



Hullámpapírlemezhez használt alappapírok azonosítása termikus analízissel

Beszámoló a 2017 – 18-as tanév II. félévében végzett
doktoranduszi tevékenységről

Tóth Barnabás¹

Témavezetők:

Dr. Koltai László²

Dr. Böröcz Péter³

¹ Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola;

² Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

³ Széchenyi István Egyetem, Csomagolásvizsgáló laboratórium



I.

Termoanalitikai módszer (DSC) alkalmazása hullámpapírhoz használt alappapírokon.

II.

Az 1. pont alapján kapott eredmények felhasználásával, a papír mint összetett rendszert felépítő alkotók definiálása és meghatározott paraméterek szerinti besorolása.

III.

A kapott vizsgálati módszer és definíció fejlesztése.

IV.

A kapott vizsgálati módszer matematikai és fizikai heyltállóságának vizsgálata és fejlesztése.



I.
FÉLÉV

1. DSC vizsgálati módszer alkalmazhatósága a papíripari termékek esetében.

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

II.
FÉLÉV

2. DSC értékek meghatározása a papír mint összetett rendszert felépítő összetevők vagy alkotók esetében.

Pl. cellulóz rost , lignin tartalmú cellulóz rostok, inkruszt anyagok, töltőanyagok, enyvező anyagok

III.
FÉLÉV

3. Vizsgálati módszer fejlesztése és optimalizálása

Vizsgálati paraméterek vizsgálata:

- Felfűtési sebesség
- Hőmérséklet tartomány

Eredmények vizsgálata:

- Nedvességtartalom

Mintaelőkészítés vizsgálata:

- Mintamennyiség
- Mintavételezés módja
- Mintatárolás körülményei

IV.
FÉLÉV

4. Eredmények vizsgálata matematikai módszerekkel

Statisztikai vizsgálat:

- Tartományok meghatározása

Kiegészítő vizsgálatok



II. FÉLÉV

2. DSC értékek meghatározása a papír mint összetett rendszert felépítő összetevők vagy alkotók esetében.

CELLULÓZ
rostanyag

Pamut

Szulfát-cellulóz

Szulfit-cellulóz

INKRUSZT
ANYAGOK

Lignin

Gyanta

TÖLTŐANYAGOK

CaCO₃

TiO₂

Kaolin



Szakirodalom kutatás

KIEGÉSZÍTŐ SZAKIRODALMAK

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

FŐ SZAKIRODALMAK

Pyrolysis characteristics of biomass and biomass components

K.Raveendran, Anuradda Ganesh and Kartic C. Khilar *Energy Systems Engineering, Department of Mechanical Engineering, Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology Bobay-400076, India* (Received 22 May 1995, revised 2 January 1996)

Thermal decomposition and combustion chemistry of cellulosic biomass

A.L.Sullivan R.Ballb
CSIRO Ecosystem Sciences and CSIRO Climate Adaptation Flagship, GPO Box 1700, Canberra, ACT 2601, Australia
Mathematical Sciences Institute, The Australian National University, Canberra, ACT 0200 Australia
Received 23 March 2011, Revised 8 November 2011, Accepted 9 November 2011, Available online 18 November 2011.

Investigation of biomass pyrolysis by thermogravimetric analysis and differential scanning calorimetry

Mette Stenseng, Anker Jensen, Kim Dam-Johansen *Department of Chemical Engineering, building 229, Technical University of Denmark, DK-2800, Lyngby, denmark* (Received 7 April 2000, accepted: 26 October 2000)

Feedback processes in cellulose thermal decomposition. Implications for fire- retarding strategies.

R.Ball *Department of Theoretical Physics, Australian national University, Canberra ACT 0200 Australia*
A.C. McIntosh *Department of Fuel and Energy*
J.Brindley *Department of Mathematics, University of Leeds, Leeds LS2 9JT U.K.* July 2, 2002

In-depth investigation of biomass pyrolysis based on three major components: hemicellulose, cellulose and lignin

Yang HP, Yan R, Chen HP, Zheng CG, Lee DH, Liang DT. *Energy Fuel* 2006;20:388-93.

Pyrolysis, a promising route for biomass utilization

G. Maschio, C. Koufopoulos, A. Lucchesi
Bioresource Technology, Volume 42, Issue 3, 1992, Pages 219-231

FTIR, XRD and DSC studies of nanochitosan, cellulose acetate and polyethylene glycol blend ultrafiltration membranes

Microwave pyrolysis of lignocellulosic biomass: Heating performance and reaction kinetics

Thermal decomposition and combustion chemistry of cellulosic biomass

Feedback processes in cellulose thermal decomposition.

- 1. Comparative study of the thermal decomposition of pure cellulose and pulp paper**
S.Soaes, G.Camino & S.Levchik *Dipartimento di Chimica Inorganica, Chimica Fisica e Chimica dei Materiali, Universita di Torino, Via p. Giuria, 7-10125 Torino, Italy.* (Received 22 February 1995; accepted 8 March 1995)
- 2. Thermal Analysis and Characterization of some Cellulosic Fabrics Dyed by a New Natural Dye and Mordanted with Different Mordants.**
S.F. Ibrahim *Textile Metrology Lab, National Institute for Standards, Giza, Egypt* E.S.El-Amoudy *Girls College for education, Jeddah-Kingdom of Saudi*
K.E.Shady *Textile Metrology Lab, National Institute for Standards, Giza, Egypt.*(Received February 22,2011, accepted: March 12, 2011; DOI: 10.5539/ijc.v3n2p40)
- 3. Thermogravimetric analysis study of the mechanism of pyrolysis of untreated and flame retardant treated cotton fabrics under a continuous flow of nitrogen.**
A.A. Farooq, D. Price, G. J. Milnes *Department of Chemistry and Applied Chemistry, University of Salford, Salford, UK, M5 4WT* & A.R. Horrocks *School of Textile Studies, Bolton Institute, Bolton, UK, BL3 5AB* (Received 14 December 1993; accepted 29 December 1993)

Fő szakirodalmak

- Cellulóz, hemicellulóz pirolízis tartomány (220-320-(HC) és 315-400°C-(C)
- Lignin pirolízis tartomány
- Cellulóz depolimerizációs és dehidratációs folyamatai.
- Szilárd maradványanyagok vizsgálata

Kiegészítő irodalmak

- Vizsgálati paraméterek optimalizálása
- Kinetikus modellek elemzése
- Kiegészítő vizsgálatok alkalmazásának lehetőségei: FTIR, SEM



MÓDSZER- OPTIMALIZÁLÁS

1

Hőmérséklet maximum

2

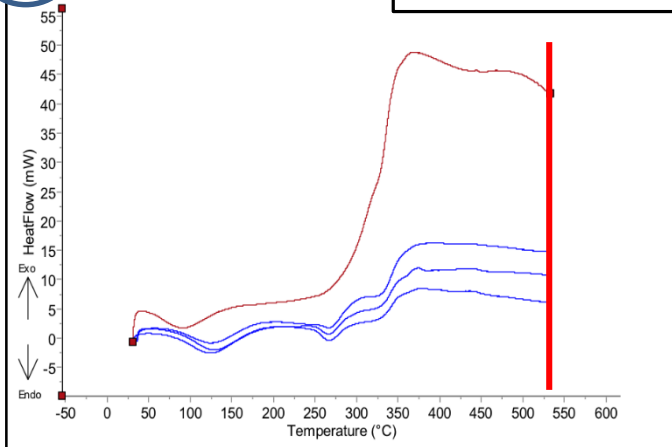
Mintavételezés

3

Minta tégely
űrtartalom
optimalizálás

1

Max. 540°C

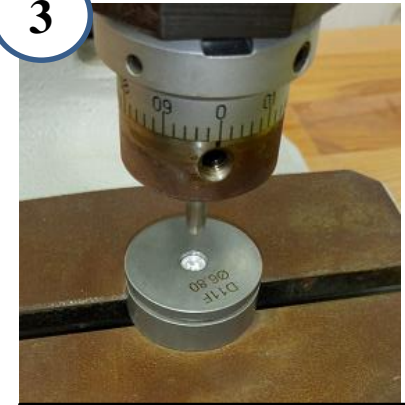


2



Tégelyforma=mintaforma
Tégely alapterület=minta alapterület

3



120 µl helyett
30 µl tégely használata.



Rostanyagok vizsgálat I.

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

I.

NEDVESSÉGTARTALOM
CSÖKKENÉS/TÁVOZÁS

100°C

II. – III.

ENDOTERM/EXOTERM
HŐMÉRSÉKLET
CSÚCSOK

Exoterm: 330-340 °C

Endoterm: 340-350 °C

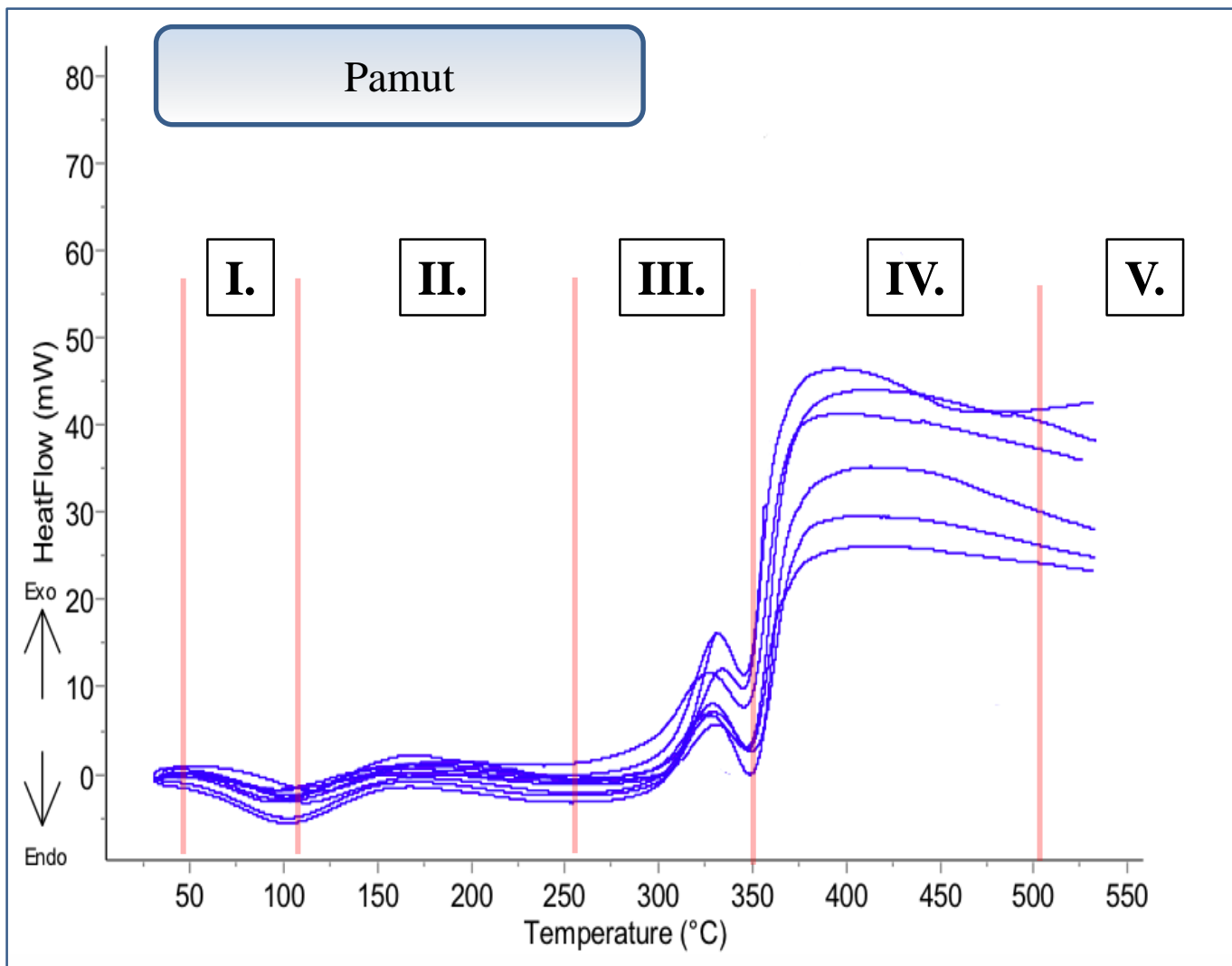
IV. – V.

EXOTERM
HŐMÉRSÉKLET CSÚCS

Exoterm: 370-375 °C

SZILÁRDMARADVÁNY
ANYAG TARTALOM

~20%





Rostanyagok vizsgálat I.

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

I.

NEDVESSÉGTARTALOM
CSÖKKENÉS/TÁVOZÁS

100°C

II. – III.

ENDOTERM/EXOTERM
HŐMÉRSEKLET
CSÚCSOK

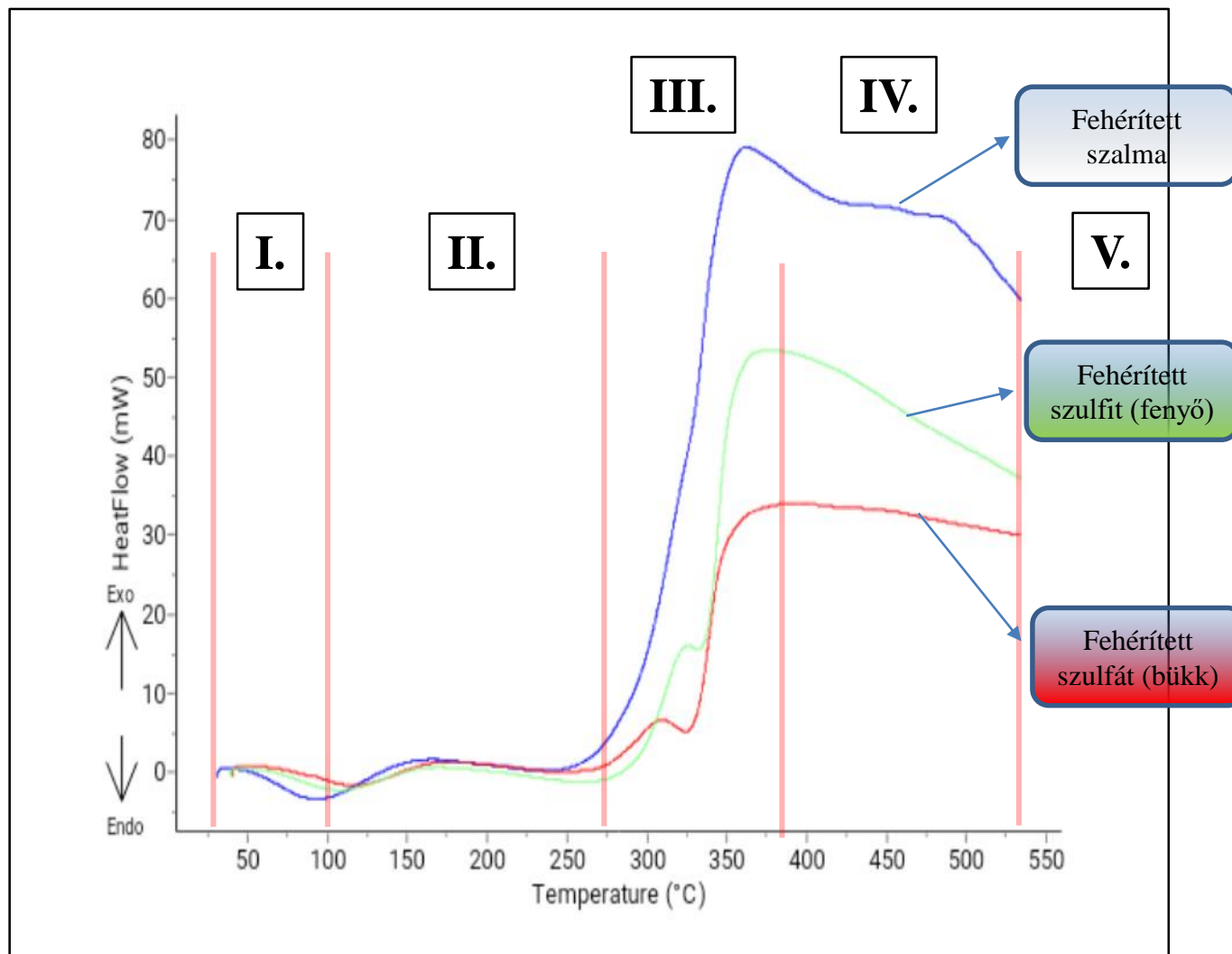
Exoterm: 330-340 °C

Endoterm: 340-350 °C

IV. – V.

EXOTERM
TARTOMÁNY

Exoterm: 370-540 °C



Fehérített szalma

V.

Fehérített szulfít (fenyő)

Fehérített szulfát (bükk)



Az inkruszt alkotók vizsgálat

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

I.

NEDVESSÉGTARTALOM
CSÖKKENÉS/TÁVOZÁS

100°C

II.

NINCS MEGHATÁROZÓ
ENDOTERM/EXOTERM
REAKCIÓ

III.

ENDOTERM/EXOTERM
HŐMÉRSÉKLET CSÚCSOK

Endoterm: 340-350 °C

Exoterm: ~400 °C

IV.

V.

MÁSODLAGOS PIROLÍZIS

9/16.

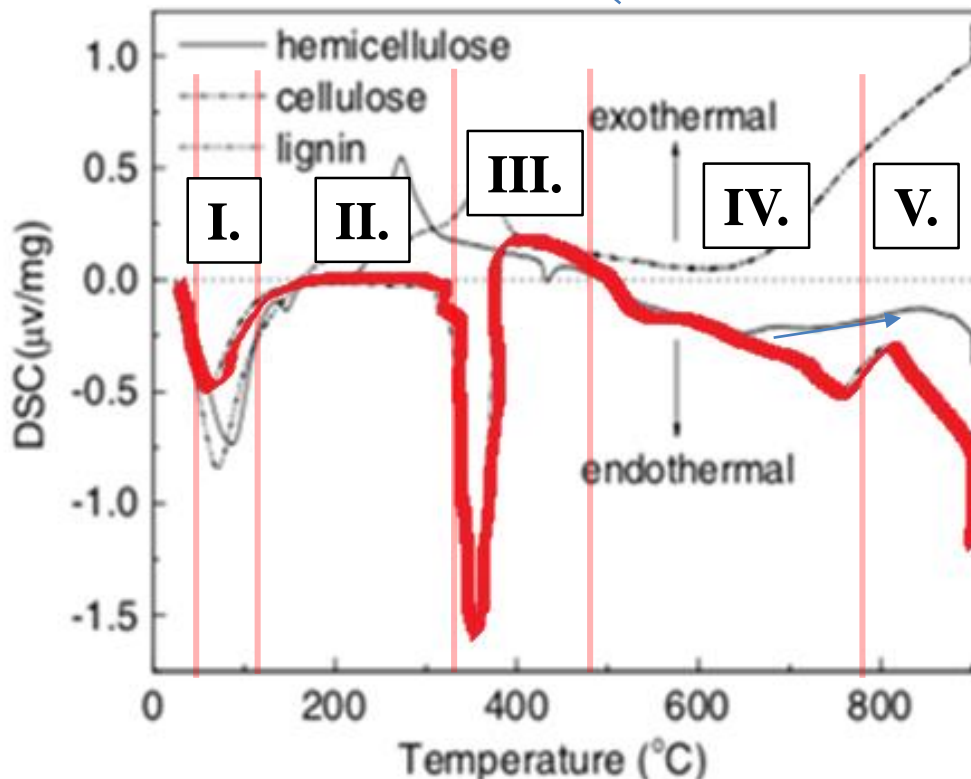
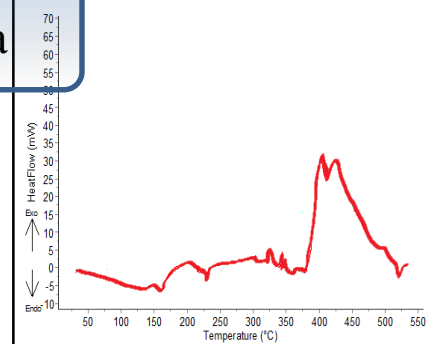
Exoterm: >600°C

SZILÁRD
MARADVÁNYANYAG
TARTALOM

45 %

Lignin

Gyanta





A töltőanyagok vizsgálata

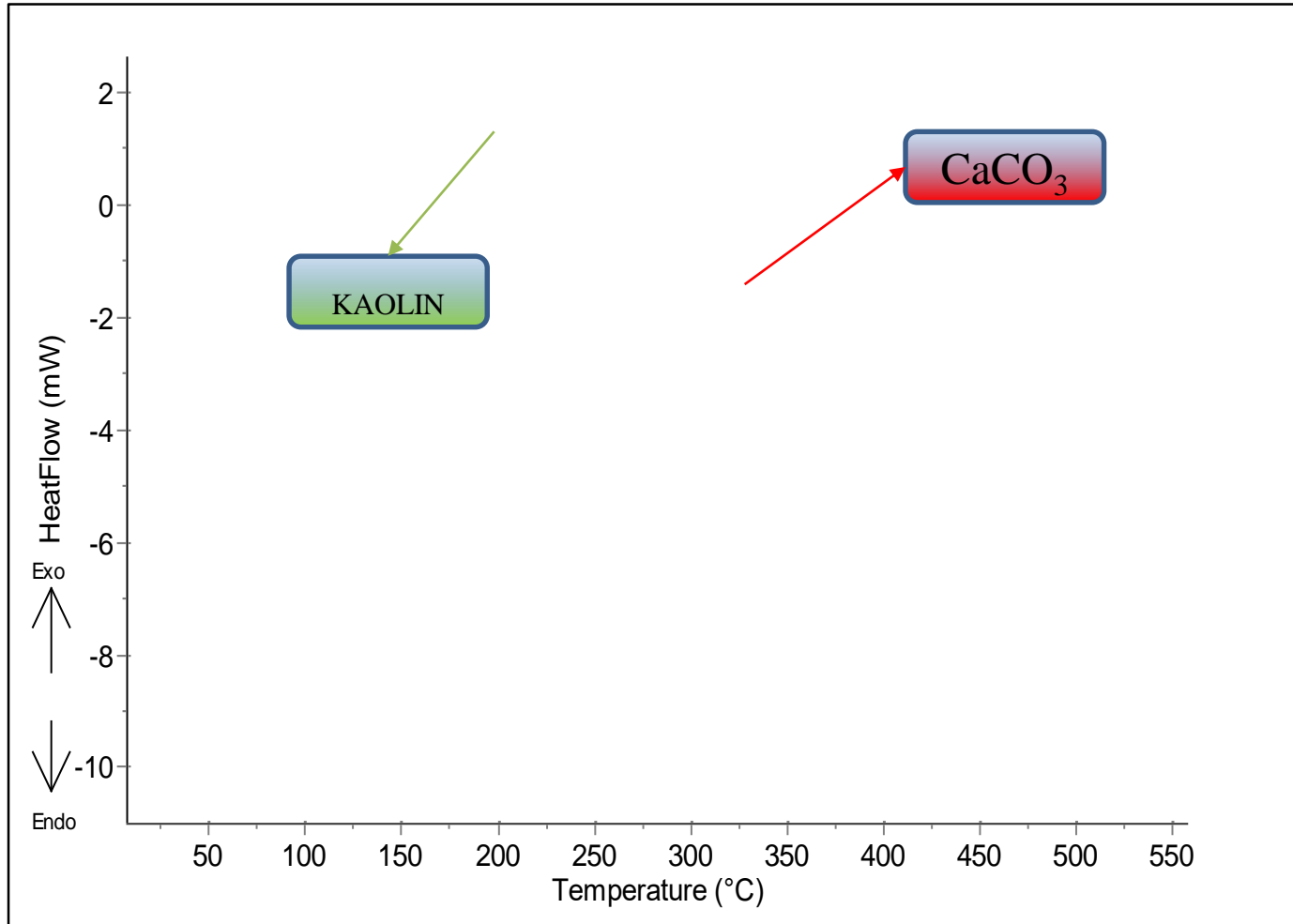
Szakirodalmi kutatás



Saját vizsgálatok

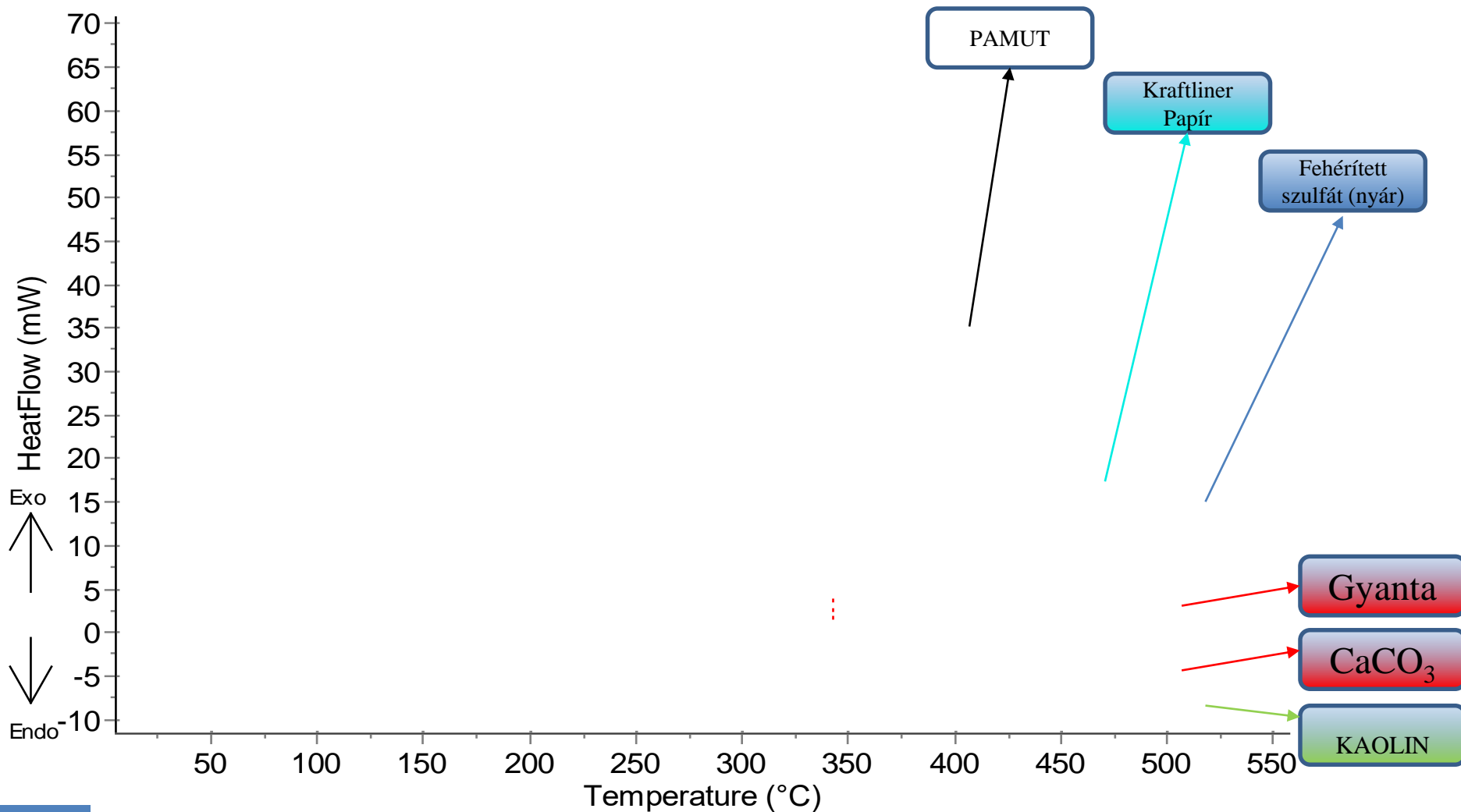


Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok





Elemzés





Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Elemzés

MEGHATÁROZOTT ZÓNÁK

ZÓNÁK	HŐMÉRSÉKLET (°C)	REAKCIÓ TULAJDONSÁGA	ÉRINTETT MINTA VAGY MINTÁK
I.	100	Nedvességtartalom távozása	*Összes minta
II.	100-250	Extrálható anyagok bomlása	Papírok, hemicellulóz, lignin
III.	250-350	Bomlás	Hemicellulóz
IV.	350-550	Bomlás	Cellulóz és lignin
V.	550 felett	Bomlás	Lignin, CaCO ₃ , Kaolin,



- Tömegindex változás meghatározása (hőmérséklet függvényében változó tömeg index)
- Alapanyagok további felvétele

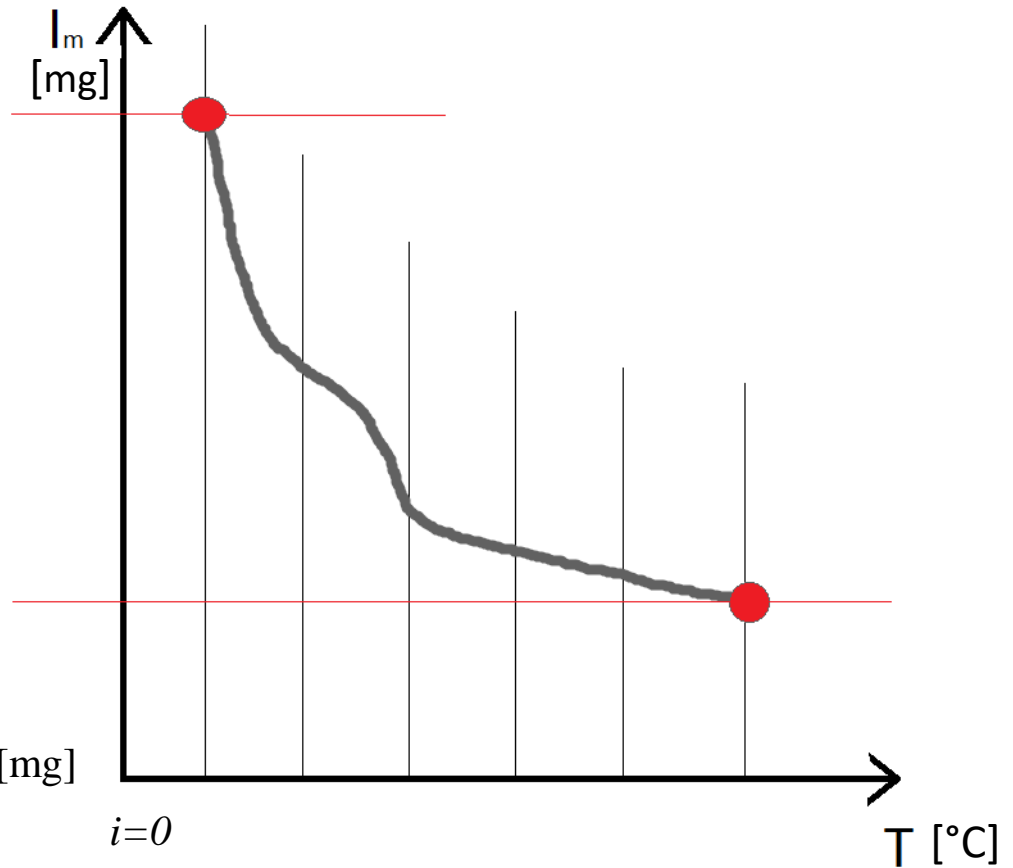
Összefüggés:

$$I_m = \frac{m_{Ti}}{m_{T0}} * 100$$

I_m =tömeg index

m_{Ti} =vizsgálat előtt mért minta tömege [mg]

m_{T0} =vizsgálat után mért maradványtömeg [mg]





I. félév

1. Polimerek kémiája és fizikája (Pekker Sándor)	4
2. Papíripari rostanyagok és felületi jellemzőik (Koltai László)	4

II. félév

3. Cellulózkémia (Borsa Judit)	5
4. Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből I.: FTIR, HPLC/MS (Takács Erzsébet), SEM, STM, AFM (Telegdi Judit)	
5. Cellulóz- és papírgyártás (Koltai László)	4



Folyamatban lévő publikációk:

1. *Tóth Barnabás, Koltai László, Böröcz Péter*
INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRAPHIC ENGINEERING AND DESIGN, 2018, NOVI SAD, SERBIA-
ANALYZE THE QUALITY OF BASE_PAPERS USING FOR PACKAGINGS BY DSC TECHNIQUE
2. *Tóth Barnabás, Koltai László, Böröcz Péter*
Papíripar III-IV szám (2018. szeptember)-Lektorált, megjelenés alatt.-*A TG, TGA és DSC vizsgálati módszerek eredményeinek bemutatása cellulóz, hemicellulóz, lignin és egyéb papír mintákon*
3. *Tóth Barnabás, Koltai László, Böröcz Péter*
Papíripar III-IV szám (2018. szeptember)-Lektorált, megjelenés alatt.-*A TG, TGA és DSC vizsgálati módszerek eredményeinek bemutatása cellulóz, hemicellulóz, lignin és egyéb papír mintákon*

Előadások:

4. Magyar Grafika, Győr, Flexoszimpózium(2018)
Hullámpapírlemez alapú csomagolóanyagokhoz használt alappapírok minőségügyi
5. *Tóth Barnabás, Koltai László, Böröcz Péter*
Fiatal Diplomások Fóruma (2017)
Hullámpapírlemezhez használt alappapírok azonosítása termikus analízissel

MTMT:

2018

1. Tóth Barnabás, Pánczél Zoltán
Alappapírok minőségének meghatározása: TERMOANALITIKUS VIZSGÁLATI MÓDSZER ALKALMAZÁSÁVAL
MAGYAR GRAFIKA 62:(1) pp. 30-33. (2018)

2016

2. Böröcz Péter, Pidl Renáta, Tóth Barnabás
Thermo-Analytical Technique to Analyze the Quality of Paper for Packaging
JOURNAL OF APPLIED PACKAGING RESEARCH 8:(1) Paper 6. (2016)

Független idéző: 2 Összesen: 2

2014

3. Ákos Mojzes, Barnabás Tóth, Péter Csavajda
Investigation of an Electrostatic Discharge Protective Biodegradable Packaging Foam in the Logistic Chain
In: 11th International Conference on Logistics & Sustainable Transport. Konferencia helye, ideje: Celje, Szlovénia,
2014.06.19-2014.06.21.p. 1.



Köszönöm a figyelmet!