

Prehľad činnosti OFMJ za roky 2007-2011



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

Základné údaje OFMJ

Personálne zloženie:

12 vedeckí pracovníci
7 PhD študentov
3 VŠ resp. technickí pracovníci

Výskumné smery

1. Zlúčeniny f-kovov:

Mihalik, Zentková, Vávra

2. Transport elektrického náboja a tunelové javy v tuhých látkach:

Baťko, Baťková, Maťaš

3. Magnetické kvapaliny:

Koneracká, Závišová, Tomašovičová, Mitróová, Hashim, Timko, Kopčanský

Transport elektrického náboja a tunelové javy v tuhých látkach

PHYSICAL REVIEW B 78, 224414 (2008)

Anomalous magnetoresistance of carbon-doped EuB_6 : Possible role of nonferromagnetic regions

M. Batkova,^{1,*} I. Batko,¹ K. Flachbart,¹ Z. Janů,² K. Jurek,² E. S. Kononova,³ J. Kováč,¹ M. Reiffers,¹
V. Sechovský,⁴ N. Shitsevalova,³ E. Šantavá,² and J. Šebek²

¹*Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Watsonova 47, 040 01 Košice, Slovak Republic*

²*Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Na Slovance 2, 182 21 Prague, Czech Republic*

³*Institute for Problems of Material Science, NASU, 252680 Kiev, Ukraine*

⁴*Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Ke Karlovu 5, 121 16 Prague, Czech Republic*

(Received 6 October 2008; published 16 December 2008)

We report on electrical, magnetic, and thermal properties of $\text{EuB}_{5.99}\text{C}_{0.01}$. The observed anomalously large negative magnetoresistance is attributed to the effect of fluctuations in carbon concentration. In accordance with our interpretation, in the bulk ferromagnetic (FM) state the carbon-rich regions give rise to helimagnetic domains, which are responsible for an additional scattering term in the electrical resistivity. Above the temperature of the bulk FM ordering, $T_C=4.3$ K, we suppose that the carbon-rich regions act as “spacers” preventing magnetic polarons (MPs) to link, to form FM clusters, and eventually to percolate. As we propose, such spacers, being in fact volumes incompatible with the existence of MPs (and FM state in general), may be responsible for a decrease in the percolation temperature and for an additional (magneto)resistivity increase in systems with MPs and other spatially inhomogeneous materials containing FM phase.

DOI: [10.1103/PhysRevB.78.224414](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.78.224414)

PACS number(s): 75.30.Kz, 72.15.Gd, 75.47.Gk

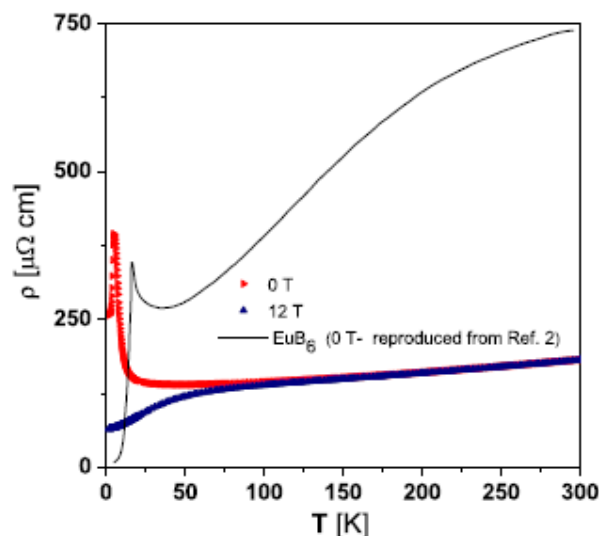


FIG. 1. (Color online) Temperature dependence of the electrical resistivity of $\text{EuB}_{5.99}\text{C}_{0.01}$. For comparison, digitalized data for EuB_6 published by Süllo *et al.* (Ref. 2) are depicted.

our previous studies.¹² Recent microprobe analysis of the crystal has revealed carbon content corresponding to the stoichiometric formula $\text{EuB}_{5.99}\text{C}_{0.01}$. The electrical resistance, magnetoresistance, heat capacity, and ac susceptibility were

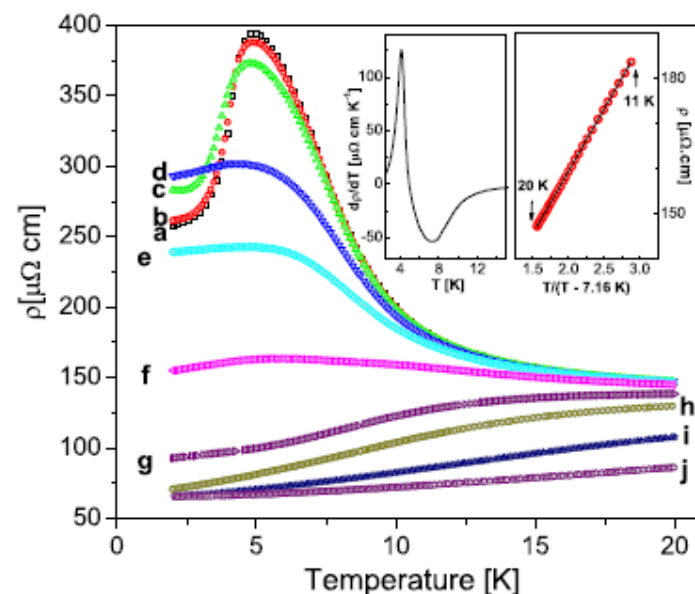


FIG. 2. (Color online) Temperature dependences of the resistivity of $\text{EuB}_{5.99}\text{C}_{0.01}$ in magnetic fields (a) 0 T, (b) 50 mT, (c) 0.1 T, (d) 0.3 T, (e) 0.5 T, (f) 1 T, (g) 2 T, (h) 3 T, (i) 6 T, and (j) 12 T. The insets show the $d\rho/dT$ vs T (left) and $\rho(T)$ vs $T/(T - 7.16 \text{ K})$ (right) dependences for the zero magnetic-field data.

Cite this: *New J. Chem.*, 2011, **35**, 1260–1264

www.rsc.org/njc

PAPER

The sensitivity of liquid crystal doped with functionalized carbon nanotubes to external magnetic fields†

Zuzana Mitróová,^a Natália Tomašovičová,^a Milan Timko,^a Martina Koneracká,^a Jozef Kováč,^a Jan Jadzyn,^b Ivo Vávra,^c Nándor Éber,^d Tibor Tóth-Katona,^d Eric Beaugnon,^e Xavier Chaud^e and Peter Kopčanský^a

Received (in Montpellier, France) 11th January 2011, Accepted 21st February 2011

DOI: 10.1039/c1nj20017h

Stable colloidal suspensions of single-walled carbon nanotubes (SWCNT) and magnetite-labeled SWCNT (SWCNT/Fe₃O₄) in thermotropic liquid crystal 4-(*trans*-4'-n-hexylcyclohexyl)isothiocyanatobenzene (6CHBT) were investigated. The presence of the magnetite in SWCNT/Fe₃O₄ product has been checked with infrared spectroscopy. Transmission electron microscopy has been employed to obtain the structural and dimensional data for the used samples. Magnetic properties of the samples have been investigated by a SQUID magnetometer and a significant increase of the saturation magnetization has been shown for magnetite labeled SWCNT. The structural changes in the liquid crystal doped with SWCNT or SWCNT/Fe₃O₄ in electric and magnetic fields were investigated. The density of anchoring energy at the nematic–magnetic particle boundary was determined and it was shown that the density of the anchoring energy for liquid crystal doped with SWCNT/Fe₃O₄ is higher than that for the liquid crystal doped with net SWCNT.

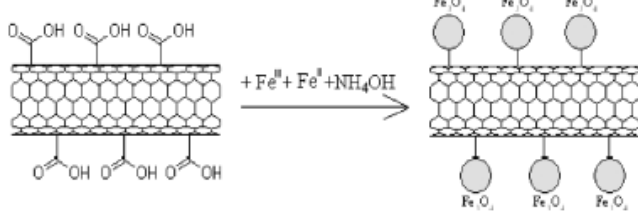


Fig. 1 The scheme of SWCNT/Fe₃O₄ preparation.

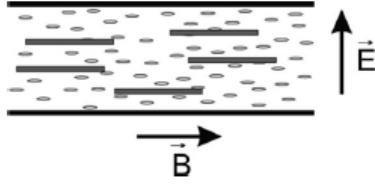


Fig. 3 Cross-section of the cell in the initial state of the samples studied. The thicker lines represent SWCNTs in 6CHBT.

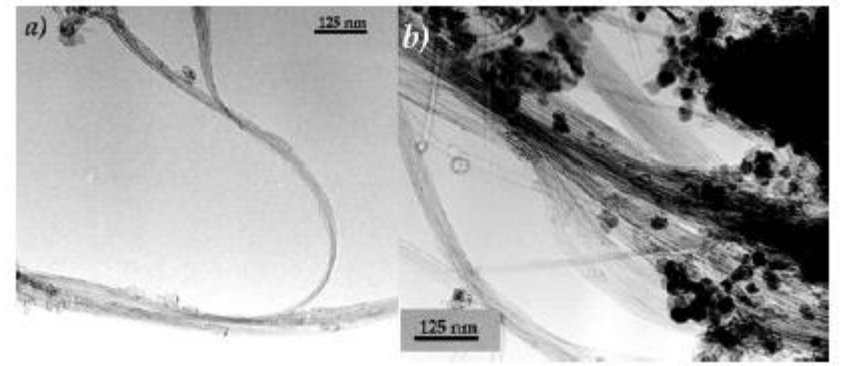


Fig. 4 TEM images of SWCNT (a) and SWCNT/Fe₃O₄ (b).

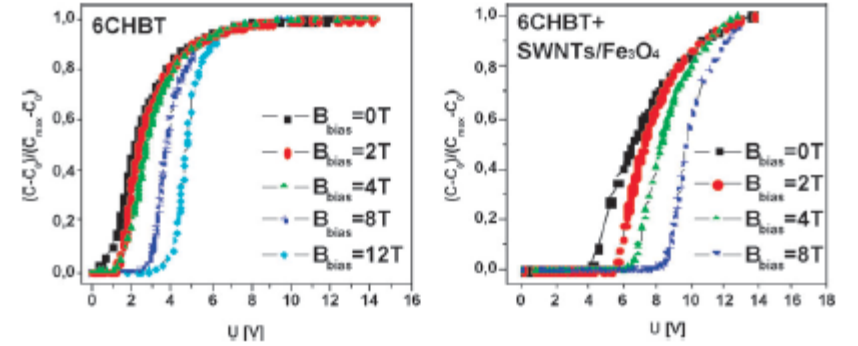


Fig. 8 Dependence of the reduced capacitance of pure 6CHBT and 6CHBT+SWNTs/Fe₃O₄ on the external voltage at different bias magnetic fields.

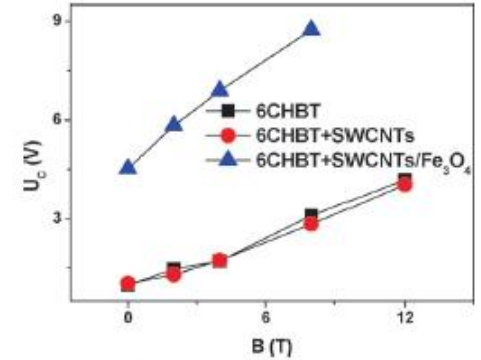


Fig. 9 The critical voltages U_C measured for different samples at different magnetic fields.

Conclusions

- the capacitance dependence of 6CHBT doped with SWNT does not differ significantly from that of the pure LC
- the strong influence of magnetite nanoparticles is immediately observable
- B_{bias} prefers to maintain the initial alignment of the LC molecules and the particles in the ferronematic
- for their reorientation a higher electric field is necessary
- the density of the anchoring energy W calculated from eq.

$$B_{cFN}^2 - B_{cLC}^2 = \frac{2\mu_0 W \phi}{\chi_a d},$$

for 6CHBT+SWNT is in the range $6.75 - 27.0 \cdot 10^{-4} \text{ N m}^{-1}$

for 6CHBT+SWNT/Fe₃O₄ is in the range $4.03 - 16.1 \cdot 10^{-4} \text{ N m}^{-1}$

- the change of the critical field of the magnetic Fredericksz transition does not depend on the magnetic properties of added nanoparticles only on the density of anchoring energy.



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Magnetism and Magnetic Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jmmm



Magnetic birefringence of natural and synthetic ferritin

M. Koralewski^{a,*}, M. Pochylski^a, Z. Mitróová^b, M. Timko^b, P. Kopčanský^b, L. Melníková^b

^a Optics Laboratory, Faculty of Physics, Adam Mickiewicz University, Umultowska 85, 61-614 Poznań, Poland

^b Institute of Experimental Physics, SAS, Watsonova 47, 040 01 Košice, Slovakia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 March 2011

Received in revised form

12 May 2011

Available online 19 May 2011

Keywords:

Magnetic birefringence

Cotton–Mouton effect

Ferritin

Magnetoferritin

Magnetite

Optical polarizability anisotropy

ABSTRACT

Magnetically induced optical birefringence (Δn) was measured for magnetoferritin (MFe), horse spleen ferritin (HSF) and nanoscale magnetite aqueous suspensions. The anisotropy of optical polarizability was calculated. The average magnetic dipole moment calculated assuming the Langevin model was about 20,000 and 8500 μ_B per particle, for magnetite nanoparticle and magnetoferritin, respectively. Poor fitting results and the unphysical value of average magnetic moment per Fe ion for MFe excluded the use of the simple Langevin model for description of Δn for this compound. It was deduced that for MFe the estimated average magnetic moment should be about 1125 μ_B per molecule. A magnetic contribution from the protein shell was found to be negligible. Results from the low-field region permit the calculation of the Cotton–Mouton (C–M) constants and their comparison for the substances studied. It was shown that magnetic birefringence and C–M constant can be powerful parameters in identification of the magnetic core structure of ferritins, especially useful in biomedicine.

© 2011 Elsevier B.V. All rights reserved.

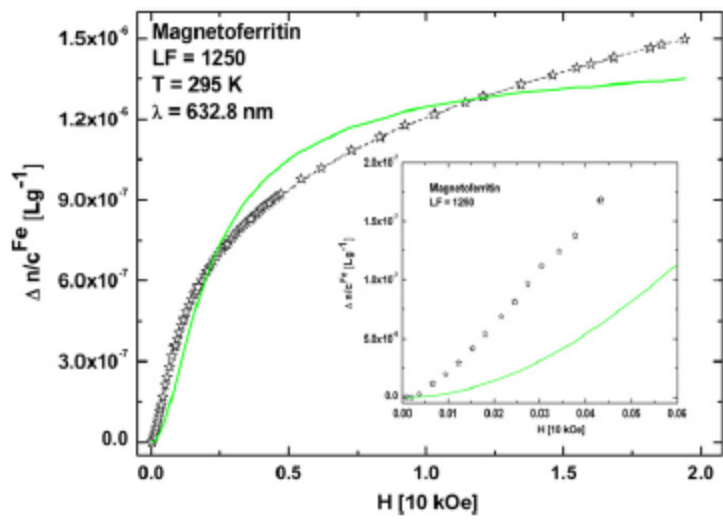


Fig. 2. Reduced magnetic birefringence $\Delta n/c^{\text{Fe}}$ as a function of the applied magnetic field for magnetoferriin ($c^{\text{Fe}}=0.126$ g/L) aqueous suspension. The inset shows low field region in which the relation $\Delta n \propto H^2$ is fulfilled. The solid line is the best fit by a Langevin function (Eq. (2)).

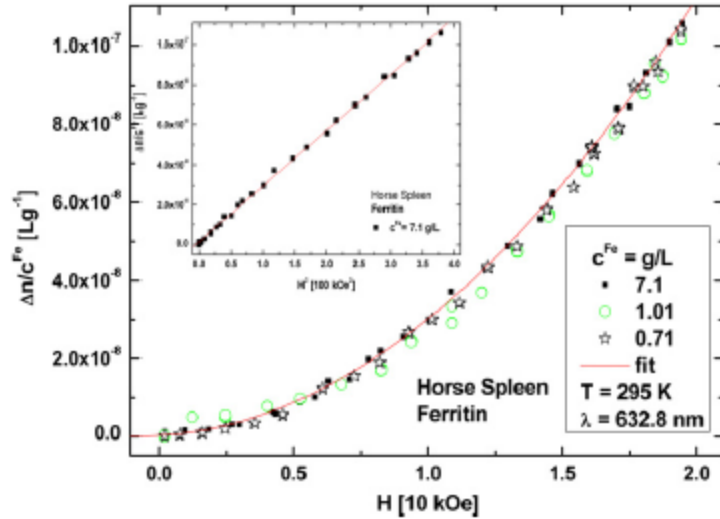


Fig. 1. Reduced magnetic birefringence $\Delta n/c^{\text{Fe}}$ as a function of the applied magnetic field H for several iron concentrations, $c^{\text{Fe}}=7.1$, 1.01 and 0.71 g/L of horse spleen ferritin aqueous suspension. The inset shows a plot of $\Delta n/c^{\text{Fe}}$ vs. H^2 to obtain Cotton-Mouton constant for $c^{\text{Fe}}=7.1$ g/L. The solid line is a linear fit to experimental points.

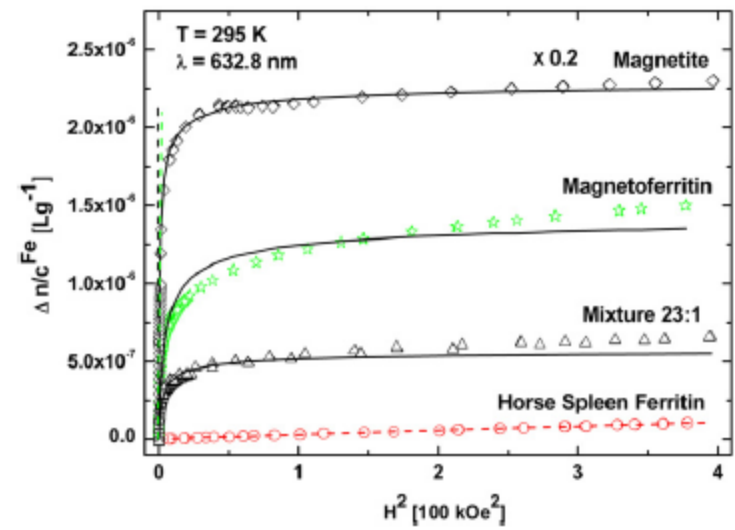


Fig. 3. Comparison of the reduced magnetic birefringence $\Delta n/c^{\text{Fe}}$ as a function of square of the applied magnetic field H^2 for horse spleen ferritin ($c^{\text{Fe}}=7.1$ g/L), magnetoferriin ($c^{\text{Fe}}=0.126$ g/L), magnetite aqueous suspension ($c^{\text{Fe}}=0.4$ g/L, note reduced scale for magnetite) and mixture of ferritin and magnetite (Fe weight proportion—23:1, and total iron concentration $c^{\text{Fe}}=0.0188$ g/L). The dashed line shows the low field region in which the Cotton-Mouton constant was obtained. The solid line is the best fit by a Langevin function (Eq. (2)).

Conclusion

For the first time magnetic birefringence of magnetoferriin was studied and compared with similar results for horse spleen ferritin and nanoscale magnetite aqueous suspension. The values of the anisotropy of optical polarizability and average magnetic moment per particle were established. Magnetic birefringence of magnetoferriin shows non-Langevin behaviour in contrast to that of the nanoscale magnetite suspension. C–M constants are roughly four orders of magnitude different for natural and synthetic ferritins. The results show that magnetic birefringence measurements can be a useful method in identification of magnetic core structure of biogenic ferritin, so the method proposed can be of interest in biomedicine.



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Magnetism and Magnetic Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jmmm



Magnetic properties and heating effect in bacterial magnetic nanoparticles

Milan Timko^{a,*}, Anezka Dzarova^a, Jozef Kovac^a, Andrzej Skumiel^b, Arkadiusz Józefczak^b, Tomasz Hornowski^b, Hubert Gojżewski^{c,d}, Vlasta Zavisova^a, Martina Koneracka^a, Adriana Sprincova^a, Oliver Strbak^a, Peter Kopcansky^a, Natalia Tomasovicova^a

^a Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Watsonova 47, 040 01 Košice, Slovakia

^b Institute of Acoustics, Adam Mickiewicz University, Umultowska 85, 61-614 Poznań, Poland

^c Institute of Physics, Poznań University of Technology, Nieszawska 13A, 60-965 Poznań, Poland

^d Max Planck Institute for Polymer Research, Ackermannweg 10, 55128 Mainz, Germany

ARTICLE INFO

Available online 21 February 2009

Keywords:

Magnetospirillum sp. strain AMB-1

Biomineralization

Biological nanoparticle

Magnetosome

Magnetic characterization

Hyperthermia

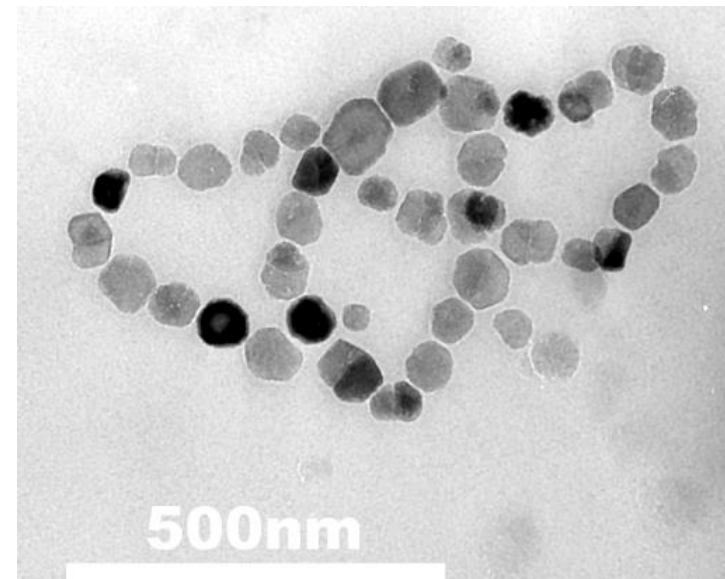
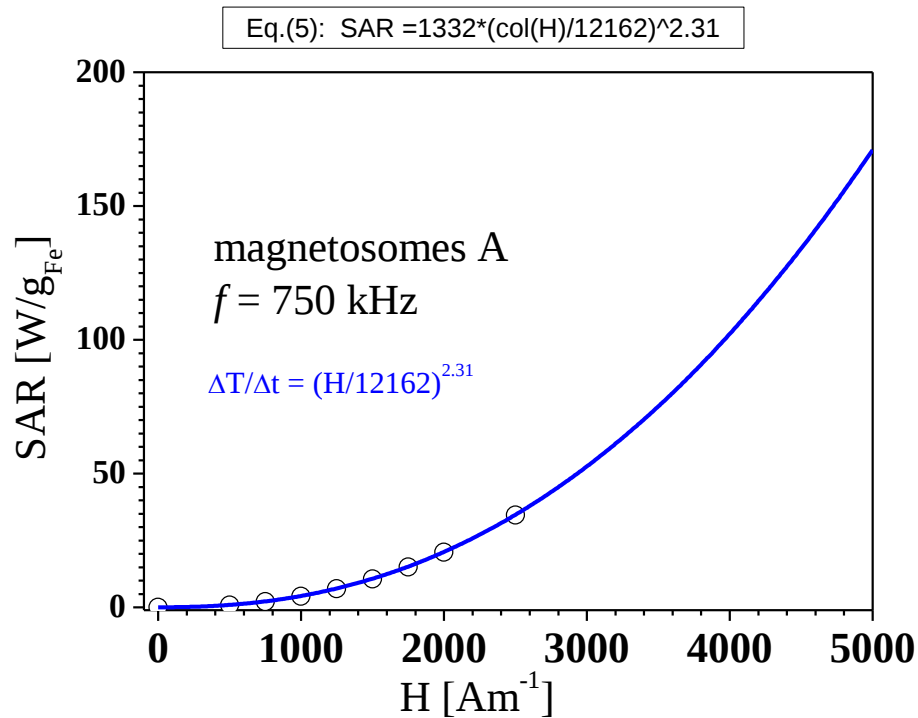
SQUID magnetometer

X-ray diffraction

ABSTRACT

A suspension of bacterial magnetosomes was investigated with respect to structural and magnetic properties and hyperthermic measurements. The mean particle diameter of about 35 nm was confirmed by transmission electron microscopy (TEM), X-ray and magnetic analysis. The X-ray powder diffraction peaks of magnetosomes fit very well with standard Fe_3O_4 reflections. The found value for specific absorption rate (SAR) of 171 W/g at 5 kA/m and 750 kHz means that magnetosomes may be considered as good materials for the biomedical applications in hyperthermia treatments. Moreover, they have biocompatible phospholipid membrane.

© 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.



$$SAR = 1332 \cdot \left(\frac{H}{12162} \right)^{2.31} \left[\frac{W}{g_{Fe}} \right]$$

The found values for the SAR of 171 W/g at 5 kA/m and 841 W/g at 10 kA/m.

The existence of biocompatible phospholipidic membrane around magnetosomes and the obtained SAR values show that magnetosomes may be considered as good materials for the biomedical applications in hyperthermia.

Structural changes in the 6CHBT liquid crystal doped with spherical, rodlike, and chainlike magnetic particles

Peter Kopčanský, Natália Tomašovičová, Martina Koneracká, Vlasta Závišová, Milan Timko, Anežka Džarová, and Adriana Šprincová*

Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Watsonová 47, 04001 Košice, Slovakia

Nándor Éber, Katalin Fodor-Csorba, Tibor Tóth-Katona, and Aniko Vajda

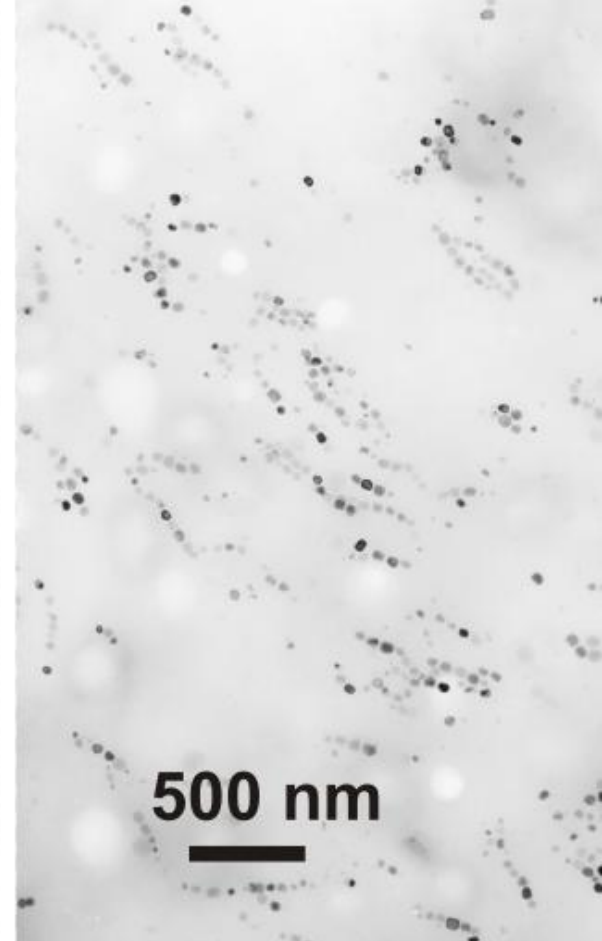
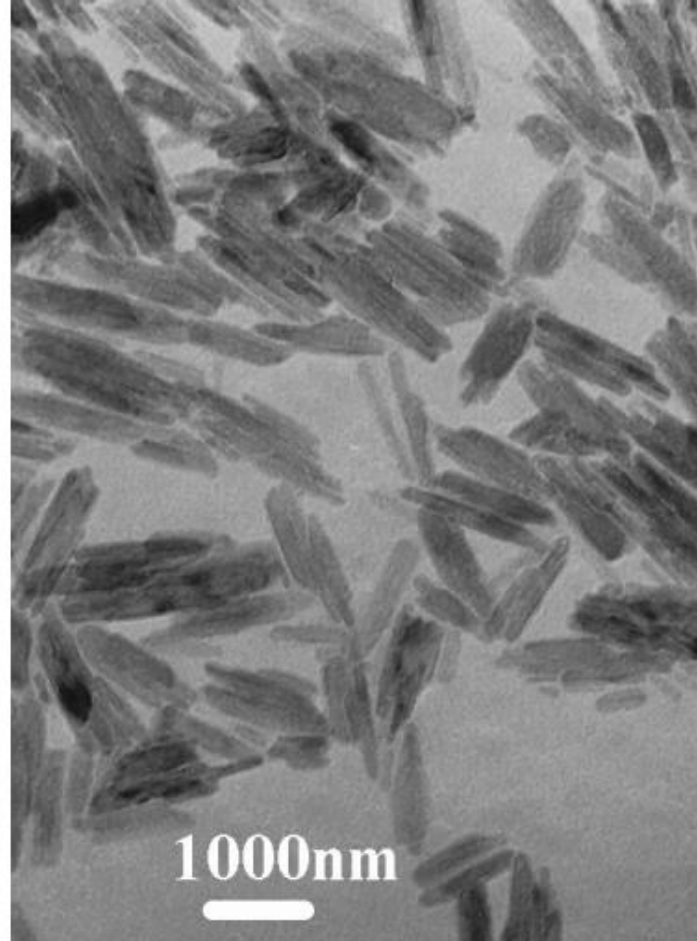
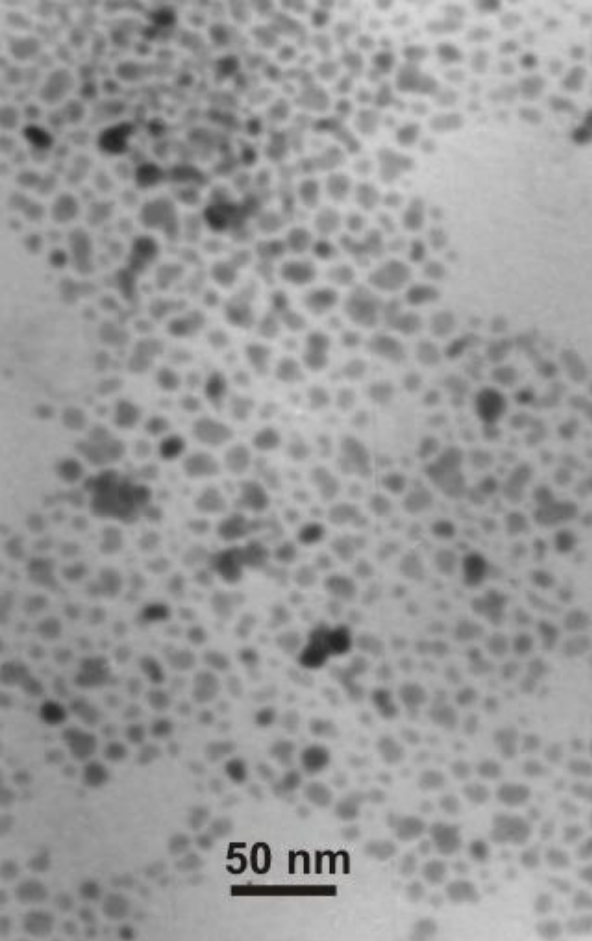
Research Institute for Solid State Physics and Optics, Hungarian Academy of Sciences, H-1525 Budapest, P. O. Box 49, Hungary

Jan Jadzyn

Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, 60179 Poznań, Poland

(Received 13 March 2008; published 3 July 2008)

In this work the 4-(trans-4'-n-hexylcyclohexyl)-isothiocyanatobenzene (6CHBT) liquid crystal was doped with differently shaped magnetite nanoparticles. The structural changes were observed by capacitance measurements and showed significant influence of the shape and size of the magnetic particles on the magnetic Fréedericksz transition. For the volume concentration $\phi = 2 \times 10^{-4}$ of the magnetic particles, the critical magnetic field was established for the pure liquid crystal, and for liquid crystals doped with spherical, chainlike, and rodlike magnetic particles. The influence of the magnetic field depends on the type of anchoring, which is characterized by the density of anchoring energy and by the initial orientation between the liquid crystal molecules and the magnetic moment of the magnetic particles. The experimental results indicated soft anchoring in the case of spherical magnetic particles and rigid anchoring in the case of rodlike and chainlike magnetic particles, with parallel initial orientation between the magnetic moments of the magnetic particles and director.



TEM
takmer sférické častice
 $d = 11\text{nm}$

TEM
nanorody
 $dĺžka = 1200\text{nm}$

TEM
magnetosomes
priemer 1 častice = 34nm

Co-precipitačná metóda
 Fe^{2+} a Fe^{3+} soli v NH_4OH

Hydrolyza roztoku
 FeCl_3 a FeSO_4 v
močovine

Magnetotactic bacteria
Magnetotacticum Magnetospirillum

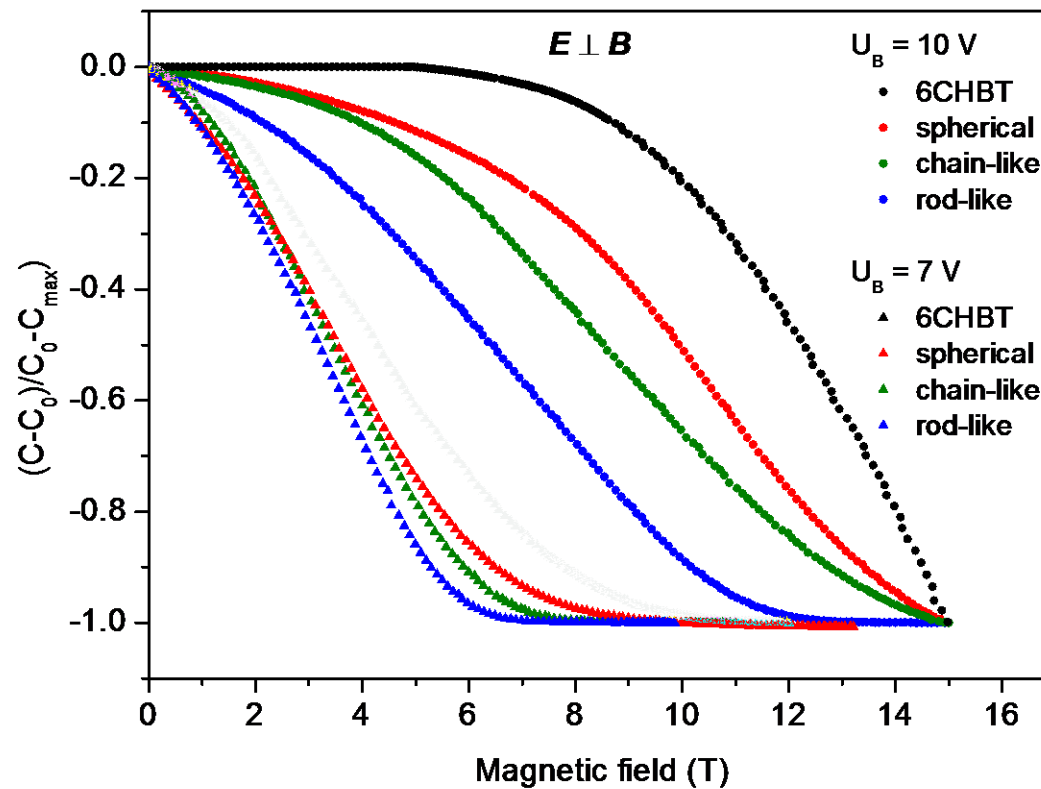
	$W \text{ (Nm}^{-1}\text{)}$	ω
sférické	$\sim 10^{-5}$	$\sim 10^{-1}$
magnetozómy	$\sim 10^{-3}$	$\sim 10^2$
tyčinkovité	$\sim 10^{-2}$	$\sim 10^4$



slabé ukotvenie

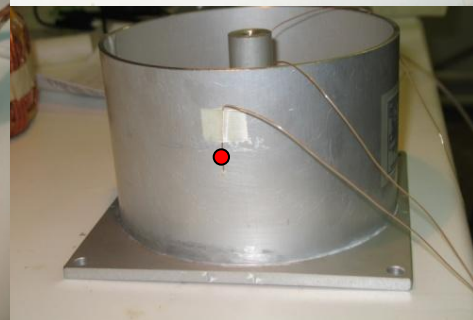
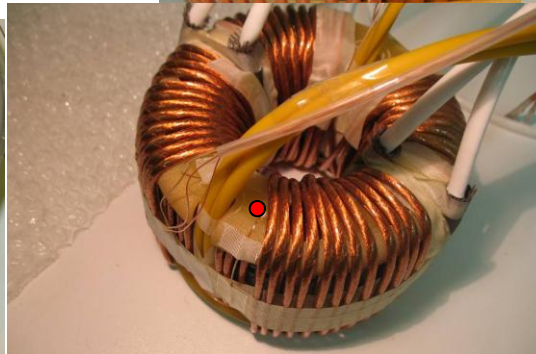
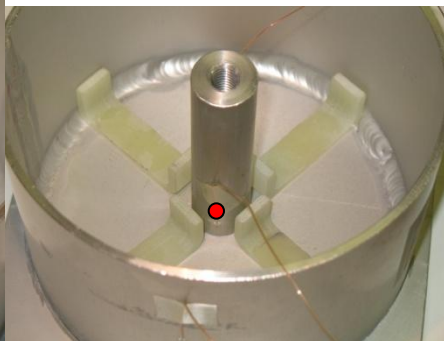
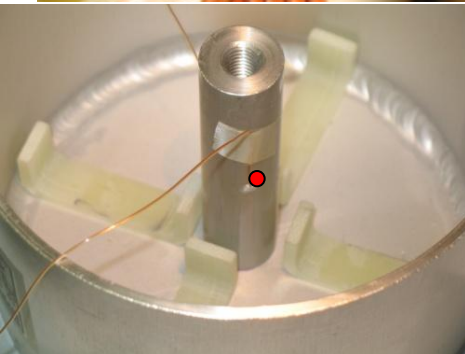
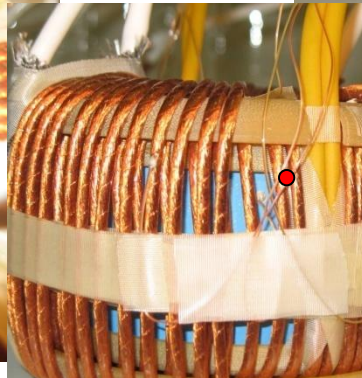
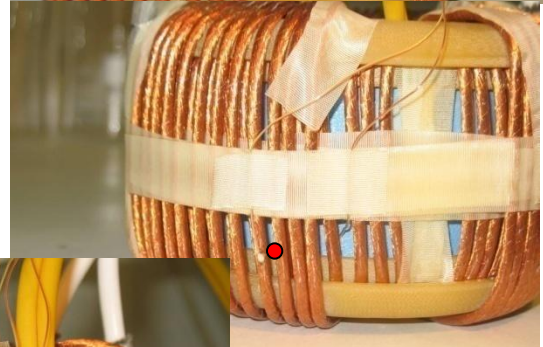
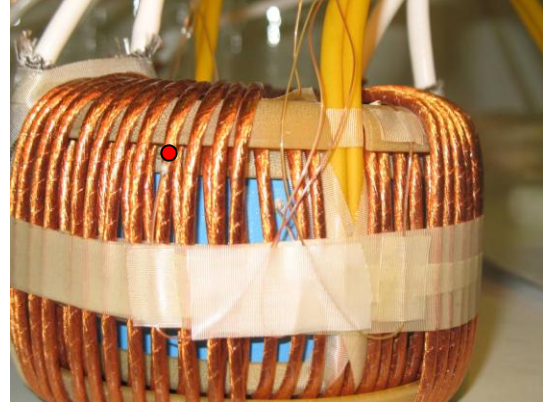


pevné ukotvenie



Temperature sensors location

No.	Description	R [mm]	ϕ [°]	H [mm]
T1	Outer side of winding (up)	65	225	70
T2	Outer side of winding (down)	65	45	23
T3	Inner side of winding (up)	23	160	67
T4	Inner side of winding (down)	23	320	23
T5	Transformer's core (up)	50	195	62
T6	Transformer's core (down)	50	20	28
T7	Inner pillar (up)	11	85	45
T8	Inner pillar (down)	11	270	10
T9	Plastic support of winding (up)	46	160	85
T10	Outer side of container	73	270	45



Experimental results for ITO 100

		oil ITO100	MF based on oil ITO100
	<i>Room temperature - PC</i>	23,3	23,3
	<i>Room temperature - real</i>	27	27
<i>T1</i>	Outer side of winding (up)	63,01	58,63
<i>T2</i>	Outer side of winding (down)	61,36	58,88
<i>T3</i>	Inner side of winding (up)	62,92	59,11
<i>T4</i>	Inner side of winding (down)	61,17	58,65
<i>T5</i>	Transformer's core (up)	65,56	61,47
<i>T6</i>	Transformer's core (down)	62,98	60,09
<i>T7</i>	Inner pillar (up)	56,10	52,40
<i>T8</i>	Inner pillar (down)	55,63	52,70
<i>T9</i>	Plastic support of winding (up)	63,63	60,02
<i>T10</i>	Outer side of container	54,03	50,02

	25.3.2010
	TR with polyuretan
<i>Room temperature - PC</i>	23,3
<i>Room temperature - real</i>	27
Primary winding	76,77
Secondary winding	67,66
Core	85,21
Outer side container	54,95

	ΔT oil	ΔT MF
Primary winding	14.7	17.8
Secondary winding	5.5	8.95
Core	20.9	24.4
Outer side container	0.9	4.9

ΔT
19.2
10.1
26.4
5.1

1. Vedecké výstupy

1. K. Siemensmeyer, E. Wulf, H.-J. Mikeska, K. Flachbart, S. Gabáni, **S. Mat'aš**, P. Priputen, A. Efdokimova, and N. Shitsevalova, **Phys. Rev. Lett.** **101** (2008) 177201.
2. **M. Bat'ková, I. Bat'ko**, K. Flachbart, Z. Janů, K. Jurek, E. S. Konovalova, J. Kováč, M. Reiffers, V. Sechovský, N. Shitsevalova, E. Šantavá, and J. Šebek, **Phys. Rev. B** **78** (2008) 224414.
3. **M. Batkova, I. Batko**, E. Bauer, R. T. Khan, V. B. Filipov, E. S. Konovalova, *Solid State Communications* **150** (2010) 652-654
4. **M. Bat'ková, I. Bat'ko**, M. Mihalik *Solid State Communications* **141** (2007) 412
5. **V.Závišová, M.Koneracká, O.Štrbák, N.Tomašovičová, P.Kopčanský, M.Timko**, I.Vavra: *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, **311** (2007) 379-382. (1.704 - IF2007)
6. **P.Kopčanský, N.Tomašovičová, M.Koneracká, V.Závišová, M.Timko, A.Džarová**, A.Šprincová, N.Éber, K.Fodor-Csorba, T.Tóth-Katona, A.Vajda, J.Jadzyn: *Physical Review E*, vol. 78, part 1 (2008) 011702-1-5. (2.508 - IF2008)
7. **N.Tomašovičová, P.Kopčanský, M.Koneracká, L.Tomčo, V.Závišová, M.Timko**, N.Éber, K.Fodor-Csorba, T.Tóth-Katona, A.Vajda, J.Jadzyn: *Journal of Physics: Condensed Matter*, vol. 20, no. 20 (2008) 204123-1-5. (1.900 - IF2008)
8. M.Cavallini, E.Bystrenová, **M.Timko, M.Koneracká, V.Závišová, P.Kopčanský**: *Journal of Physics: Condensed Matter*, vol. 20, no. 20 (2008) 204144-1-5. (1.900 - IF2008)
9. **M.Koneracká, M.Múčková, V.Závišová, N.Tomašovičová, P.Kopčanský, M.Timko**, A.Juríková, K.Csach, V.Kavečanský, **G.Lancz**: *Journal of Physics: Condensed Matter*, vol. 20, no. 20 (2008) 204151-1-6. (1.900 - IF2008)
10. **P.Kopčanský, N.Tomašovičová, M.Koneracká, V.Závišová, M.Timko, A.Džarová**, A.Šprincová, N.Éber, K.Fodor-Csorba, T.Tóth-Katona, A.Vajda, J.Jadzyn: *Physical Review E*, 2008, vol. 78, part 1, p. 011702-1-5. (2.508 - IF2008)

11. Avdeev, M. , Feoktystov, A., **Kopčanský P., Lancz, G.**, Garamus, V.,Willumeit, R.,**Timko, M. Koneracká, M. Závišová, V. Tomašovičová N.**, Juríková, A. Csach, K.,Bulavin, L. In Journal of Applied Crystallography, 2010, vol. 43, no. 1, p. 959-969. (3.018 - IF2009). ISSN 0021-8898
12. **M.Timko, A.Džárová**, J.Kováč, A.Skumiel, A.Józefczak, T.Hornowski, H.Gojzewski, **V.Závišová, M.Koneracká**, A.Šprincová, O.Štrbák, **P.Kopčanský, N.Tomašovičová**, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, vol. 321, Iss. 10 (2009) 1521-1524. ADCA (1.283 - IF2008)
13. BELLOVÁ, Andrea - BYSTRENOVÁ, Eva - **KONERACKÁ, Martina - KOPČANSKÝ, Peter** - VALLE, Francesco - **TOMAŠOVIČOVÁ, Natália - TIMKO, Milan** - BÁGEĽOVÁ, Jaroslava - BISCARINI, Fabio - **GAŽOVÁ, Zuzana**. In Nanotechnology, 2010, vol. 21, no. 6, art. no. 065103. (3.137 - IF2009), ISSN 0957-4484. ADCA 121885
14. Z. Rozynek, A. Jozefczak, K.D. Knudsen, A. Skumiel, T. Hornowski, J.O. Fossum, M. Timko, P. Kopcansky and M. Koneracka, Eur. Phys. J. E (2011) **34**: 28
15. Gojzewski H., Makowski M., **Hashim A., Kopcansky P., Tomori Z., Timko M., Scanning** . 2011 Sep 26. doi: 10.1002/sca.20292.
16. Z. **Mitroova, N. Tomasovicova, M. Timko, M. Koneracka**, J. Kovac, J. Jadzyn, I. Vavra, N. Eber, T. Toth-Katona, E. Beaugnon, X. Chaud, **P. Kopcansky**, New J. Chem., 2011, 35,1260-1264DOI: 10.1039/C1NJ20017H
17. **A. Dzarova**, F.Royer, **M.Timko**, D.Jamon, P.Kopcansky, J.Kovac, F.Choueikan, H. Gojzewski, J.J.Rousseau, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 323 (2011) 1453–1459
18. JANÁKY, Csaba - ENDRŐDI, Balázs - KOVÁCS, Krisztina - **TIMKO, Milan** - SÁPI, András - VISY, Csaba. In Synthetic Metals, 2010, vol. 160, no. 1-2, p. 65-71. (1.901 - IF2009). (2010 - Current Contents, SCOPUS). ISSN 0379-6779
19. Matus Mihalik, Vladimir Sechovsky, Martin Divis, Slavomir Gabani, **Marian Mihalik**, Journal of Alloys and Compounds **452** (2008) 241-244
20. KUSIGERSKI, Vladan - MARKOVIC, Dragana - SPASOJEVIC, Vojislav - TADIC, Marin - **ZENTKOVÁ, Mária - MIHALIK, Marián**. In Journal of Nanoparticle Research, 2010, vol. 12, no. 4, p. 1299-1306. (2.478 - IF2009). (2010 - Current Contents, SCOPUS). ISSN 1388-0764.

2. Ohlasy na vedecké výstupy Počty citácií WOK, SCOPUS a i....

Zoznam 10-tich najcitovanejších prác a počet ich ohlasov za 2007-2011

[Zavisova V.](#), [Koneracka M.](#), [Muckova M.](#), [Kopcansky P.](#), [Tomasovicova N.](#), [Lancz G.](#), [Timko M.](#), [Pätoprstá, B.](#), [Bartoš, P.](#), [Fabian M.](#) Synthesis and characterization of polymeric nanospheres loaded with the anticancer drug paclitaxel and magnetic particles

Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 321 (10) 2009, pp. 1613

14

V.Závišová, M.Koneracká, O.Štrbák, N.Tomašovičová, P.Kopčanský, M.Timko, I.Vavra:
Encapsulation of indomethacin into magnetic labelled biodegradable polymer.

Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Issue 1 311 (2007) 379-382, ISSN: 03048853

12

KONERACKÁ, M. - KOPČANSKÝ, P. - ANTALÍK, M. - TIMKO, M. - RAMCHAND, C.N. - LOBO, D. - MEHTA, R.V. - UPADHYAY, R.V. Immobilization of proteins and enzymes to fine magnetic particles. In *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. Vol.201 (1999), p.427

35

KONERACKÁ, M. - KOPČANSKÝ, P. - TIMKO, M. - RAMCHAND, C.N. - DE SEQUEIRA, A. - TREVAN, M. Direct binding procedure of proteins and enzymes to fine magnetic particles. In *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*. Vol. 18 (2002), p.13-18.

21

TIMKO, M. - KONERACKÁ, M. - TOMAŠOVIČOVÁ, N. - KOPČANSKÝ, P. - ZÁVIŠOVÁ, V. Magnetite polymer nanospheres loaded by Indomethacin for anti-inflammatory therapy. MISM 2005: 3rd Moscow International Symposium on Magnetism, June 26-30, 2005, Moscow, Russia. Ed. N. Perov. In *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. Vol. 300, no. 1 (2006), p. 191

14

3. Vedecké postavenie Zoznam medzinárodných konferencií organizovaných alebo spoluorganizovaných organizáciou

11th International Conference on Magnetic Fluids, July 23 - 27, 2007

Košice, Slovakia (group of MF)

Organizácia konferencie JDA 41 - [41èmes Journées des Actinides, Stará Lesná, Slovakia 9-12 April 2011](#) (Mihalik, Zentková, Baťko, Baťková)

13th Czech and Slovak Conference on Magnetism CSMAG, 2007, Košice, Slovakia, (Koneracká, Timko, Mihalik, Zentková)

14th Czech and Slovak Conference on Magnetism CSMAG'10, Košice, Slovakia, 6. - 9. 7. 2010 (Koneracká, Timko, Mihalik, Zentková)

13th & 14th Czech and Slovak Conference on Magnetism, Košice 2007 a 2010 (Timko, Reiffers,)

16. & 17. konferencia českých a slovenských fyzikov, Hradec Králové, ČR 2008 a Žilina 2011 (Reiffers, Timko,)

Organizácia konferencie JDA 41 - [41èmes Journées des Actinides, Stará Lesná, Slovakia 9-12 April 2011](#) (Mihalik, Zentková, Baťko, Baťková)

Konferencie slovenských fyzikov, Bratislava, 2009, B. Bystrica 2010, (Timko)

Pracovné workshopy I-IV pod záštitou Centra Excelentnosti - Centrum nanokvapalín

Zoznam pozvaných prednášok na medzinárodných konferenciách

16. konferencia slovenských fyzikov, Sept. 2007, Žilina - **Od STM mikroskopie ku kalorimetrickým tunelovacím experimentom** (Baťko, Baťková)

TIMKO, Milan - DŽAROVÁ, Anežka - KONERACKÁ, Martina - KOPČANSKÝ, Peter - TOMAŠOVIČOVÁ, Natália. Magnetic nanoparticles and their application in biomedicine. In 16th Conference of Czech and Slovak Physicists, September 8-11, 2008, Hradec Králové :

Kopčanský, Peter. How magnetic nanoparticles can influence the sensitivity of liquid crystals to external magnetic fields. In Workshop „Smart Fluids and Complex Flows“, 5-6 June, 2009, Timisoara, Romania.

Koneracká, Martina. Polymer magnetic nanoparticles for magnetic drug targeting. In Workshop „Smart Fluids and Complex Flows“, 5-6 June, 2009, Timisoara, Romania. Pozvaná prednáška.

Timko, Milan. Dielectric properties of transformer oil based magnetic fluids. In Workshop „Smart Fluids and Complex Flows“, 5-6 June, 2009, Timisoara, Romania.

Kopčanský, Peter - Timko, Milan - Tomašovičová, Natália - Koneracká, Martina - Závišová, Vlasta - Džarová, Anežka - Mitróová, Zuzana - Tomčo, Ladislav - Éber, N. - Fodor-Csorba, K. - Tóth-Katona, T. - Vajda, A. - Jadzyn, Jan. Ako magnetické nanočastice ovplyvňujú citlivosť kvapalných kryštálov na magnetické pole. In 17. Konferencia slovenských fyzikov, Bratislava, 16. - 19. september 2009

Kopčanský, Peter - Koneracká, Martina - Timko, Milan - Tomašovičová, Natália - Hnatič, Michal – Beaugnon, Eric – Chaud, Xavier: The structural transitions in liquid crystals doped with magnetic particles, Ukrajinsko – Maďarske dni pre rozšírenie bilateralnej spolupráce, (účastnicke krajiny: Ukrajina, Maďarsko, Slovensko, Rumunsko, Bulharsko)

Zoznam domácich ocenení a vyznamenaní

**Anežka Hashim, Vlasta Závišová, Zuzana Mitróová, Marianna Bat'ková –
Schwartzov fond**

Anežka Hashim - 2. miesto v súťaži prác MVP SFS, 2009

**Cena SAV za výsledky dosiahnuté v oblasti štúdia cieleného transportu liečiv
pomocou magnetických nanočastíc**

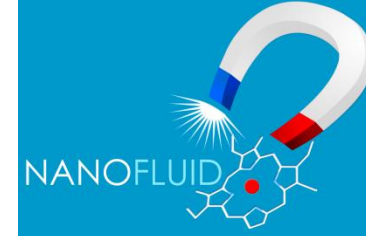
Recenzie významných časopisov

Nanotechnology, Phys Rev B E, Eur. J. Phys., JMMM, Int. J. Thermophysics, Acta
Physica Polonica, Journal of Physics: Condensed Matter, ... Projekty RP, národné
atd.

4. Projekty

Centrum excelentnosti SAV- Centrum nanokvapalín (2009-2012)

zodpovedný riešiteľ: Peter Kopčanský, cca 150 k€ za 4 roky



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

APVV 0509-07 - MAGNOLIC - Štruktúrne prechody v kvapalných kryštáloch dopovaných nanočasticami
2008 - 2010 Kopčanský, 120 k€

APVV-0171-10 METAMYLC Štrukturalizačné javy v systémoch s nanočasticami 2011 – 2014 Kopčanský,
120 k€

APVV-0742-10 NANOALYS Účinok alyskyrénu viazaného na nanočastice pri experimentálnej hypertenzii,
2011 – 2014 Pechanová-Koneracká, 220 k€

APVV SK-HU 0008-08 Magneticky aktívne anizotrópne kvapaliny
zodpovedný riešiteľ: Natália Tomašovičová
2 987,45 EUR

APVV - MVTS: SK-FR- 0022-07 Magnetické nanočastice pre magneto-optické tenké filmy
zodpovedný riešiteľ: Milan Timko
2 655,51 EUR

APVV Sk-PI-0069-09 Akustické a hypertermické vlastnosti biokompatibilných magnetických kvapalín
zodpovedný riešiteľ: Milan Timko
2900 €



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

APVV 20-005204 Magnetoštruktúrne korelácie v nekonvenčných magnetických materiáloch

(zodpovedný riešiteľ za UEF SAV – Marián Mihalik)

Obdobie realizácie 01/2005-12/2007

Rozpočet projektu: 610 tis. Sk.

Riešiteľ projektu: PF UPJŠ

APVT-51-031704 Magnetické vlastnosti a elektrónová štruktúra zlúčenín d- a f-kovov (zodpovedný riešiteľ: M. Reiffers, zástupca M. Mihalik)

Obdobie realizácie: 01/2005 – 12/2007

Rozpočet projektu: 1590 tis. Sk

Partneri projektu: Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská Univerzita, Prešov.

LPP-0270-09 Prírodné vedy pre každého

(zodpovedný riešiteľ M. Zentková)

Obdobie realizácie 9/2009-8/2012

Rozpočet projektu: 65900 EUR

Partneri projektu: PF UPJŠ, Gymnázium sv. Tomáša Akvinského, Gymnázium Exnárova, ZŠ Trebišovská 10, ZŠ Krosnianska 4

LPP 093-09 Environmenálne nano-aplikácie bližšie k študentom

(zodpovedný riešiteľ M. Zentková)

Obdobie realizácie 9/2009-8/2012

Rozpočet projektu: 65900 EUR

Partneri projektu: PF UPJŠ,



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

SK-SI-0032-08 Magnetické nanočastice s užitkovými vlastnosťami

(zodpovedný riešiteľ – Mária Zentková)

Obdobie realizácie 1/2009-12/2010

Rozpočet projektu: 5311 EUR

Partneri projektu: Fakulta matematiky a fyziky, Univerzity v Ljubljani, Slovinsko

Názov projektu: SK-CZ-11306 Bistabilné molekulárne magnetické materiály s užitkovými vlastnosťami

(zodpovedný riešiteľ – Mária Zentková)

Obdobie realizácie 01/2006-12/2007

Rozpočet projektu: 72 tis. Sk.

Partneri projektu: FYZIKÁLNÍ ÚSTAV, Akademie věd České Republiky, Praha

Názov projektu: LPP-00-3006 Vedecký inkubátor pre žiakov a študentov

(zodpovedný riešiteľ M. Zentková)

Obdobie realizácie 11/2006-2/2009

Rozpočet projektu: 1 859 tis. Sk.

Partneri projektu: PF UPJŠ, Gymnázium sv. Tomáša Akvinského, Gymnázium Exnárova, Gymnázium sv. Edity Stein, ZŠ Kežmarská, ZŠ Krosnianska 4, ZŠ Charkovská 10

Projekty Slovenskej vedeckej grantovej agentúry VEGA pre fyziku

VEGA 2/6166/6 Štúdium niektorých fyzikálnych procesov v systémoch obsahujúcich magnetické nanočastice v elektromagnetickom poli. Kopčanský, 13 000 EUR

VEGA 2/0077/09 Vplyv rôznych nanočastíc na štruktúrne prechody vo feronematikách a na dielektrické vlastnosti magnetických kvapalín, Kopčanský
26 000 EUR

VEGA 2/0051/09 – Molekulárne mechanizmy interakcií nanočastíc magnetitu po internalizácii a akumulácii v bunkách in vitro, 2009 -2012, Gábelová – Timko

VEGA 2/0057/10 Štúdium vybraných silne korelovaných elektrónových systémov
(zodpovedný riešiteľ – Marián Mihalik)
Rozpočet projektu: 3x4465 EUR

VEGA 2/7184/27 Magnetoštruktúrne korelácie vo vybraných materiáloch obsahujúcich d- a f- prvky
(zodpovedný riešiteľ – Marián Mihalik)
Rozpočet projektu: 998 tis. Sk.

VEGA 02/4050/04 Štúdium kooperatívnych javov a silných elektrónových korelácií vo vybraných systémoch obsahujúcich f-prvky
(zodpovedný riešiteľ – Marián Mihalik)
Obdobie realizácie 1/2004-12/2006
Rozpočet projektu: 676 tis. Sk.
Partneri projektu: PF UPJŠ



7.RP MNT ERA.Net, MAFINCO-Magnetic fluid-new insulated and cooling medium for power transformers, Milan Timko
99 582 €

Slovensko-Nórsky Blokový grant: Podpora vedy a výskumu vo vybraných smeroch významných pre Slovenskú republiku a EÚ:
Súbory magnetických nanočastíc a nanočasticové membrány pre aplikácie senzoroch
Majková, Timko
28 273 €

Projekty získané na realizáciu experimentov: GHMFL Grenoble, GKSS Research Centre Geesthacht, Germany, HMI Berlin, PSI Villigen, BNC Budapešť,

OPVaV-2008/2.1/01-SORO: Výzva 2.1 Podpora sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja ako pilierov rozvoja regiónu a podpora nadregionálnej spolupráce 262 201 200 21

Kooperatívne javy a fázové prechody v nanosystémoch s perspektívou využitia v nano- a biotechnológiách.
zodpovedný riešiteľ: Peter Kopčanský

1 159 770,63EUR

OPVaV-2008/2.1/02-SORO: Výzva 2.1 Podpora sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja ako pilierov rozvoja regiónu a podpora nadregionálnej spolupráce 262 201 200 33

Dobudovanie centra pre kooperatívne javy a fázové prechody v nanosystémoch s perspektívou využitia v nano- a biotechnológiách.

zodpovedný riešiteľ: Peter Kopčanský

2 540 434,0EUR

OPVaV-2008/2.2/01-SORO: Výzva 2.2 Prenos poznatkov a technológií získaných výskumom a vývojom do praxe 262 202 200 05

Vývoj technologických postupov magnetických kvapalín pre biomedicínske aplikácie

zodpovedný riešiteľ: Peter Kopčanský

497 015,0EUR

OPVaV-2008/2.1/01-SORO: Výzva 2.1 Podpora sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja ako pilierov rozvoja regiónu a podpora nadregionálnej spolupráce 26220120003

Centrum excelentnosti výkonových elektronických systémov a materiálov pre ich komponenty

Zodpovedný riešiteľ za partnera: Milan Timko

97 733,56 €

OPVaV-2008/2.2/01-SORO: Výzva 2.2 Prenos poznatkov a technológií získaných výskumom a vývojom do praxe 262 202 200 61

Nové materiály a technológie pre energetiku, P. Diko

216 750 €

OPVaV-2008/2.1/01-SORO: Výzva 2.1 Podpora sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja ako pilierov rozvoja regiónu a podpora nadregionálnej spolupráce 26220120046

Centrum excelentnosti výkonových elektronických systémov a materiálov pre ich komponenty II

M. Timko

22 231 €

ŠF EÚ, výzva 2.1: Extrém – Centrum pokročilých fyzikálnych štúdií v extrémnych podmienkach, Skyba/Feher, 2009-2010, 1,5 M€/2 pre UEF

ŠF EÚ, výzva 2.1a: Dobudovanie Centra pokročilých fyzikálnych štúdií v extrémnych podmienkach, Skyba/Feher, 3 M€/2 pre UEF

ŠF EÚ, výzva 1.2 - Inovatívne formy vzdelávania (Zentková)

ŠF EÚ, výzva 5.1: Podpora infraštruktúry vysokých škôl (a SAV) za účelom zlepšenia podmienok vzdelávacieho procesu

Názov projektu: ITMS: 26110230034 Edukačné fyzikálne centrum ÚEF SAV
(zodpovedný riešiteľ – Mária Zentková)

Obdobie realizácie 9/2010-6/2013

Rozpočet projektu: 616000 EUR

Aktivita: 1.2. Podpora mobility doktorandov, postdoktorandov a pracovníkov ÚEF
(zodpovedný riešiteľ – Mária Zentková)

Aktivita: 2.1. Prenos poznatkov prostredníctvom výukových špecializovaných
kurzov a pravidelnej „Jesenná školy ÚEF

5. Doktorandské štúdium:

Vlasta Závišová, Anežka Džarová-Hashim, Marianna Baťková,
Gábor Lancz, Martina Kubovčíková, Matúš Molčan, Lucia Melníková,
Michal Rajňak, Marek Antoňak, Jana Lazurová

Lucia Vaľová, Oliver Štrbák, Pavol Hrabčák – extérna forma

Obhajoby PhD prác

Vlasta Závišová-2009, Anežka Džarová-Hashim-2010, Marianna Baťková-2008,
Gábor Lancz-2011,

Lucia Vaľová-2011, Oliver Štrbák-2010

6. Výstupy do spoločenskej praxe

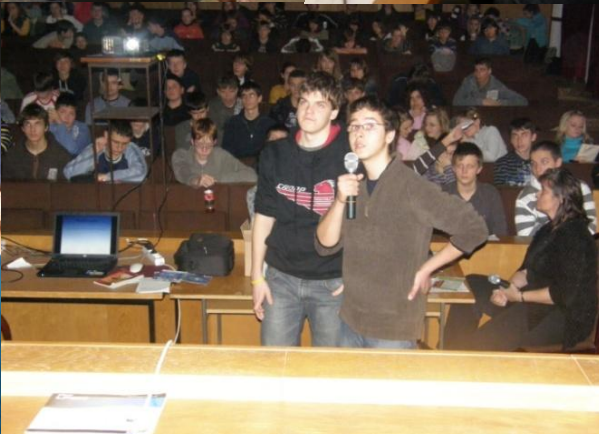
Príprava a štúdium magnetických kvapalín na báze transformátorových olejov s vhodnými vlastnosťami pre ich aplikácie vo výkonovej elektrotechnike ako izolačné a chladiace médium

Príprava magneticky značených liečiv pre ich cielený transport pri liečbe onkologických ochorení

7. Popularizácia :

Výstupy : reprezentant Slovenska na Piknik Naukowy , Varšava , 2010, 2011

2011 **Cena SAV** za popularizáciu Projekt **Vedecký inkubátor** -jeden z 3 ocenených projektov UEF SAV
Prednášky na konferenciách a semináre (napr. GIREP EPEC –Frontiers in Physics Education), 4 obhájené diplomové práce , 2 bakalárske práce, 3 práce ŠVOČ, 5 študentských vedeckých konferencií, metodické listy pre prvý stupeň ZŠ, pôvodný komiks o povrchovom napätí, študentské projekty realizované v našich laboratóriách , Noc Výskumníkov



Popularizácia – projekty :

1. *LPP 003006 Vedecký inkubátor pre žiakov a študentov , 2006-2009*
2. *LPP 027009 Science - user friendly (SUSY) , 2009-2012*
3. *LPP 09309 Nanomateriály pre environmentálne aplikácie: budúcnosť je v rukách študentov , 2009-2012*
4. *LPP 012409 Nebojte sa fyziky , 2009-2012*

6. 5. 2009 - FESTIVAL FYZIKY `09 a 3. 5. 2010 - FESTIVAL VEDY SAV- Magnetické kvapaliny – vizuálne prezentácie a prednášky
popularizácia pre verejnosť – Alžbetina ul. v Košiciach
v spolupráci s projektom APVV Hodina vedy, www.hodinavedy.sk

V rámci popularizačného projektu APVV LPP-0200-07 Hodina vedy bola 10. júna 2009 realizovaná prednáška - Magnetické kvapaliny - doc. RNDr. Peter Kopčanský, CSc.
Popularizácia pre verejnosť - prednáška

V Týždni vedy 2.11.- 6.11. 2009 ÚEF SAV organizoval Dni otvorených dverí, kde sa riešitelia projektu významne podieľali na popularizácii vedy a prezentovali tiež výsledky získané pri riešení projektu.

5.11. – 8.11. 2009 - Incheba – prezentácia centier excelentnosti v rámci výstavy Týždeň vedy a techniky na Slovensku
prezentované témy:

- Modernizácia laboratória pre prípravu magnetických nanočastíc pre biologické a technické aplikácie
- Vybudovanie lokálneho klastra viacjadrových počítačov so zameraním na paralelné spracovanie dát a vykonanie teoretických výpočtov pre nanomateriály
 - Dobudovanie laboratória pre štúdium štruktúrnych fázových prechodov vo feronematikách
 - Vybudovanie laboratória na prípravu a izoláciu nanočastíc presného zloženia
- Obnova laboratória na štúdium peptidových nanoagregátov - identifikácia terapeutík amyloidných chorôb a použitie v bionanotechnológiách

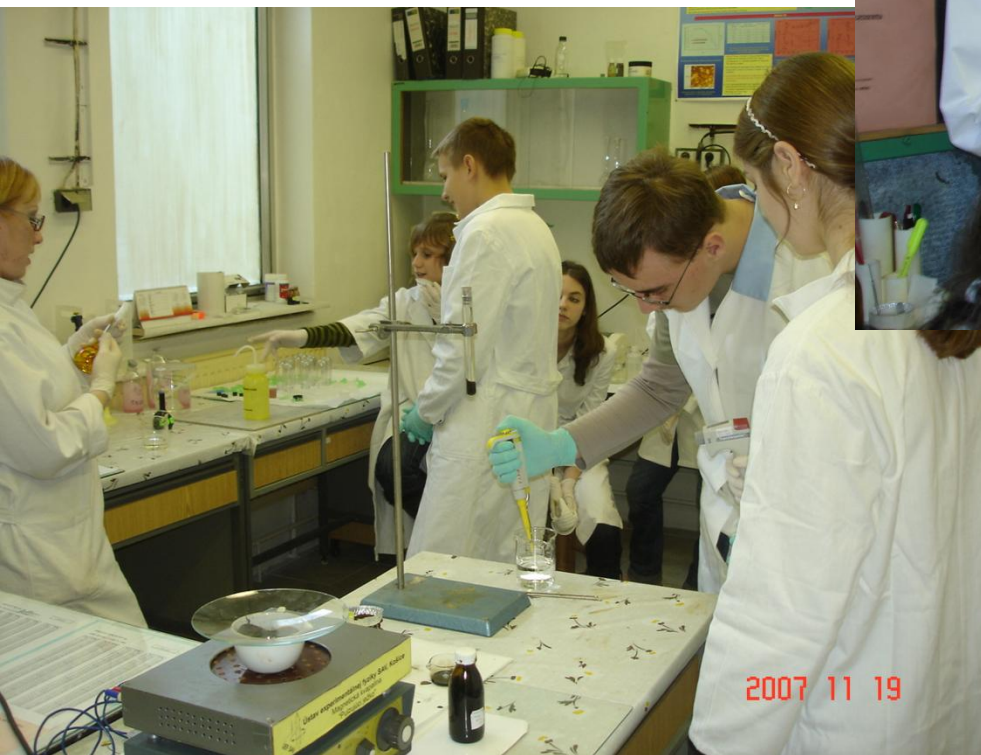
Článok uverejnený v časopise QUARK

A. Džarová, M. Timko, P. Kopčanský: Magnetozómy (bakteriálne magnetické nanočastice)

2009- Festival fyziky (priložené ilustračné foto)
2010- Noc výskumníkov



Deň otvorených dverí



8. Infraštruktúra a personálny rozvoj

Vedeckí pracovníci

Marian Mihalik

Mária Zentková

Ivan Baťko

Marianna Baťková

Slavomír Maťaš

Martina Koneracká

Zuzana Mitróová

Vlasta Závišová

Natália Tomašovičová

Anežka Hashim

Martin Vávra

Milan Timko

Peter Kopčanský –hostujúci

VŠ & Technickí pracovníci

Mária Sabadková

Katarína Paulovičová

Angela Lencsesová

Doktorandi Martina Kubovčíková, Matúš Molčan, Lucia Melníková,
Michal Rajňak, Marek Antoňak, Jana Lazurová

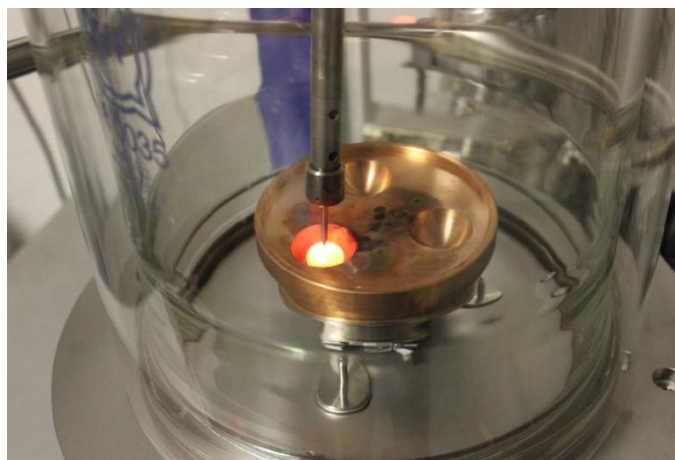
Technologické laboratórium – príprava keramik oxidov 3d kovov , intermetalických zlúčenín



Jednooblúková pec

Predpokladané využitie zariadenia:

Jednooblúková pec je určená na tavenie kovov v inertnej atmosfére ako aj odlievanie tyčiek dlhých 3 cm a ich následné spájanie do dĺžky 6 až 8 cm pre potreby zonálneho tavenia.



Ďalšie inštalované zariadenia :

- *Muflová pec*
- *Trubicová pec s vymeniteľnou atmosférou a vákuom, model GSL 1600X-50*

Neinštalované:

- **Optická pec** - na prípravu monokryštálov metódou zonálneho tavenia- **DODANÁ BUDE JANUÁR 2012**

Merania na MPMS SQUID magnetometri v tlakovej komôrke

Hydrostatický tlak do 1.2 GPa



Nanolaboratórium (vybudované v rámci projektu EXTREM,
dobudované v rámci EXTREM II)
Za ÚEF SAV - I. Baťko, M. Baťková
Za PF UPJŠ – V. Komanický, T. Samuely

Predtým - Aparatúra na realizáciu kalorimetrických tunelových experimentov (Baťkovci)



Ten istý pohľad (kde boli kalorimetrické tunelové exp.) po vybudovaní čistých priestorov:

B – Magnetronová naprašovačka (AJA International, USA) (Projekt EXTREM)



C - Atómový silový mikroskop (AFM) model ICON (VEECO, USA – teraz BRUKER)
(Pôvodne tam bol IČ spektrometer)

Využitie:

Štúdie topológií povrchov (v špecifických prípadoch až do rozlíšenia molekúl až atómov)

Pokrokové metodiky: MFM, Kelvinová sondová mikroskopia (mapovanie výstupnej práce povrchov)

Nanofabrikácie: škrabanie do povrchu, lokálna anodická oxidácia (oxidovanie povrchom pomocou hrotu AFM mikroskopu)



D – Kontaktovačka (TPT, Nemecko)

Využitie: Vytváranie kvalitných a precíznych spojov (momentálne zlatým vodičom hrúbky 25 μm) pomocou zvarovania ultrazvukom



Chemicko-fyzikálne laboratórium – pôvodný stav



Chemicko-fyzikálne laboratórium – nový stav





IČ spektrometer FTLA 2000, ATR diamant, ATR ZnSe – merací rozsah 400-4000 cm^{-1} – na kvalitativnú analýzu syntetizovaných vzoriek



Optický mikroskop Long range QM 100 MK III – pracovný rozsah 15-35 cm



Lyofilizator

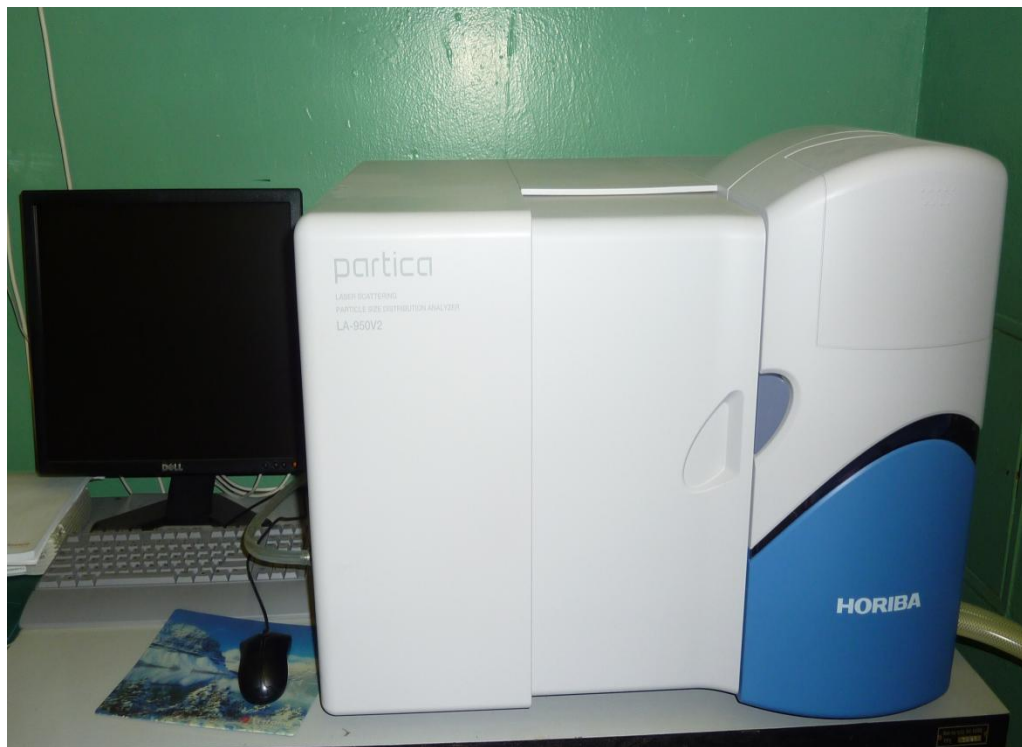


Ultracentrifugačné zariadenie SORVALL DISCOVERY M120SE - umožňujúce diferenciáciu nanočastíc podľa veľkosti v závislosti od rôzneho g, rozsah až do 250 000 rpm.



Malvern Zetasizer Nano ZS – charakterizácia pripravených nanočastíc -určenie distribúcie veľkosti nanočastíc v rozsahu 0,6 nm - 6 mikrometrov , meranie molekulových hmotností od 1 kDa do 20000 kDa, meranie zetapotenciálu, určenie stability koloidnej suspenzie, stanovenie izoelektrického bodu v koloidnej suspenzii





Horiba- rozmerová distribúcia in situ

Ultraváhy



AC Susceptometer DYNOMAG

The frequency range is from 1 Hz up to 200 kHz with a resolution in magnetic moment of $3 \cdot 10^{-11} \text{ Am}^2$ or in volume susceptibility $4 \cdot 10^{-7}$ (SI-units) at 1 kHz and excitation amplitude of 0.5 mT.

