

# *Sadržaj i struktura praktičnog rada za natjecanje iz astronomije*



Stručni skup učitelja i nastavnika  
*Kompetencije učitelja i nastavnika za  
provedbu programa astronomije*

**Nikola Biliškov**, Institut Ruđer Bošković

[nbilis@irb.hr](mailto:nbilis@irb.hr)

V. gimnazija, Zagreb, 27. lipnja 2016.

## Natjecanja

Svrha: promocija i popularizacija znanosti među učenicima osnovnih i srednjih škola, razvijanje i njegovanje ljubavi i interesa za znanost.

Upućivanje u znanstvenu metodu (učenicima prilagođena simulacija znanstvenog rada):

- uočavanje problema
- postavljanje hipoteze
- osmišljavanje mjerenja, opažanja, simulacija itd.
- prikupljanje podataka
- analiza i interpretacija

**Hipoteza** - predloženo objašnjenje fenomena ili razumna pretpostavka koje predlaže moguću korelaciju između više fenomena (često se hipoteza pogrešno naziva teorijom)

**Mjerenje** - proces dobivanja brojčanog podatka u odnosu na jedinicu mjere

**Analiza** - postupak dobivanja korisnih informacija o opažanom fenomenu iz niza pojedinačnih mjerenja

## Naslov

Jezgroviti opis sadržaja rada  
Preporuča se upotreba izazito  
opisnih pojmova, uz izbjegavanje  
općenitih (npr. 'promatranje',  
'istraživanje' i sl.)

## Autor(i)

## Afilijacije

## Sažetak


U jednom odlomku sumira najvažnije aspekte cijelog rada. Preporuča se slijed:  
Pitanje na koje rad donosi odgovor  
Metodološki dizajn i upotrebljene metode  
Najvažniji rezultati ili opaženi trendovi  
Kratko iznošenje najvažnijih aspekata interpretacije i diskusije

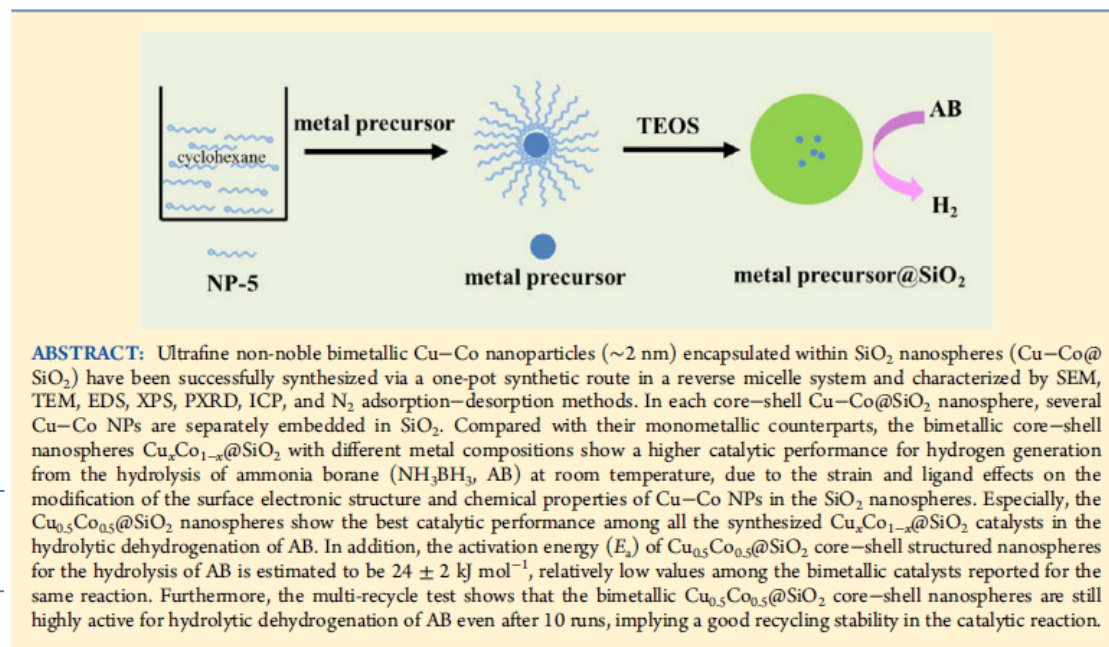
## Synergetic Catalysis of Non-noble Bimetallic Cu–Co Nanoparticles Embedded in SiO<sub>2</sub> Nanospheres in Hydrolytic Dehydrogenation of Ammonia Borane

Qilu Yao,<sup>†</sup> Zhang-Hui Lu,<sup>\*,†</sup> Yuqing Wang,<sup>†</sup> Xiangshu Chen,<sup>\*,†</sup> and Gang Feng<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Jiangxi Inorganic Membrane Materials Engineering Research Centre, College of Chemistry and Chemical Engineering, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China

<sup>‡</sup>Shanghai Research Institute of Petrochemical Technology SINOPEC, Shanghai 201208, China

 Supporting Information



# Struktura znanstvenih publikacija

## Uvod

Uvod ima marketinšku ulogu – njegova je svrha zainteresirati čitatelja i natjerati ga da tekst sa zanimanjem pročita do kraja.

*Što sam proučavao?*

*Zašto je to bitno?*

*Što smo o toj temi znali prije nego što je istraživanje započelo?*

*Koji je originalni doprinos ovog istraživanja poznavanju teme?*

Preporučena organizacija teksta:

1. Započeti s jasnim navođenjem polja interesa (objašnjenje ključnih riječi). Npr. „Leonidi su jedan od najiscrpnije istraživanih meteorskih potoka. [Dalje se navode glavne karakteristike itd.]”
2. Kontekstualizacija kroz kratki i uravnoteženi pregled relevantne literature (preporuča se navođenje primarnih izvora – enciklopedije, priručnici, udžbenici i sl. sadrže opće informacije, za koje se podrazumijeva da su poznate unutar određene teme). Naglasiti nejasnoće, razlike u interpretaciji, neodgovorena pitanja i sl., najaviti polemiku s drugim autorima,...
3. Jasno iznošenje svrhe rada ili centralne hipoteze. Preporuča se forma: „Svrha ovog rada je ....”, „Ovdje smo ispitali tri moguća modela ....” ili nešto slično
4. Na kraju objasniti pristup i zašto je odabran upravo taj pristup. Kakve su njegove prednosti pred drugim, ranije korištenim, pristupima? Do kakvih originalnih uvida dovodi takav pristup?

# Struktura znanstvenih publikacija

## Metodologija

Osnovna svrha je pokazati na koji bi način svatko u budućnosti mogao ponoviti rad, tj. dobiti iste rezultate

Detaljno opisati

1. korišteni materijal i instrumente
2. Metode i protokol mjerenja/promatranja/simulacija
3. metode analize dobivenih podataka (software, statistika, testovi, prevođenje podataka,...).

Primjer:

## Experimental

### 1. Synthesis

SAB was synthesized by disc milling of the mixture of dry sodium hydride (95%, Sigma Aldrich) and the highest purity commercially available AB (98%, JSC Aviabor) at 1 : 1 mole ratio. For direct comparison with the results of Xiong *et al.*<sup>7</sup> SAB was also synthesized using technical quality AB (90%, Sigma Aldrich). However, the properties of SAB made from both types of AB are very similar and – unless specified otherwise – the results reported below were obtained for SAB synthesized using 98% AB.

The mechanochemical synthesis of SAB was carried out in a TESTCHEM high energy disc mill using a chromium steel bowl; the milling time varied from 3 to 15 min (see below).

The products were not additionally purified but analyzed as prepared. Substrates and products were always operated under an argon atmosphere ( $<0.1$  ppm  $O_2$ ;  $<0.1$  ppm  $H_2O$ ) in a Lab-master DP MBRAUN glovebox.

It has been reported<sup>7</sup> that a ball-milling time of 5 min is sufficient to complete the reaction described by eqn (1), as evidenced by XRD and TGA/DSC. In our own experiments synthesis is complete after disc-milling of between 3 and 10 min. However, use of longer milling times ( $>15$  min without breaks or cooling) is not advised as thermally-activated decomposition of SAB occurs.

### 2. Thermal decomposition of SAB

To investigate the decomposition mechanisms of SAB, samples were heated to 55, 110 and 250 °C at a rate of 10–15 °C min<sup>-1</sup> in a glass round bottom flask, the temperature being monitored with an infrared thermometer (pyrometer), ensuring no contact with air. All the samples were analyzed with powder X-ray diffraction, FT-IR and NMR (<sup>1</sup>H and <sup>11</sup>B) spectroscopy and elemental analysis.

Note! Care is advised when handling samples of thermally-decomposed SAB as they react vigorously with water.

# Struktura znanstvenih publikacija

## Rezultati

U tom poglavlju objektivno se, u logičnom slijedu, iznose rezultati mjerenja / promatranja / simulacije, bez interpretacije, korištenjem teksta i ilustrativnog materijala (tablica i slika)

1. Treba uravnotežiti tekst, tablice i slike tako da se iznese što više relevantnih informacija, koje će se kasnije interpretirati.
2. Tekst mora biti pisan koncizno i objektivno.
3. Opisi dolaze iznad tablica, a ispod slika. Hrvatski pravopis preporuča zarez kao decimalni znak.
4. Uvijek navodite mjerne jedinice uz vrijednosti!
5. Treba izbjegavati ponavljanje podataka iz slika u tablicama i obrnuto. Poželjno je u tekstu opisati uočene trendove ili ih iznijeti u tablicama. Ne preporuča se iznošenje sirovih podataka, koji se mogu prikazati u obliku srednjih vrijednosti s pripadnom greškom mjerenja.
6. Navesti i negativne rezultate – oni mogu biti jako važni!
7. Ne dozvolite si da rezultate suprotne vašim očekivanjima odbacujete! Ako ste korektno proveli mjerenja, ti podaci zaslužuju poseban tretman i oni mogu dovesti do značajnih otkrića.

## Struktura znanstvenih publikacija

### **Diskusija** (često se iznosi zajedno s rezultatima)

Ovdje se iznosi interpretacija rezultata nakon analize u svjetlu onoga što se već zna o temi istraživanja. Također se iznosi i novo razumijevanje problematike. Ovdje se također koristi kombinacija teksta s ilustrativnim elementima (tablicama, shemama, slikama).

Poglavlje bi trebalo odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Donose li rezultati odgovore na hipoteze? Ako da, kako interpretirate vaše nalaze? Ako ne, ponudite novo objašnjenje.
2. Odgovaraju li vaša opažanja onome što su drugi autori ranije pokazali? Ako ne odgovaraju, sugeriraju li ona alternativno objašnjenje ili pogrešku u pristupu (vašem ili tuđem)?  
Povežite vaše rezultate s tuđima i polemizirajte!

### **Zaključci**

1. Koje su najvažnije spoznaje?
2. Kakvo je novo razumijevanje problematike?
3. Koja se nova pitanja otvaraju?
4. Koji će biti sljedeći korak u vašem istraživanju?



# Struktura znanstvenih publikacija

## Zahvale

Zahvaliti svima koji su znatno doprinjeli radu, kao što su: mentor, osobe koje su davale savjete, osobe koje su pomagale pri mjerenjima, osobe koje su pregledale rukopis, osobe ili institucije koje su ustupile svoje resurse kako bi se provela mjerenja

## Literatura

Popis literature koja je **zaista korištena** i citirana u radu, obično u slijedu navođenja u samom tekstu.

**IZNOŠENJE TUĐIH REZULTATA BEZ NAVOĐENJA IZVORA SE SMATRA PLAGIJATORSTVOM!**

Format citata i referenci mora biti standardiziran. Predlaže se:

1. Citati: navedite samo prezime prvog autora i godinu objavljivanja rada, npr.  
„Na temelju dugogodišnjeg opetovanog čitanja Harrya Pottera, Housel (2005) je utvrdio da (...)”
2. Reference se navode na zadnjoj stranici, u slijedu navođenja u tekstu ili abecednim redom prema prezimenu prvog autora
  - a) Članak u časopisu:  
Housel, R 2005, 'Harry Potter and philosophy: If Aristotle ran Hogwarts', *Journal of Popular Culture*, vol. 38, no. 4, pp. 775–776
  - b) Knjiga:  
Rowling, JK & GrandPré, M 2000, *Harry Potter and the goblet of fire*, 1st American edn, Arthur A. Levine Books, New York
  - c) Poglavlje u knjizi:  
Alton, AH 2003, 'Generic fusion and the mosaic of Harry Potter', in EE Heilman (ed.), *Harry Potter's world: multidisciplinary critical perspectives*, Routledge, New York, pp. 141-162.



- Velika enciklopedija o svemiru
- Vladis vujnović–astronomija za osnovnu školu

## 8. Literatura

Cikota S. (2015.): ELF/ULF promatranja ionosfere u potrazi za korelacijom između meteorske aktivnosti i učestalosti električnih pražnjenja, Odjel za fiziku Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilište u Splitu, Split

Bermanec M. (2012.): Meteoriti u Hrvatskoj

<http://www.physik.unizh.ch/~cikst/marko/>

<http://www.imo.net/live/geminids2015/>

<http://aa.usno.navy.mil/data/docs/JulianDate.php>

zračenjem meteora. Zapažanja akustičnih zvukova meteora proučavaju se već nekoliko desetljeća, no elektrofoni zvukovi nisu dokazani sve do 2002. godine (Zgrablić et al.) unatoč tome što se zapisi o njihovom postojanju mogu naći već i u zapisima starih Sumerana, Arapa i Kineza. Radi toga što elektrofoni zvukovi dugo nisu bili dokazani, dugo su se smatrali samo psihološkom pojavom koju stvara naš mozak radi pojave većeg meteora na nebu. Tek su laboratorijska istraživanja u ranim 80-im godinama prošlog stoljeća (Keay 1980) pokazala kako pri izlaganju različitih predmeta (naočala, olovke, aluminijske folije i sl.) jakom

## 1. Prijava teme

**Prijedlog teme praktičnog/ istraživačkog rada za  
Natjecanje iz astronomije**  
Školska godina 2014./2015.

Naslov teme: Izračun brzine širenja maglice M1

Učenik: [REDACTED]

Razred: 1g

Škola: Gimnazija Pula

Mjesto: Pula

Mentor: [REDACTED]

e-pošta: [REDACTED]

**Vrsta rada:** (a) opažački

### **Sažetak teme**

#### **– Opis teme**

Osnovni cilj rada je izračunati brzinu širenja plina - ostatka supernove koji danas vidimo kao maglicu M1 (Crab Nebula), iz snimaka velikih teleskopa snimljenih u razmaku većem od 10 godina. Uz pretpostavku poznate udaljenosti do maglice, na osnovi izračuna pomaka oblaka plina u odnosu na okolne zvijezde može se izračunati stvarna brzina širenja maglice. Kako bi se što preciznije odredila brzina.

#### **– Metodologija**

Iz javno dostupnih snimaka svemirskih teleskopa (32-inčni Schuman I FORS 2) odabrati 10 oblaka plina koji su po obliku ostali gotovo nepromijenjeni ali vidljivo promijenili položaj, te tri sjajne zvijezde poznatih koordinata. Potrebna oprema - osobno računalo i program za obradu digitalnih fotografija.

#### **– Plan rada**

Koristeći osobno računalo i program za obradu slike izmjeriti koordinate pojedinih oblaka i zvijezda, usporediti ih te odrediti kutnu brzinu širenja oblaka kao i stvarnu udaljenost (uz pretpostavku poznate udaljenosti maglice). Izraditi ću poster i prezentaciju

**PRIHVATA SE**

Svrhe:

1. navesti učenike i mentore da dovoljno dugo prije početka natjecanja jasno osmisle temu praktičnog rada, uz razmatranje izvodivosti rada
2. U što većoj mjeri smanjiti mogućnost izrade radova koji tematski ne spadaju u astronomiju

**Vrsta rada:** (a) opažački  
(b) eksperimentalni  
(c) teorijski  
(d) izrada astronomskih pomagala

### Sažetak teme

– **Opis teme**

Ideja i cilj rada je opisati i u praksi iskušati što više načina primjene štapa u astronomiji.

– **Metodologija**

Oprema:

- štap
- pribor za geometriju
- fotografski aparat Canon EOS 350D
- računalo

Metode:

- korištenje štapa u astronomskom mjerenjima

– **Plan rada**

- upoznati se i opisati povijest primjene štapa u astronomiji
- u praksi iskušati što više načina primjene štapa u astronomiji
- opisati mogućnosti primjene štapa u astronomiji

### TRAŽI SE DORADA

#### KOMENTARI:

Sažetak je nerazrađen. Trebalo je navesti barem koji primjer što će se i kako raditi.

Kad dva zajedno učenika rade istu temu ona se prijavljuje kao jedna. Zato sam i [REDACTED] povezo u jednu prijavu.

Rad je u ovom obiku ispod razine dobi učenika.

# Naslov teme: Teorija o kozmičkoj krivulji

## Sažetak teme

### – Opis teme

Ovom teorijom opisujem postojanje dviju stvarnosti. Svako nebesko tijelo ima svojeg nevidljivog blizanca iz druge, nevidljive stvarnosti. To bi značilo da cijeli svemir ima svog identičnog brata blizanca koji se nalazi u drugoj stvarnosti. Periodično dolazi do ispreplitanja tih dviju stvarnosti, što dovodi do „stvaranja“ nevidljive tamne energije. Bitna razlika između ta dva paralelna svemira je da se jedan svemir sastoji materije koja prostor ne ispunjava potpuno, dok se drugi sastoji od anti-materije koja popunjava praznine materije i obrnuto. Po teoriji o očuvanju energije, materija i antimaterija se međusobno poništavaju, odnosno materija popunjava rupe u antimateriji jednakom količinom koliko i antimaterija u materiji što dovodi do izjednačenja energije, prostora i vremena.

### – Metodologija

Recimo da je svemir gustoće  $1\Omega$  (omega). Tada pretpostavimo da je vidljive tvari koju vidimo zahvaljujući svijetloj tvari tek  $0.05\Omega$ , dakle tamne tvari je  $0.95\Omega$  odnosno 95 %.

### – Plan rada

Vjerojatna poteškoća na koju ću naići jest kako dokazati svoju teoriju. Nizom jednostavnih pokusa, pojasnit ću svoju teoriju. Nadalje ću računski pokušati pojasniti istu.

## TRAŽI SE DORADA

### KOMENTARI:

Predložena tema je apsolutno neprovediva. Molim vas odaberite drugu temu.

"Recimo da je svemir gustoće  $1\Omega$ " – nije gustoća  $1\Omega$  nego  $\Omega=1$ ;

"Tada pretpostavimo da je vidljive tvari ... tek  $0.05\Omega$ " – to nije pretpostavka nego rezultat preiznih mjerenja;

"Nizom jednostavnih pokusa" – kojih pokusa? Kad bi se kozmološke teorije mogle potvrđivati jednostavnim pokusima kod kuće onda bi svijet već odavno drukčije izgledao;

"Nadalje ću računski pokušati pojasniti istu" – pokušati? Kojim računom? Zna li da je Einstein najprije deset godina razvijao novu granu matematike (tenzorski račun) dok nije dobio alat s kojim je mogao opisati opću teoriju relativnosti?

## 2. Recenzija praktičnog rada – **mora postati anonimna!**

Radnja je prihvaćena za natjecanje:

Ako radnja nije prihvaćena, razlog je:

Naslovnica nije pripremljena u skladu s pravilima

Izgled i sadržaj cijele radnje previše odstupa od pravila

Tekst radnje je u cijelosti ili djelomično preuzet iz drugih izvora (obavezno navesti te izvore):

formalni izgled radnje

0-4

Upute i napomene učeniku

cilj istraživanja

0-3

obrazloženje teme

0-3

Upute i napomene mentoru

materijali i metode

0-3

rezultati

0-4

Sugestije i pitanja za obranu rada

analiza podataka (rasprava)

0-4

zaključak

0-4

originalnost i kreativnost rada

0-7

Ukupno bodovi:

max. 32

Radnja je prihvaćena za natjecanje:		DA
Ako radnja nije prihvaćena, razlog je:		
Naslovnica nije pripremljena u skladu s pravilima		
Izgled i sadržaj cijele radnje previše odstupa od pravila		
Tekst radnje je u cijelosti ili djelomično preuzet iz drugih izvora (obavezno navesti te izvore):		

formalni izgled radnje	4
cilj istraživanja	3
obrazloženje teme	3
materijali i metode	2
rezultati	4
analiza podataka (rasprava)	4
zaključak	4
originalnost i kreativnost rada	8
Ukupno bodovi:	32

Prava je šteta što nije učinjena usporedba s podacima za rotaciju Sunca, koji su dobiveni promatranjem.

Zašto si odabrala baš austrijsku zvjezdarnicu?  
Kako je definirano težište grupe pjega?  
Kolika je pouzdanost koordinata očitanih programom Sungrabber?  
U čemu je izražena stand. devijacija? Što nam to govori o mjerenjima?  
Pravac na slici prije zaključka.. Kolika je razlika u koef. korelacije kad bi mao promijenila koeficijente?

Prezentacija: Mogla je nacrtati elemente motrenja

formalni izgled radnje	3
cilj istraživanja	2
obrazloženje teme	2
materijali i metode	3
rezultati	1
analiza podataka (rasprava)	1
zaključak	1
originalnost i kreativnost rada	5
Ukupno bodovi:	18

## Upute i napomene učeniku

Nekonzistentna terminologija! U naslovu su nebeske krijesnice, pa se govori o zvijezdama padalicama, ...  
Termin "zvijezde padalice" je potpuno neadekvatan za natjecanje iz astronomije.

## Upute i napomene mentoru

Trebalo je pažljivije pročitati radnju i raspraviti s učenicom o terminologiji, kao i o drugim aspektima radnje.

## Sugestije i pitanja za obranu rada

1. Kako se određuje aktivnost meteorskog potoka?
2. Kako se određuje pogreška promatranja? Koji su sve faktori tu uključeni?
3. Zašto bi promatrač uopće morao "pogoditi" vrijeme kad nastupa maksimum aktivnosti meteorskog potoka?





## Obrana

Bodovi 0 – 5

Jasnoća prezentacije  
Vladanje temom  
Vještina prezentiranja  
Vizualni dojam  
Sadržaj postera  
Ukupni dojam



## Preporuka:

Evaluacijske kategorije su preopćenite i trebalo bi ih rastaviti na manje općenite. Na taj način bi se olakšalo objektivno ocjenjivanje učeničkih radova.

# SUNČEV SUSTAV





# Život izvan Sunčevog sustava

## Analiza habitabilnosti ekstrasolarnih planeta

Mijan Kotarac;  
III. Gimnazija, Split

Ana Bedalov, mentor;  
AUI Jena, Njemačka

### EKSTRASOLARNI PLANETI

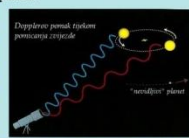
\*planeti izvan sunčevog sustava  
\*do sada ih je otkriveno oko 169



Otkrivaju se indirektnim (metoda radijalnih brzina, metoda tranzita) i direktnim metodom, najviše ih je otkriveno metodom RV.

### Metoda radijalnih brzina

Prati se pomicanje zvijezde kroz njen spektar (Dopplerov pomak [2]). Zvijezda se pomiče zbog gravitacijskog utjecaja planeta.



### ALBEDO PLANETA

Albedo planeta je omjer, količnik primljenog i odbijenog zračenja zvijezde na planetu. Albedo planeta može se izmjeriti samo direktnom metodom. Ne može se odrediti metodom radijalnih brzina.



### EFEKT STAKLENIKA

Pojava neprestane akumulacije topline u atmosferi planeta bogatog stakleničkim plinovima ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ). Učjele na temperaturu, a time i na habitabilnost planeta. Kako bi odredili postoji li na nekom planetu efekt staklenika moramo poznavati sastav atmosfere toga planeta, tj. planet mora biti istražen direktnom metodom.



Efekt staklenika na Zemlji

### SAŽETAK

Istraživao sam mogućnost razvoja života na planetima izvan Sunčevog sustava. Proučavao sam uvjete za razvoj života na planetima otkrivenim indirektnom metodom (Radijalnih brzina). Uvjete za razvoj života na tim planetima uspoređivao sam s uvjetima života na Zemlji. Odredio sam habitabilnost planeta računajući tzv. habitabilnu zonu zvijezde (zonalna metoda) pomoću formule [1]. Uočio sam ovisnost habitabilnosti o albedu i efektu staklenika. Proučio sam i opisao utjecaj albeda na habitabilnost planeta. Zaključio sam da je potrebno ekstrasolarnu planetu otkriti direktnim metodama koje daju više informacija o strukturi i građi planeta (tj. o albedu i efektu staklenika) te istražujući ekstremofile na Zemlji i preciznije definirajući uvjete u kojima može nastati život.



### ZONALNA METODA

Računao sam granice tzv. habitabilne zone za sve zvijezde s ekstrasolarnim planetima. Koristio sam formulu za računanje udaljenosti planeta od zvijezde [1]:

$$d = \frac{R_p T_*^2 \sqrt{1-a}}{2T_p^2}$$

$d$  = udaljenost planeta od zvijezde  
 $R_p$  = radijus zvijezde  
 $T_*$  = temperatura zvijezde  
 $a$  = albedo planeta  
 $T_p$  = temperatura planeta

Svi podaci su dostupni u enciklopediji ekstrasolarnih planeta [3] osim albeda i temperature planeta. Kao temperaturu planeta koristio sam granične temperature za razvoj života na Zemlji ( $-70^\circ\text{C}$  i  $+300^\circ\text{C}$ ) kako bi dobio granične udaljenosti habitabilne zone. Proučio sam utjecaj albeda na habitabilnost planeta.

### HABITABILNOST

Habitabilnost je mogućnost razvoja života sličnog životu na Zemlji. Ovisi o prisutstvu organskih molekula i tekuće vode, te o energiji i toplini. Temperature granice u kojima tražimo život su  $-70^\circ\text{C}$  i  $+300^\circ\text{C}$  [3, 4]



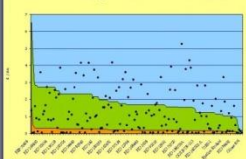
ekstremofili na  $-70^\circ\text{C}$  pronalazi su ispod ledenjaka



„black smoker“ ekstremofili na  $+300^\circ\text{C}$

### REZULTATI I RASPRAVA

U formulu sam uvrstio aproksimacije albeda (0,2 – 0,4) ovisno o masu planeta. Planeti su slični Jupiteru (albedo = 0,343) [6].



Habitabilnima su se pokazala 32% ekstrasolarnih planeta.

Prilikom usporedbe rezultata s drugom metodom određivanja habitabilnosti (usporedbu radija Tonka Buric) uočena je sličnost u postotku habitabilnih planeta. Druga metoda pokazala je habitabilnost 34% ekstrasolarnih planeta. Za preciznije određivanje habitabilnosti uočeno određenog planeta potrebno je poznavati još jedan čimbenik – ALBEDO.



Habitabilna zona zvijezde je prostor oko zvijezde u kojem je moguć razvoj života.

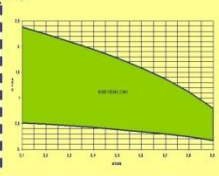
### ALBEDO I HABITABILNOST

U formulu za izračunavanje temperature planeta uvrstio sam sve vrijednosti albeda (0,1 – 0,9). Ovisnost je prikazana na grafu:



Planet će imati višu temperaturu ako je njegov albedo niži jer zadržava većinu zračenja zvijezde. Obrnuto, ako je albedo planeta viši temperatura će mu biti niža jer odbija većinu zračenja.

Ako temperaturu uzmemo kao glavni čimbenik habitabilnosti tada ovisnost habitabilne zone o albedu možemo prikazati ovim grafom. Planet niskog albeda imaće određenu temperaturu ako je dalje od zvijezde od planeta višeg albeda i iste temperature, tj. planet niskog albeda bit će habitabilan, ako je dalje od zvijezde, a planet višeg albeda bit će habitabilan ako je bliže zvijezdi.



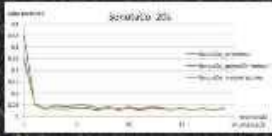
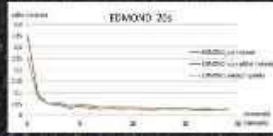
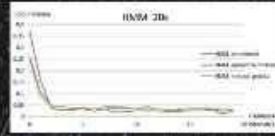
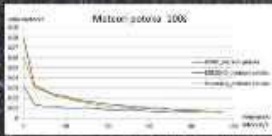
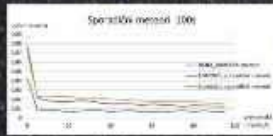
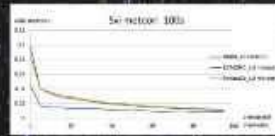
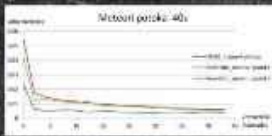
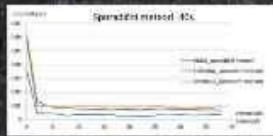
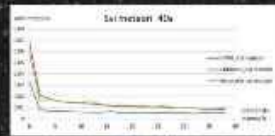
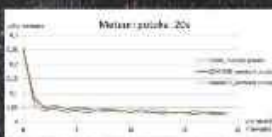
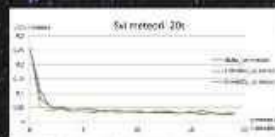
### ZAKLJUČAK

Bez podataka o sastavu atmosfere i efektu staklenika ekstrasolarnih planeta ne mogu sa sigurnošću odrediti habitabilnost ekstrasolarnog planeta. Pokazao sam kako postoji vjerojatnost da je određeni postotak ekstrasolarnih planeta habitabilan. Proučio sam čimbenike habitabilnosti ekstrasolarnih planeta i definirao utjecaj albeda na habitabilnost. Habitabilnost planeta moći će se točnije odrediti kada planeti budu otkriveni direktnim metodama koje daju više informacija o strukturi i građi planeta (tj. o albedu i efektu staklenika) te istražujući ekstremofile na Zemlji i preciznije definirajući uvjete u kojima može nastati život.

### REFERENCE

- [1] Formula je uvedena za izračunavanje udaljenosti planeta od zvijezde: S. Schneider, „Searching for the search of life in the universe“, 1996.
- [2] Dopplerov pomak, [http://en.wikipedia.org/wiki/Doppler\\_effect](http://en.wikipedia.org/wiki/Doppler_effect)
- [3] Ken Tak, Tereasa Ruman, Tereasa Ruman, Tereasa Ruman, Tereasa Ruman, „Distribution of Habitable in a Black Smoker Chimney Structure“, Geoch. doi:10.1016/j.geoch.2010.03.003
- [4] Preventing the Thermal Catastrophe of Earth, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019103500000000>
- [5] Wikipedia encyclopedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Encyclopedia\\_of\\_Life](http://en.wikipedia.org/wiki/Encyclopedia_of_Life)
- [6] Podaci o Jupiteru: <http://www.nasa.gov/pdf/151217mainjup10014mainjup10014>

# DVOJNI METEORI



FILIP MATKOVIĆ

3. razred

Klasična gimnazija  
Pazinski kolegij

Mentor:

Gordana Radić Labinjan



Integrating European Infrastructure to support and development of Hydrogen- and Fuel Cell Technologies towards European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy

[www.H2FC.eu](http://www.H2FC.eu)



## SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF NEW AMIDOBORANES

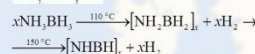
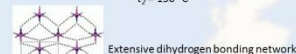
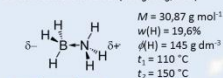
NIKOLA BILIŠKOV (1), IVAN HALASZ (1), ELSA CALLINI (2), ANDREAS BORGSCHULTE (2), ANDREAS ZÜTTEL (2)

(1) Ruđer Bošković Institute, Division of Materials Chemistry, 10000 Zagreb, Croatia

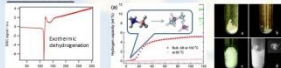
(2) EMPA, Materials and Technology, Dept. Hydrogen and Energy, 8600 Dübendorf, Switzerland

### PROBLEM AND ASPECTS

Ammonia borane ( $\text{NH}_3\text{BH}_3$ , AB)



### Drawbacks:



- Complex dehydrogenation mechanism
- Release of unwanted side-products

A combination of chemical modification (substitution of one protic hydrogen by electropositive metal) with destabilisation of dihydrogen bonding network was employed here to overcome these drawbacks.

### EXPERIMENT OR MEASUREMENT EXECUTED

#### Preparation:



30 min milling in Ar

#### Characterisation:

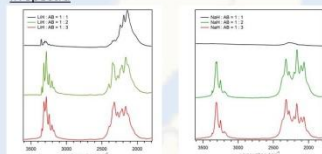


Variable-temperature Raman spectroscopy

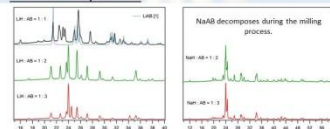
### RESULTS AND CONCLUSION

MAB·MAB (M = Li, Na; M = 0, 1, 2)

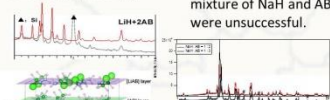
#### IR spectra



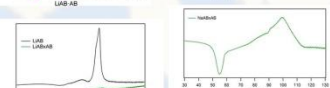
#### Powder XRD patterns



LiAB is present as a mixture of  $\alpha$  and  $\beta$  phase [1]



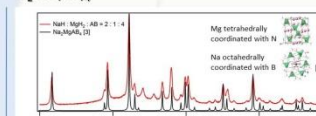
All attempts to obtain NaAB by milling 1:1 mixture of NaH and AB were unsuccessful.



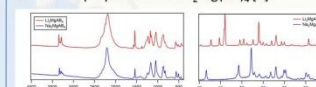
A considerable drop of dehydrogenation temperature for LiAB with respect to AB and LiAB.

Decrease of both  $\nu(\text{NH})$  and  $\nu(\text{BH})$  intensity observed at  $50^\circ\text{C}$ , which is followed by a reorganisation. At  $>110^\circ\text{C}$  a steep drop is evident.

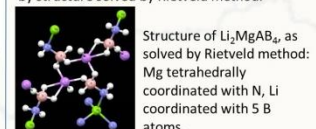
### $\text{Li}_2\text{Mg}(\text{AB})_4$



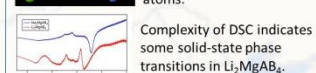
Successful preparation of  $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{AB})_4$  [3].



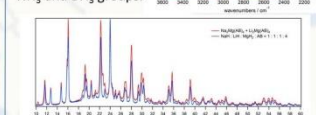
Very similar IR spectra, but different XRDs. Similar bonding in  $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{AB})_4$  and  $\text{Li}_2\text{Mg}(\text{AB})_4$ , but different packing in solid state, as confirmed by structure solved by Rietveld method.



Structure of  $\text{Li}_2\text{MgAB}_4$ , as solved by Rietveld method: Mg tetrahedrally coordinated with N, Li coordinated with 5 B atoms.



Variable-temperature Raman spectra reveal synchronous decomposition of  $\text{NH}_3$  and  $\text{BH}_3$  groups.



Attempts to prepare trimetallic amidoborane  $\text{LiNaMg}(\text{AB})_4$  as well as adducts of bimetallic MABs with AB,  $\text{Li}_2\text{Mg}(\text{AB})_4\cdot\text{AB}$  and  $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{AB})_4\cdot\text{AB}$ , were unsuccessful.

### REFERENCES

- [1] Wu et al. *Inorg. Chem.* **49** (2010) 4319
- [2] Fijalkowski, Grochala, *J. Mater. Chem.* **19** (2009) 2043
- [3] Wu et al. *Chem. Commun.* **47** (2011) 4102

This project became indirectly funded through European Commission by occupying transnational access of H2FC European infrastructure which is funded by FP7 Capacity Program, Grand Agreement no. FP7-284522