

## Felületfizikai és felületkémiai labor – M épület földszint

### 1. Kern analitikai mérleg (Típus: ABJ 320-4)

A kémiai vegyszerek, fémek, műanyagok, kerámiák tömegének nagy pontossággal történő meghatározására szolgál. Az analitikai mérleggel négy tizes pontossággal lehet a minták tömegét meghatározni.



1. ábra Analitikai mérleg

### 2. Sheen ciklikus korróziós/sópermet kamra (Típus: SF/450CCT)

Sóködkamrás vizsgálatokkal a fémek, műanyagok felületére felvitt bevonatok korrózióval szembeni ellenálló képességének mértékét állapíthatjuk meg, azaz a bevonat élettartamát, pórusmentesség, különböző közegeknek való megfelelését, valamint adott körülmények esetén az alkalmazhatóságát.

- Programozható
- 114L-es sópermet tartállyal rendelkezik
- 450L-es sópermet kamra
- ASTM B117 szerint dolgozik
- sópermet áramlási sebessége: 0,3-0,45 L/h (optimális sópermet eloszláshoz: 1-2 ml/80cm<sup>2</sup>)



2. ábra Sópermet kamra

### 3. Labtech Hidraulikus laborprés (Típus: LP20-B)

Fémek alakítására szolgáló, Pascal-elven működő hidraulikus prés, melynél az alakításnál használt nyomás, az alakítás hőmérséklete, illetve az alakítási idő beállítható.

- a. Sajtoló erő: 20 tonna (200 kN)
- a. Kialakítás: 2 fűtő és 2 hűtő lap, egy fűtő-hűtő lap
- b. Préselési lap mérete: 200 mm X 200 mm
- c. Maximális lökethossz (ütem): 120 mm
- d. Maximális hidraulikus nyomás: 160 bar (16 MN/m<sup>2</sup>)
- e. Maximális laphőmérséklet: 300°C
- f. Szabályozható a préslapok hőmérséklete, a sajtolási idő, és az alkalmazott nyomás.



3. ábra Hidraulikus prés gép

### 4. Genlab szárítószekrény (Típus: OV/100)

100 literes légkeveréses szárítószekrény digitális szabályzóval/kijelzővel, különböző vizsgálatok, elsősorban kémiai felületkezelések (kémiai fémleválasztás) utóműveleteként, nedves vizsgálati módszereket követő szárításnál használható.

Főbb paraméterek:

- a. alkalmazható hőmérséklet: 40-250°C
- b. Fluktuáció: ± 0,75°C



4. ábra GenLab szárítószekrény

### 5. Struers melegbeágyazó (Típus: CitoPress-1)

Metallográfiai vizsgálatok számára 1 cm-nél kisebb élhosszúságú, illetve átmérőjű darabok megfelelő mintaelőkészítést szolgáló berendezés, mellyel 25, 30, 40 és 50 mm átmérőjű gyantába ágyazott minták készíthetők.

#### Főbb paraméter:

- a. Beágyazási hőmérséklet: max. 180°C
- b. programozható beágyazási idő



5. ábra Struers CitoPress-1 meleg beágyazó gép

### 6. REMET Asztali vágógép (Típus: CEE 89/392)

A vágógépet vékony metszetek készítésére tervezték, az alábbi alapelvekkel összhangban:

- sík és párhuzamos vágás kis felületi érdességgel ( $R_a < 1 \mu\text{m}$ )
- nagyon kíméletes, szabályozott vágás a minta érzékelhető deformációja nélkül;
- minimális anyagvesztés az alkalmazott vékony vágótárcsákkal;
- jelentős melegedés nélküli vágás, még száraz vágás esetén is.



6. ábra REMET vágógép

#### Főbb paraméterek:

- a. Maximális vágási átmérő: 45 mm
- b. Vágótárcsa fordulatszáma: 3000 1/perc
- c. A mintatartó kar hidraulikus mozgatása lefelé, folyamatosan állítható sebességgel, gyors működtetésű nyomógommbal, és a vágó feszültséget mutató skálával. Max. terhelés: 3 kg
- d. Százados osztású mintatartó - karmozgatás

## 7. REMET automata csiszoló-polírozó gép (Típus: LS2)

Az univerzális polírozó egy teljes berendezés a metallográfiai minták felületének a vágástól a mikroszkópos megfigyeléséig történő rövid idő alatti előkészítésére, maximális hatékonyság biztosítására. Lehetővé teszi mind a csiszolást, mind a polírozást, úgy, hogy a munkatárcsákra különböző szemcseméretű csiszolópapírt, vagy textilt rögzítünk, lehetővé téve a gyémánt készítményekkel (polírozó paszta, szuszpenzió) vagy alumínium-oxidral történő polírozást.

Főbb paraméterek:

- 3-6 db minta (átmérő: 30 mm) egyidejű előkészítése biztosított
- Tárcsa fordulatszáma: 0-300 rpm állítható
- automatikus munkaciklus állítható be, azaz a csiszolási ill. polírozási idő.



7. ábra REMET csiszoló-polírozó gép

## 8. Q-lab Xenon lámpás öregbítő kamra (Típus: Q-Sun Ce-1B/S)

A Q-SUN xenonos vizsgáló kamra az időjárás károsító hatásának laboratóriumi eszköze. Az anyagok relatív élettartam meghatározására használható. A kamra néhány nap vagy hét alatt képes előidézni azokat a változásokat, amelyek természetes körülmények között hónapokat vagy éveket igényelnének. A vizsgált károsodási folyamatok:

- kifakulás
- porlás
- repedezettség
- törés
- zavarosodás
- hólyagosodás
- fénylő felület fényesség vesztese
- szilárdság vesztes
- ridegedés.



8. ábra Q-SUN Xenon lámpás öregbítő kamra

A Q-SUN az alábbi szabványoknak felel meg:

- ISO 4892
- ASTM G151
- ASTM G155
- ASTM D2565
- ASTM D4459

### 9. Hidrofilt vízlágyító patron (Típus: HF-250(1054)MX)

Kevertágyas kation- és anioncserélő gyantával töltött teljes sómentesítő berendezés cserélhető patronokkal. A betöltött gyantákkal a vízben oldott sók kationjait és anionjait hidrogén és hidroxid ionokra cserélik. A patron alkalmazható önálló egységként, illetőleg nagytisztaságú víz előállítás igénye esetén RO vagy teljes sótelenítő rendszerek után kapcsolva. Ilyen esetekben rendeltetése az előzőekben sómentesített vízből a maradék sótartalom eltávolítása. Minden olyan helyen alkalmazható, ahol a természetes víz kationos és anionos komponensei a felhasználás során zavart okozhatnak.

- a. Kezelendő víz nyomása: max. 5 bar
- b. kezelendő víz hőmérséklete: max. 35°C
- c. egyes oldatkomponensek határértékei nem haladhatják meg az MSZ 450/1-78 szabvány értékeit, azaz
  - i. lebegő anyag: max. 2 g/m<sup>3</sup>
  - ii. vas, mangán: együtt, max. 0,3 g/m<sup>3</sup>
  - iii. kőolaj: max. 0,3 g/m<sup>3</sup>
  - iv. KOI<sub>p3</sub>: max. 15 g/m<sup>3</sup>
- d. Kezelt víz jellemzői:
  - i. elektromos vezetőképesség: 10μS/cm alatt
  - ii. pH érték: 6,5-7,5

### 10. Elcometer 407 fényességmérő

A vizsgálati minta felületéről visszaverődő fényt illetve a felület állandó fényerősségét képes meghatározni. A fényességet három szögben képes mérni 20°, 60° és 85°-ban. ISO 2813 szerint



9. ábra Elcometer 407 fényességmérő készülék



háromgeometriás kivitelben 200 adatos memóriával, PC csatlakozással és szoftverrel ellátott műszer.

Méréstartomány:

- 0-1000 GU (60°)
- 0-2000 GU (20°)
- 0-200 GU (85°)

Reprodukálási pontosság:  $\pm 0,5$  GU

Felbontás: 0,1 GU

A készülék tartozéka a kalibráló fényesség etalon kalibrációs bizonyítvánnyal.

### 11. Elcometer SP 60 típusú színmérő készülék diffúz geometriás ISO 7724 szerint

Anyagok fénykisugárzásának erősségét, oldatok töménységét színeképelemzés útján mérő műszer.

- a. A standard készülék az alábbiakat tartalmazza:
  - i. 1 db SP60 spektrofotométer
  - ii. 1 db kalibráló etalon
  - iii. + tartozékok
- b. Pontosság (CIE Lab): készülékek között átlag  $\Delta E_{ab}=0,4$ ; max  $\Delta E_{ab}=0,6$ .

**Főbb paraméterek:**

- Fényforrás: gáztöltésű volfrám lámpa
- Mérési tartomány: 400-700 nm
- Mérési idő: 2 sec.

### 12. Motoros karcállóság vizsgáló készülék

Felületi bevonatok, elsősorban festett vagy horganyzott felületek tapadásállóságát vizsgáló műszer. A vizsgálat során a szabvány szerint előírt hosszúságú karcot húz a mintán és a keletkezett karc jellegéből lehet következtetni a felületi bevonat minőségére.

- a. ISO 1518 és EN 15523-12 szerint
- b. 0-5000g terhelés
- c. 1 mm átmérőjű volfram-karbid karcfej



10. ábra Karcállóság vizsgáló készülék

### 13. Elcometer 1620 kézi vezérlésű digitális mélyhúzó készülék

A készülék bevonatok mélyhúzási tulajdonságainak vizsgálatára szolgál, melyek vastagsága max. 1,2 mm. A fémlapot készülékbe helyezve egy 20 mm átmérőjű golyóval csésze alakú benyomódást hozunk létre. A bevonattal ellátott felületet figyelve a mélyhúzás megállítható azon a ponton, amikor a repedések megjelennek.

- ISO 1520 szerint dolgozik
- nullázó lappal és nagyítóval felszerelt

#### Főbb paraméterek:

- maximum minta fém lap szélessége: 100 mm
- maximum fém lap vastagság: 1,2 mm



11. ábra Elcometer 1620 csészehúzó/mélyhúzó készülék

### 14. Elcometer 106 adhéziómérő készülék

Az Elcometer 106 adhézió vizsgáló készülék az alkalmazott bevonatok kötési szilárdságának vizsgálatára szolgál. Sokféle bevonat vizsgálható, többek között festék, műanyag, porlasztott fém, epoxi, fa, funér és rétegelt lemez fán, fémen vagy műanyagban. A berendezés a letépi módszert használja a vizsgáló tűskével

az alapanyagból leszakítandó kis darab leszakításához szükséges erőt méri, ezzel igazolja/cáfolja a minőségi előírásoknak való megfelelést.



12. ábra Elcometer 106 adhéziómérő készülék

- leszakító korongokkal,
- körvágó késsel
- ragasztóval
- mágneses levágóval felszerelt

Mérési tartomány:

- skála:  $0\text{-}35\text{ kg/cm}^2$  és  $0\text{-}500\text{ lb/in}^2$  ( $0\text{-}3,45\text{ MPa}$ )
- skála:  $0\text{-}70\text{ kg/cm}^2$  és  $0\text{-}1000\text{ lb/in}^2$  ( $0\text{-}6,86\text{ MPa}$ )
- skála:  $0\text{-}140\text{ kg/cm}^2$  és  $0\text{-}2000\text{ lb/in}^2$  ( $0\text{-}13,72\text{ MPa}$ )
- skála:  $0\text{-}280\text{ kg/cm}^2$  és  $0\text{-}4000\text{ lb/in}^2$  ( $0\text{-}27,44\text{ MPa}$ )
- skála:  $0\text{-}2\text{ kg/cm}^2$  és  $0\text{-}30\text{ lb/in}^2$  ( $0\text{-}1,96\text{ MPa}$ )

Pontosság: a leolvasás  $\pm 10\%$ -a

### 15. Olympus 35 DL Ultrahangos vastagságmérő

A vastagságmérő impulzus-visszaverődés-technológiát használ az anyagvastagság méréséhez, amikor az anyag mindkét oldalához való hozzáférhetőség korlátozott. A 35DL vastagságmérő fájlalapú, alfanumerikus adattárolóval, amely 2,25-30 MHz frekvenciájú jelátalakítókat használ.

#### Főbb paraméterek:

- vastagsági terjedelem: 0,1-635 mm (az anyag és a jeladó típusától függően)
- maximális felbontás: 0,001 mm
- hosszú működési idő elemről
- mérés inchben és milliméterben

### 16. Zeiss Axio Imager.A2m optikai mikroszkóp

Tömbi, fényt át nem eresztő anyagok, elsősorban fémek és fémötvözetek szövetszerkezetének vizsgálatára szolgál, de továbbá felületi bevonattal ellátott alkatrészek keresztmetszeti csiszolatain rétegvastagság-mérés is végezhető.

#### Szövetképek készíthetők:

- 25X, 50X, 100X, 200X, 400X és 500X nagyításban



13. ábra Zeiss Imager.A2m optikai mikroszkóp



- világos látóterű, sötét látóterű képalkotás
- polarizált fényben készíthető szövetképek
- interferencia kontraszt alkalmazható
- mérések végezhetőek: szemcseméret és eloszlás meghatározás, rétegvastagságmérés (felületi bevonattal ellátott alkatrészek keresztmetszeti csiszolatain)

### 17. Optilia OP-019 158 hordozható videomikroszkóp

Elektronikai alkatrészek (BGA) forraszkötések megfelelőségét vizsgáló (repedések, szennyeződések kimutatása) hordozható mikroszkóp, mely jó felbontásának köszönhetően éles képeket készít a vizsgálati területekről akár 50  $\mu\text{m}$ -nél kisebb alkatrészek esetén is.



14. ábra Optilia videomikroszkóp

### 18. TESTO 206 pH- és hőmérsékletmérő műszer

A TESTO 206 egy kézi műszer, mely a pH és a hőmérséklet mérésére szolgál. Csatlakoztatott szondáktól függően (BNC csatlakozás) különböző alkalmazási területekre használható.

- Testo 206 pH1 merülőszondával - folyékony közegek mérésére pl. hűtőanyag, galván, chipsgyártás, festékek és lakkok, nyomdatermékek, ivó- és szennyvíz
- Testo 206 pH2 beszűrőszondával – félszilárdközegek mérése élelmiszeriparban és feldolgozásban.
- Testo 206 pH3 BNC modulal – a BNC betét külső pH-szondák csatlakoztatására szolgál.

### 19. MR-Hei-Standard Heidolph mágneses keverő

Olyan kémiai kísérletek, vizsgálatok esetén alkalmazható, ahol mind a növelt hőmérséklet, mind az oldat, vizsgálati minta keverése egyidejűleg szükséges.

#### Főbb paraméterek:

- a. Alkalmazható hőmérséklet: 20-300 °C
- b. Keverési sebesség: 100-1400 rpm
- c. Maximális keverhető mennyiség: 20 L

## 20. Mitutoyo SJ-201 felületi érdességmérő készülék

Különböző felületi minőségű megmunkált (esztergált, mart fém) felület, fém vagy nemfém bevonattal ellátott alkatrész felületi érdességének meghatározására szolgáló eszköz.

### Főbb paraméterek:

- Mérési tartomány: 350  $\mu\text{m}$  (-200  $\mu\text{m}$  - +150  $\mu\text{m}$ )
- 19 mérhető paraméter, pl.  $R_a$ ,  $R_q$ ,  $R_z$ ,  $R_y$



15. ábra Felületi érdességmérő készülék

## 21. INSTRON 3366L1092 szakítógép

A kétoszlopos, asztali telepítésű vizsgálati berendezés szakító és/vagy nyomás vizsgálatra alkalmas, 50 kN terhelésigény alatt, vagyis elsősorban műanyagok, gumik vizsgálhatók vele.

### Főbb paraméterek:

- Maximális terhelés: 10 kN (2 250 lbf) teljesítmény
- Pontosság: 0.5%-os terhelési pontosság a kijelzett terheléshez képest
- Visszatérési sebesség: max. 1 000 mm/perc (40 in/min)
- Függőleges vizsgálati felület: 1193 mm (47 in)



16. ábra Instron szakítógép

## 22. Instron® CEAST Smart RHEO SR20 kapilláris reométer

Műanyagok folyási viselkedéseit vizsgáló berendezés, mely egyszerre két különálló vizsgálat egyidejűleg történő kezelésére is alkalmas. Ez a megoldás lehetővé teszi az anyagok folyási görbéinek közvetlen összehasonlítását, referencia-görbék létrehozását és az ezzel kapcsolatos további számítások elvégzését is.

Az alábbi szabványoknak felel meg:

- ISO11443
- ASTM D3835
- DIN 54811
- ISO 17744 (PVT vizsgálatok)
- ASTM D5930 és ISO 22007 (hővezetési tényező mérése)

### Főbb paraméterek:

- Maximális terhelőerő: 20 kN
- Nagyobb mérési- és kapacitástartomány
- Ikerhengeres kialakítás



17. ábra Smart RHEO SR20 reométer

### Labor személyzete:

Labor felelős: Dr. Kiss Endre

Labor személyzete: Dr. Pázmán Judit, Sánta Orsolya, Angeli Zoltán, Presszer Orsolya