Zovko Brodarac, PhD

T: +385 44 533 379

E: zovko@simet.hr

Assoc. Prof. Natalija Dolić, PhD

T: +385 44 533 379

E: ndolic@simet.hr

<https://www.simet.unizg.hr/hr/o-fakultetu/kontakt/popis-djelatnika>