



PostDoc
Latvia

Pētniecība zinātnē

Agnese Brangule

Vadošā pētniece

22.11.2019.



RĪGAS
STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



Valsts izglītības
attīstības aģentūra

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

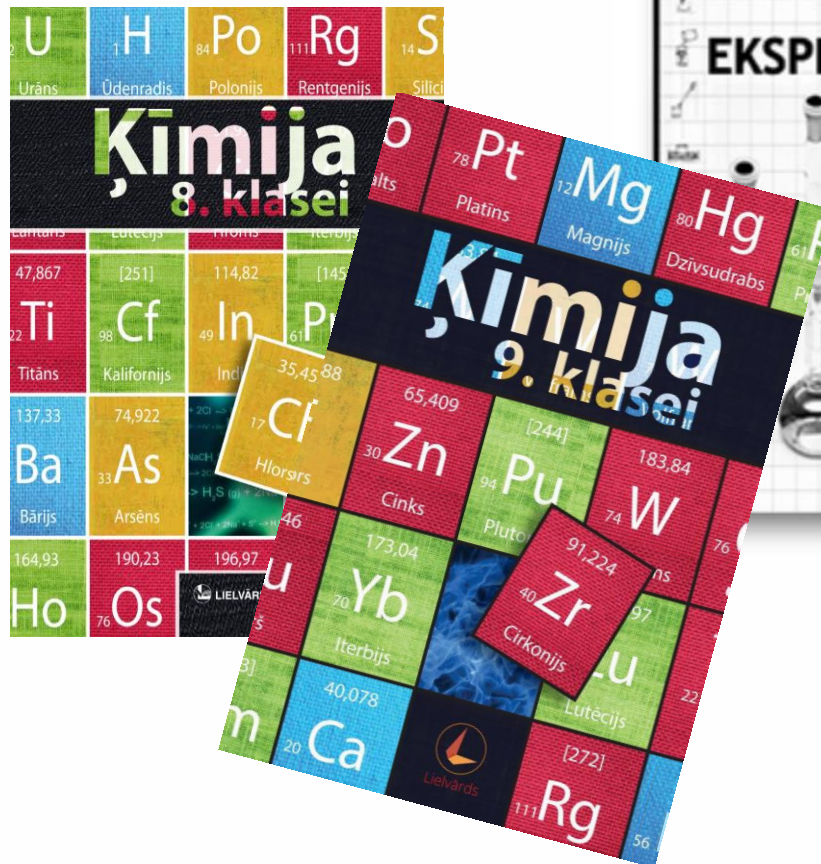
Kāpēc skola man ir svarīga?



KO ES DARU ŠODIEN?



KO ES DARU ŠODIEN?



KĀ KLŪT PAR ZINĀTNIĒKU?

Skaistais zinātnē

22	12	18	87
88	17	9	25
10	24	89	16
19	86	23	11



Srinivasa Ramanujan

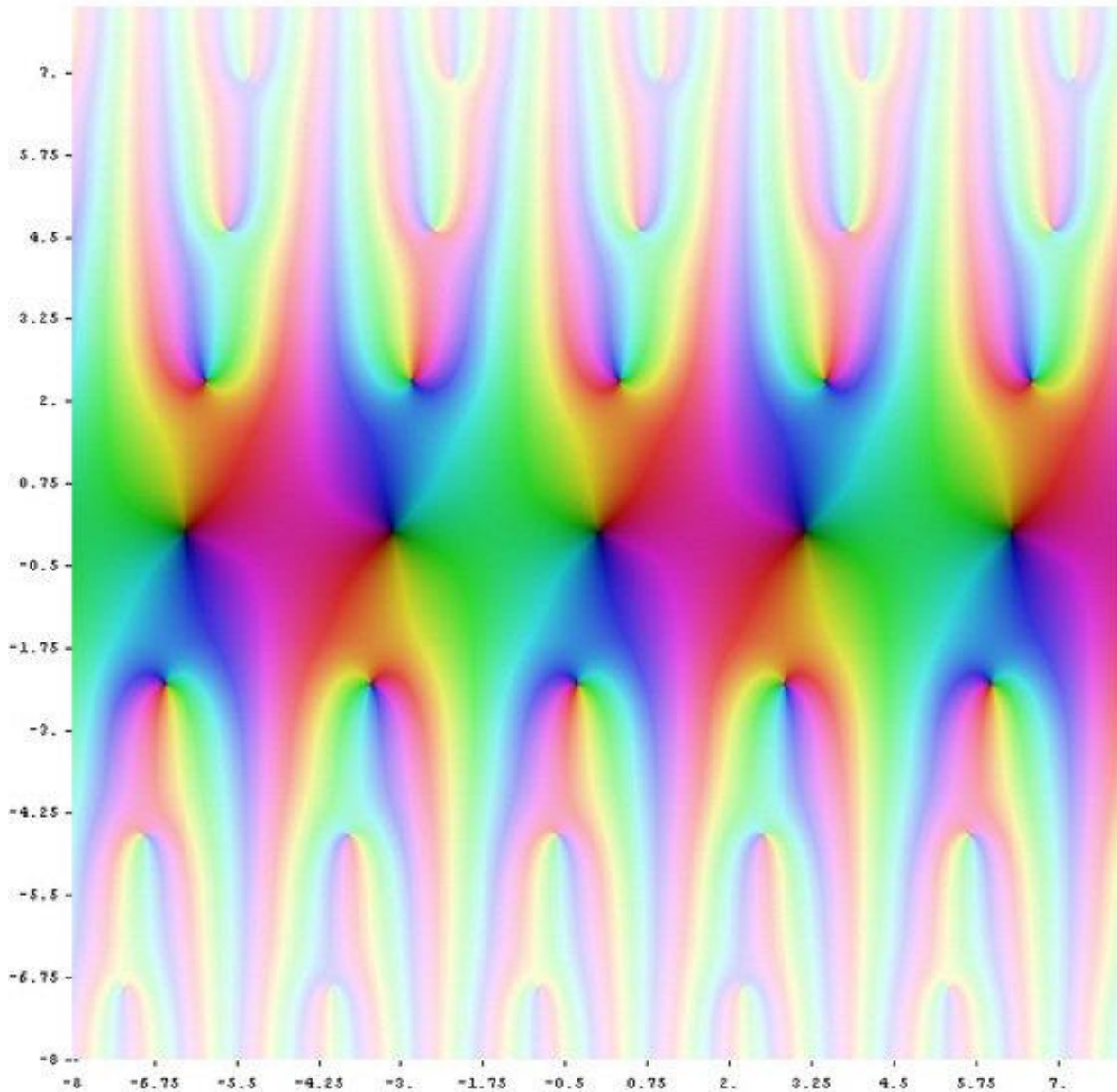
1887

1920

The Man Who Knew Infinity



$$\left. \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9} + \dots \right\},$$



**The Man Who
Knew Infinity**

Izcilais, Praktiskais un Vienkāršais



1867 - 1934

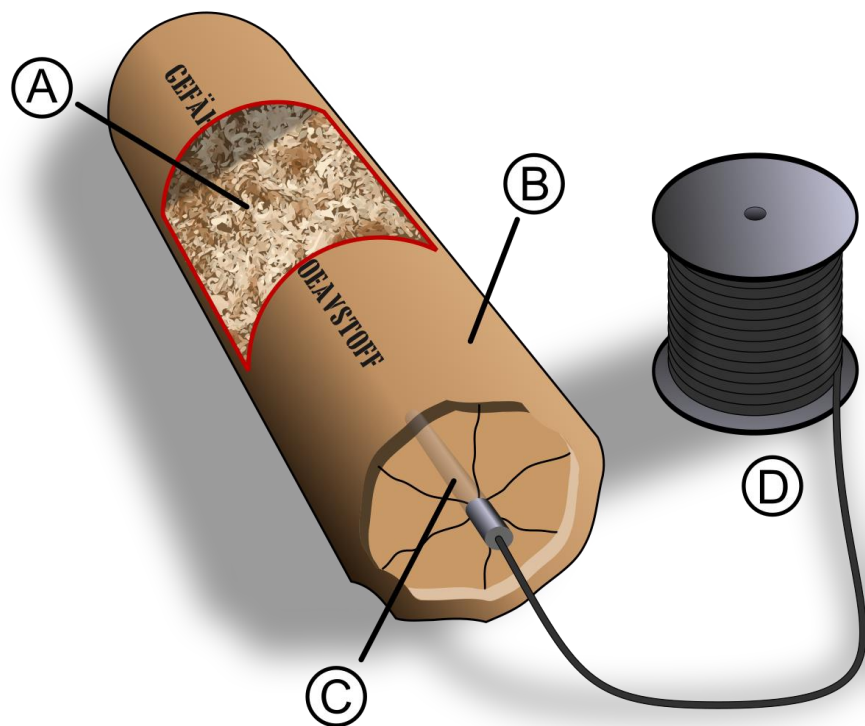
Marija Sklodovska-Kirī

1903. gadā Marijai un Pjēram Kirī piešķīra Nobela prēmiju fizikā par viņu izcilajiem sasniegumiem pētot radiāciju.

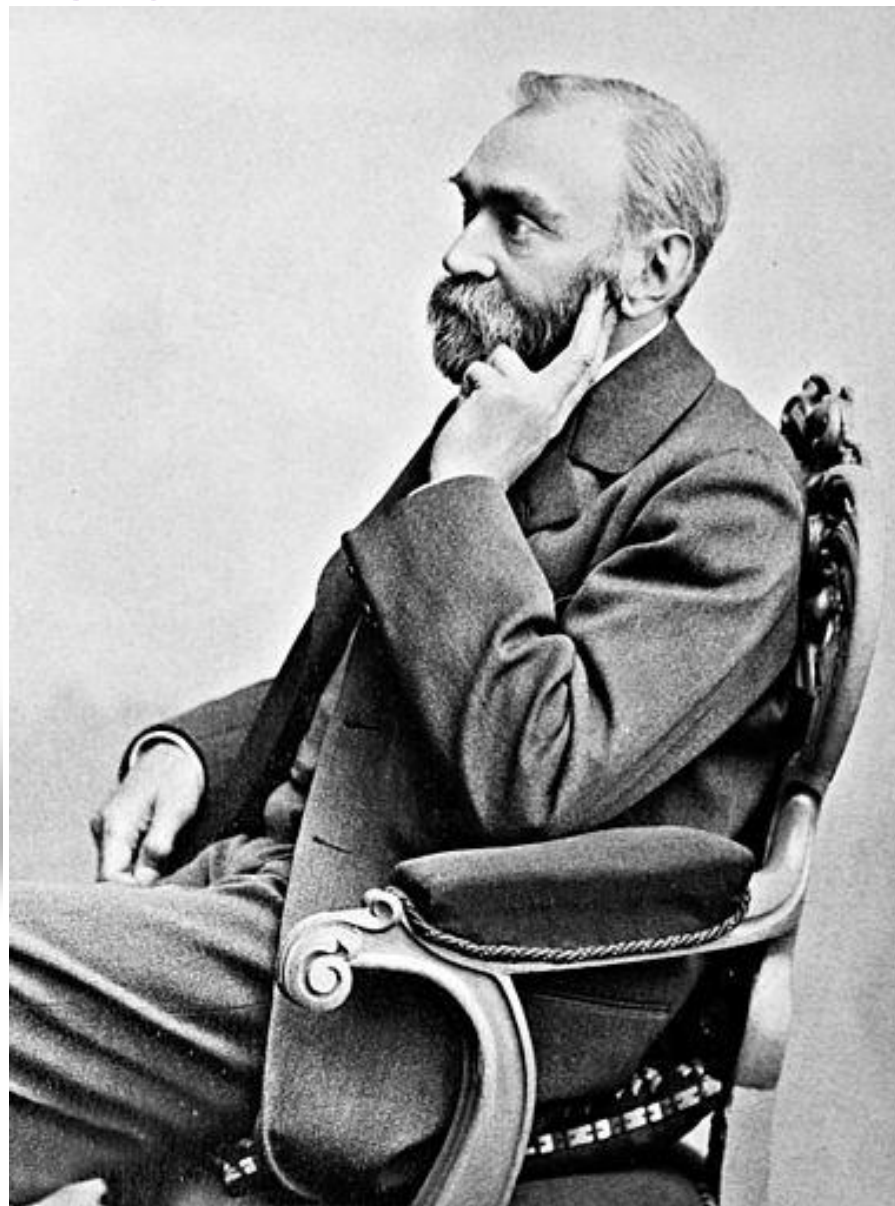
1911. gadā Marija Kirī ieguva Nobela prēmiju ķīmijā par izciliem sasniegumiem ķīmijas attīstībā: Polonija un rādija atklāšanu.



Izcilais, Praktiskais un Vienkāršais

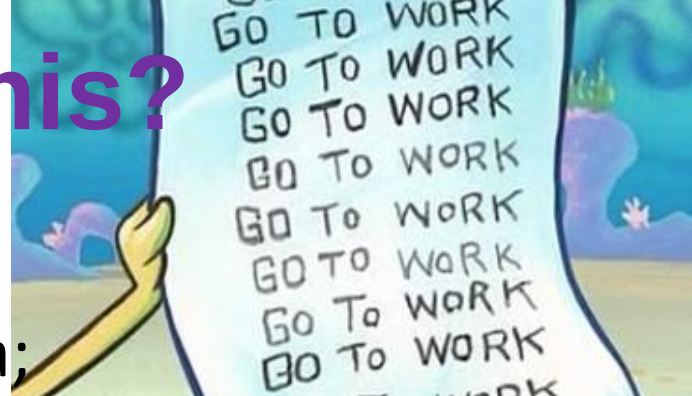


Alfrēds Nobels
1833 - 1896



Kāds ir zinātnieka sapnis?

1. Pilna laika pētniecība;
2. Sava pētniecības virziena veidošana;
3. Laika un naudas plānošana;
4. Tīklošana;
5. Pētījuma ilgtspēja.

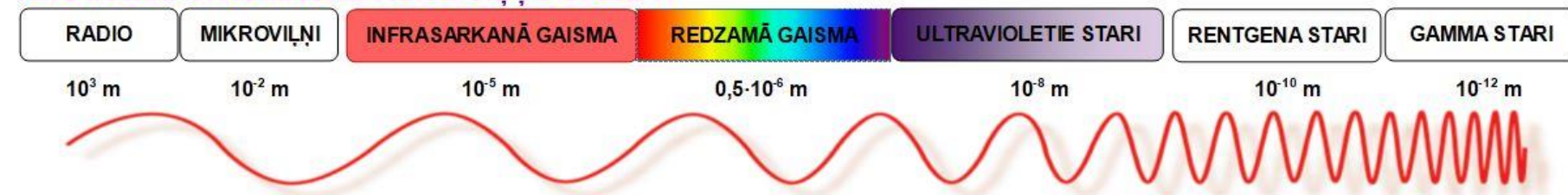


Kāds ir zinātnieka sapnis?

Prognozēšana un plānošana	Saskata un formulē pētāmo problēmu	Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)
	Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	
	Formulē hipotēzi	
	Izvēlas atbilstošus darba piederumus, vielas	
	Plāno darba gaitu, izvēloties drošas, videi nekaitīgas darba metodes	
Eksperimentālā darbība	Novēro, mēra un reģistrē datus	
	Lieto darba piederumus un vielas	
	Apstrādā datus	
Rezultātu analīze, izvērtēšana un prezentēšana	Analizē, izvērtē rezultātus, secina	
	Prezentē darba rezultātus	

KAS IR ELEKTROMAGNĒTISKO VIĻŅU SKALA?

KAS IR ELEKTROMAGNĒTISKO VIĻŅU SKALA?



KAS IR INFRASARKANAIS STAROJUMS?

Infrasarkanais starojums (IS) ir elektromagnētiskie viļņi ar viļņa garumu 700 nm līdz 1 mm.

Termins *infrasarkanais* radies no latīņu vārda „*infra*”, kas nozīmē „*zem*” sarkanās krāsas apzīmējuma, jo sarkanā krāsa ir redzamā gaisma ar garāko viļņa garumu, kādu spēj atšķirt cilvēka redze.

IS apgabalu iedala:

tuvais IS apgabals $4000 — 4000\text{ cm}^{-1}$

vidējais IS apgabals $500 — 4000\text{ cm}^{-1}$

tālais IS apgabals $5 — 500\text{ cm}^{-1}$.



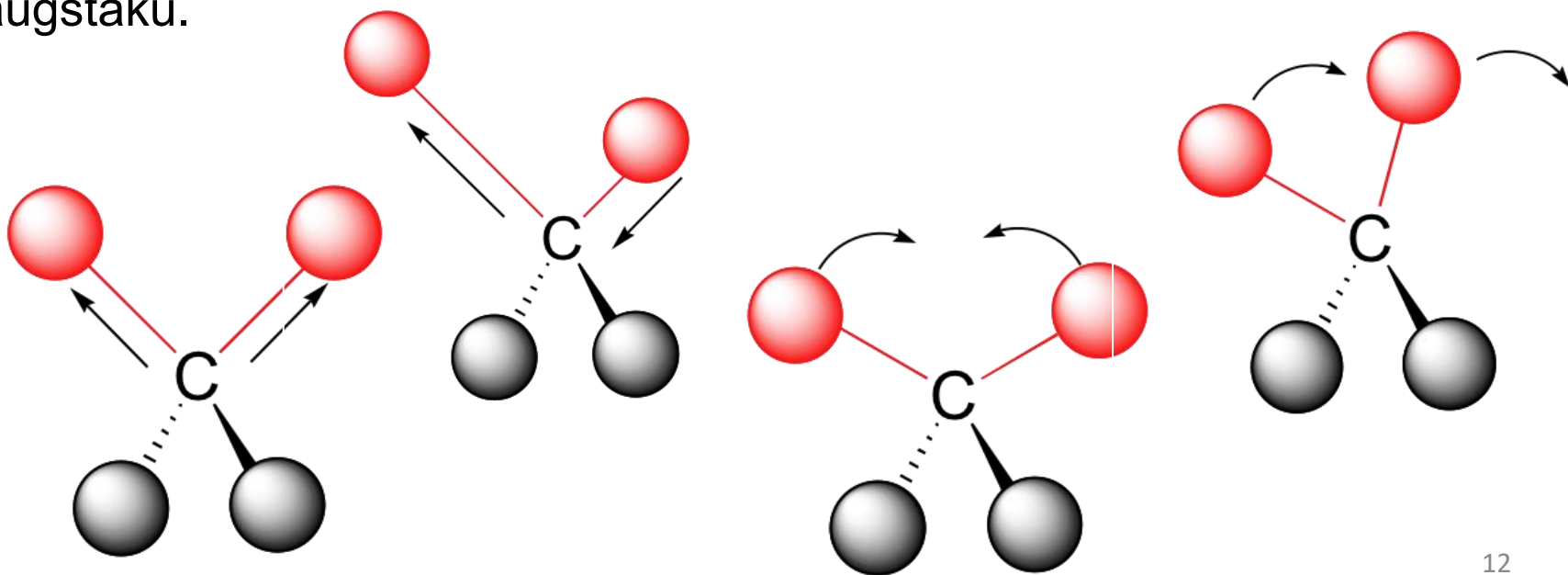
KĀ INFRASARKANĀ GAISMA IETEKMĒ MOLEKULAS?

Molekulas sastāv no atomiem. Atomus “kopā satur” ķīmiskās saites.

Atomi molekulas nav nekustīgi. Tie svārstās. Svārstību rezultātā atomi var nedaudz nobīdīties no līdzsvara pozīcijas.

Ķīmiskās saites garums var pagarināties, saīsināties vai var mainīties leņķis starp saitēm.

IS starojuma ietekmē ($300 - 4000 \text{ cm}^{-1}$) ķīmiskās saites molekula absorbē enerģiju un saite pāriet no zemāka svārstību stāvokļa uz augstāku.



Molekulu saišu vibrācijas var detektēt kā skaņu.



IS spektrus uzņem ar spektrometru.

Mūsdienās IS spektroskopija ir viena no ātrākajām un precīzākajām metodēm vielu kvalitatīvajai un kvantitatīvajai analīzei.

IS metodes priekšrocības:

-) nav nepieciešama paraugu sagatavošana;
-) nepiesārņo paraugu;
-) nepieciešami nelieli parauga daudzumi;
-) augsta jutība.

Šādu IS spektroskopiju sauc par **fotoakustisko spektroskopiju**.

Fotoakustiskās spektroskopijas pamatā ir fotoakustiskais efekts.

1880. gadā zinātnieks **A.G. Bells** atklāja:

Ja vielu apstaro ar pulsējošu gaismu, tad viela izstaro akustiskus viļņus, kuriem piemīt tāda pati frekvence kā pulsējošajai gaismai.

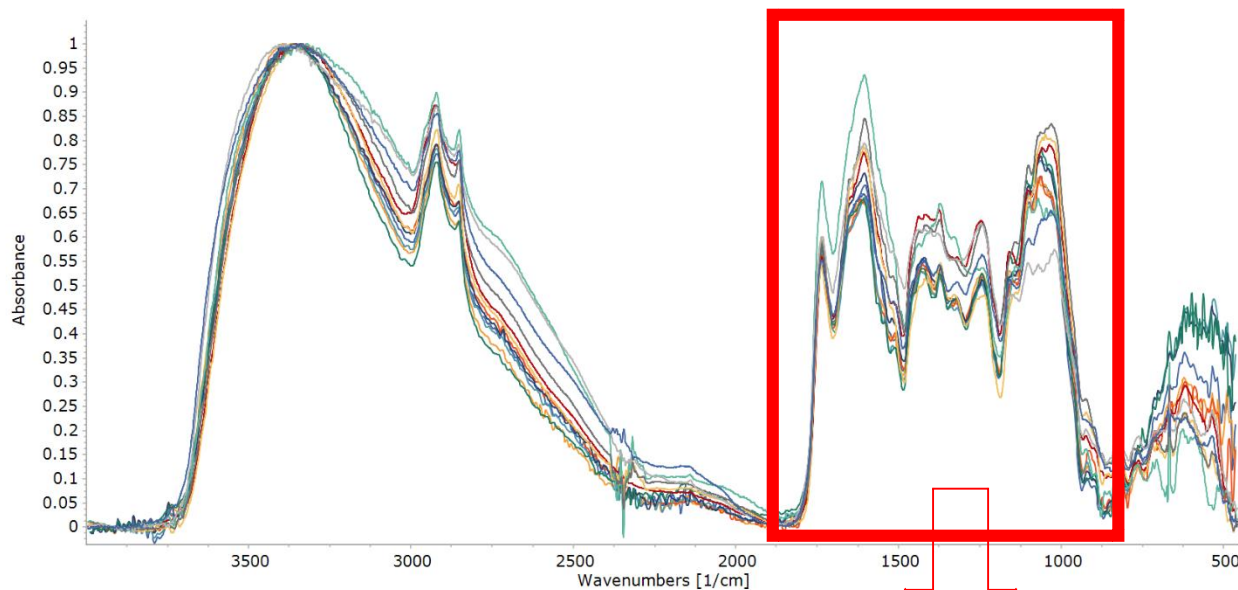
Turpmākajos eksperimentos **viņš pievienoja dzirdes cauruli un fiksēja skaņas**.

A. G. Bella darbi radīja zinātniekos interesi, un pētnieki, piemēram, Rentgens, Tindals un Prīss veicināja agrīnos pētījumus fotoakustiskās spektroskopijas jomā.

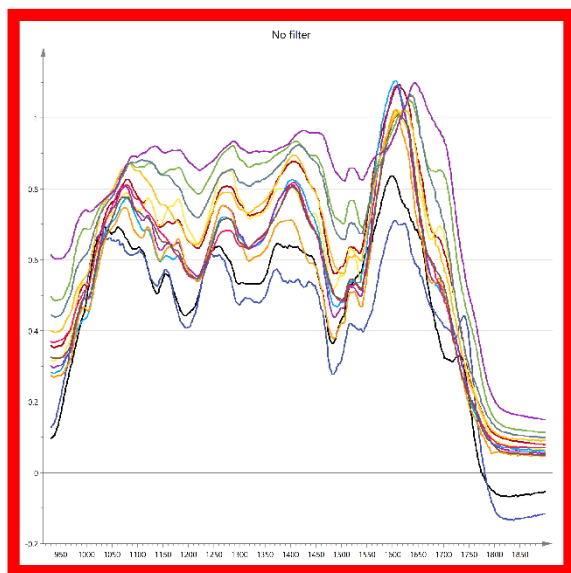
Šajā darbā izmantota **inovatīvā konsoles tipa fotoakustiskā spektroskopija**.

2003. gadā somu zinātnieka J. Kaupinena grupa izgudroja, ka mazāk jutīgo mikrofona membrānu var aizstāt ar silikona konsoli.

KĀ VAR ZINĀT, KA INFRASARKANĀ GAISMA IR IETEKMĒJUSI MOLEKULAS?



**Molekulu
pirkstu
nospiedumi**



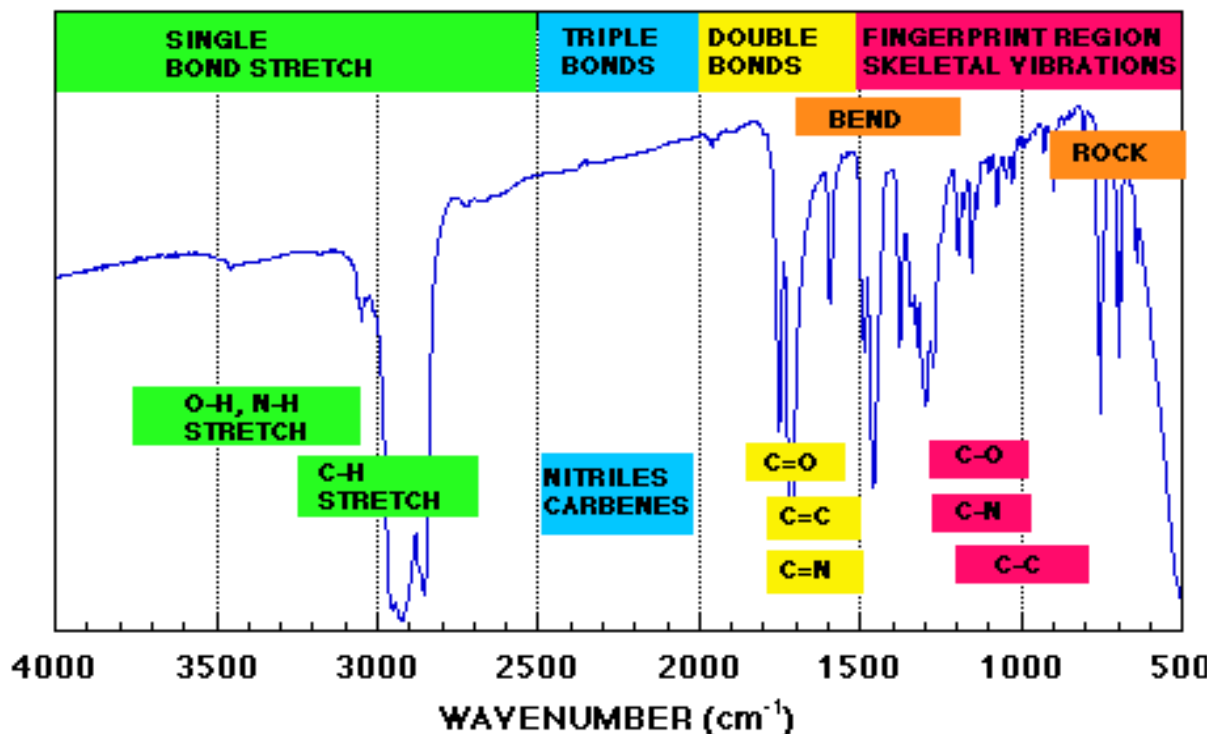
KĀ ANALIZĒ SPEKTRUS?

1. **Īpašas saites** var identificēt, ja tām ir raksturīgas smailes noteiktās spektra daļās. Piemēram, O-H un C = O.

2. **Savienojumus** var identificēt, salīdzinot spektrus ar zināmu standartparaugu. IR spektra “*pirkstu nospiedumu apgabals*” ir unikāls katram savienojumam.

3. Ja iegūtie spektri izskatās ļoti līdzīgi, tad to atšķiršanai izmanto **hemometriju**.

Hemometrija ir matemātisko vai statistisko metožu piemērošana ķīmiskajiem datiem.



KUR INFRASARKANO SPEKTROSKOPIJU IZMANTO?

Kvalitātes kontrole

MEDICĪNA

Vielu identificēšana

RŪPNIECĪBA

VESELĪBA

PĀRTIKA

FARMĀCIJA

APKĀRTĒJĀ VIDE

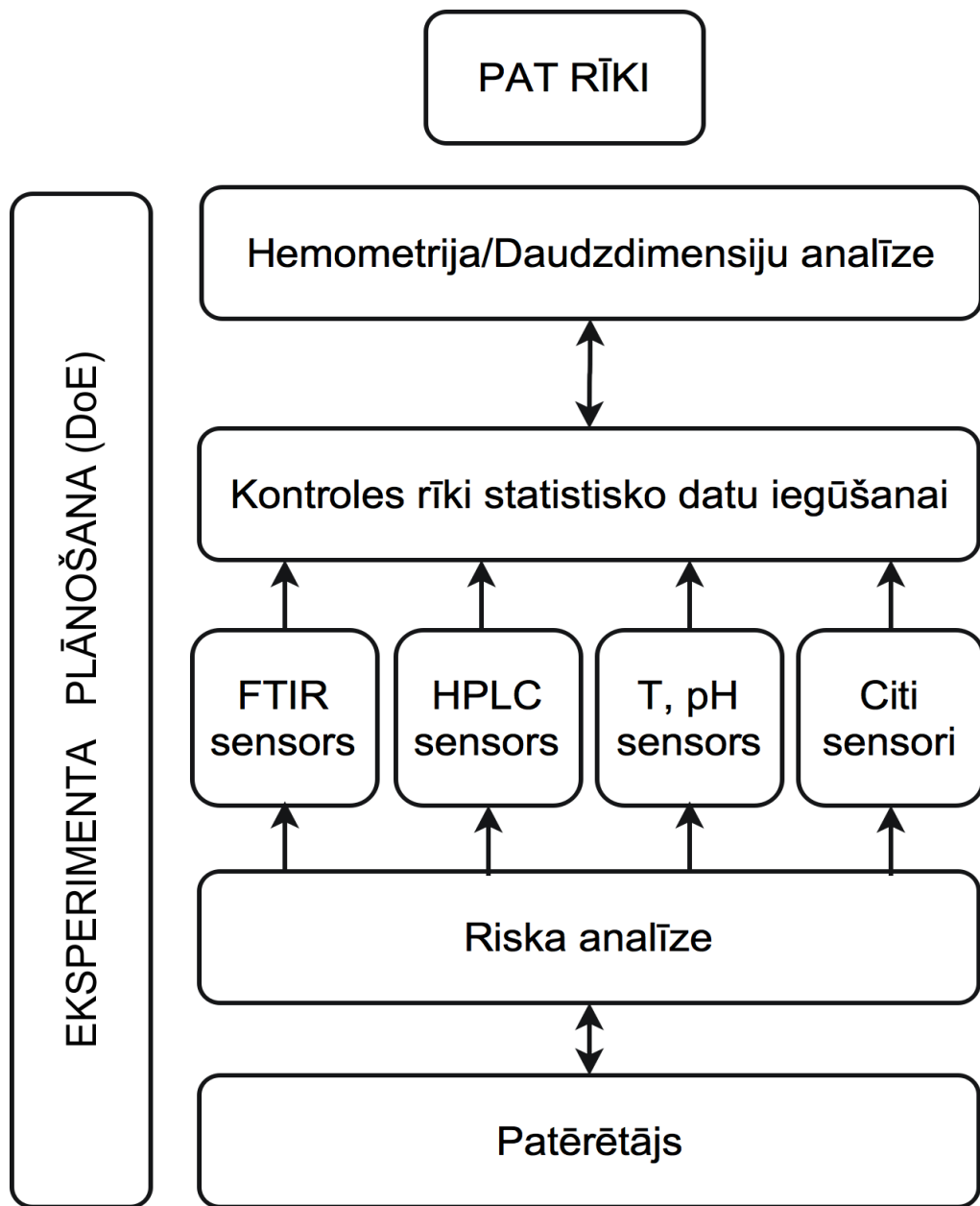
Mūsdienīgs ražošanas process

Pārdevēja tirgus 20.gs. 50. – 60. gadi	Piedāvājuma un pieprasījuma tirgus 21.gs.
• kvalitāti nosaka pārdevējs, • kvalitātei neatbilstošas preces tiek “atmestas” tikai ražošanas procesa beigās, • kvalitātes uzlabojumi saistās tikai ar izmaksām un cenu, • ražošanas izmaksas reglamentē cenu.	• ražotājam (piedāvājumam) ir jāparedz patērētāja (pieprasījuma) vajadzības, • kvalitāte ir galvenais parametrs, kas nosaka panākumus tirgū, • kvalitāte veido komunikāciju starp piegādātāju un patērētāju.

Viens no būtiskiem “rīkiem” procesu pētīšanai tiešsaistē (*on – line*), ir:

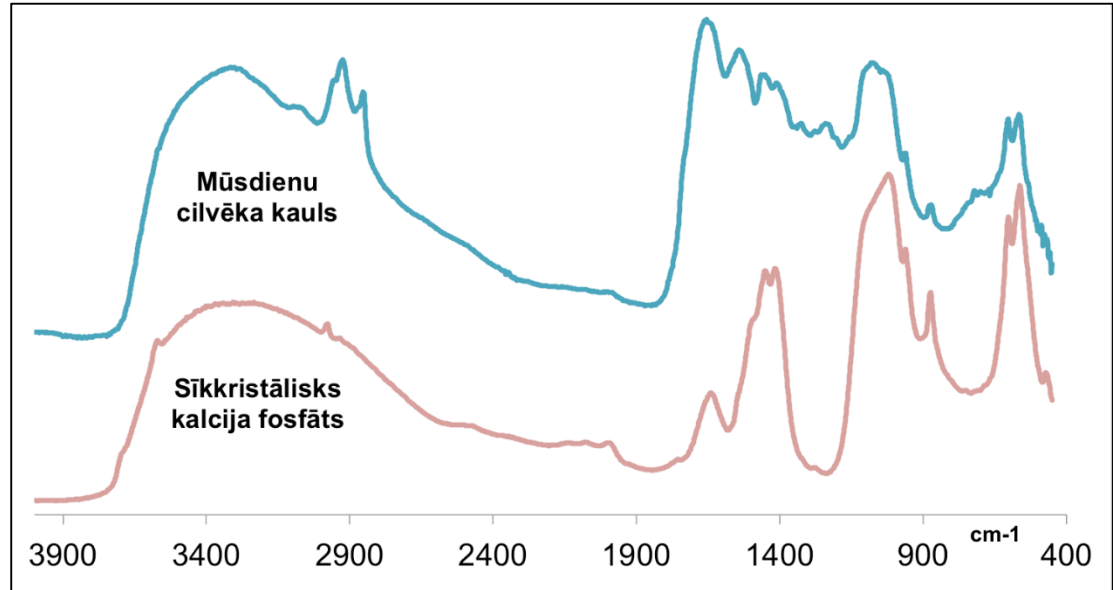
- a) spektroskopiskās metodes jeb sensori materiāla vai vielas raksturošanai,
- b) viedsensori, kas mēra ražošanas parametrus.

Šo sensoru sniegtā informācija tiek izmantota matemātisko modeļu veidošanai. Tas ir pierādījums, ka ražošanas procesa kvalitāti nosaka ne tikai mūsdienīgas iekārtas, bet arī matemātiskie modeļi un algoritmi

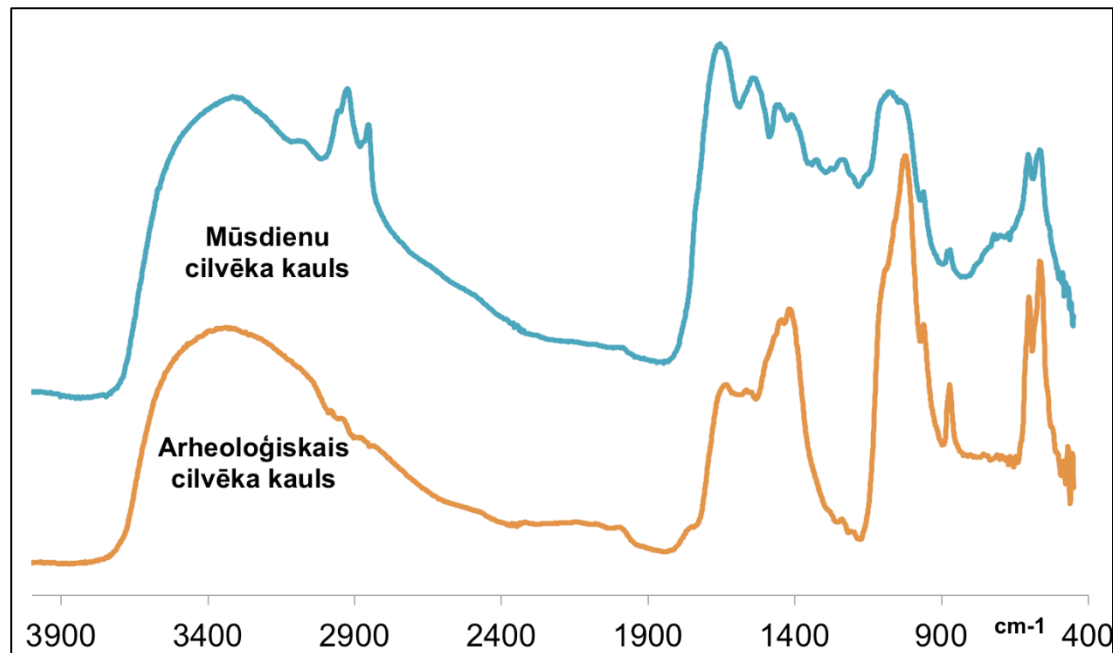


Kalcija fosfāts pret Kaulu

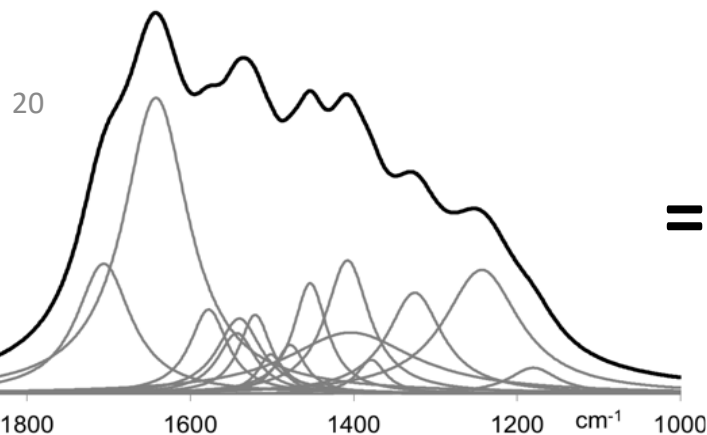
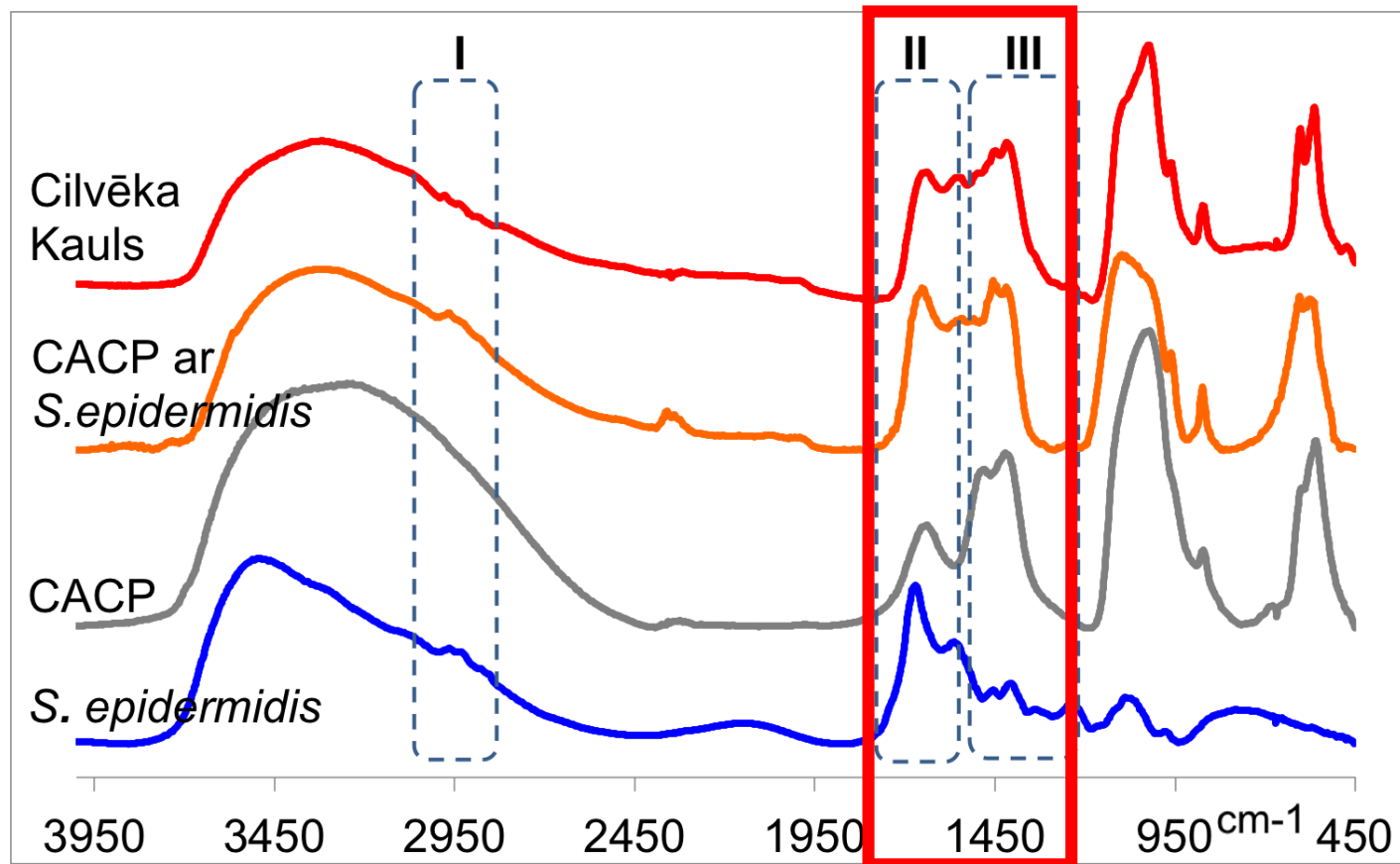
Mūsdienu cilvēka
kauls
un
Sīkkristālisks CaP



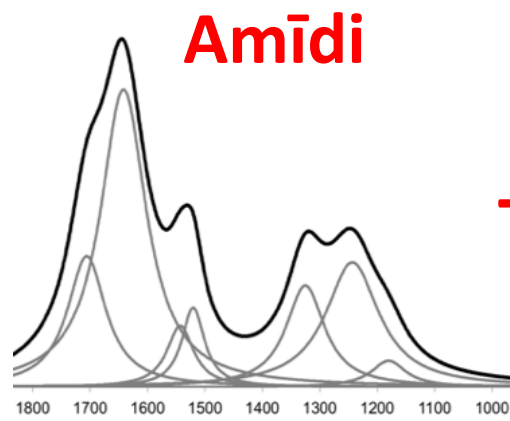
Mūsdienu cilvēka
kauls
un
Arheoloģisks kauls



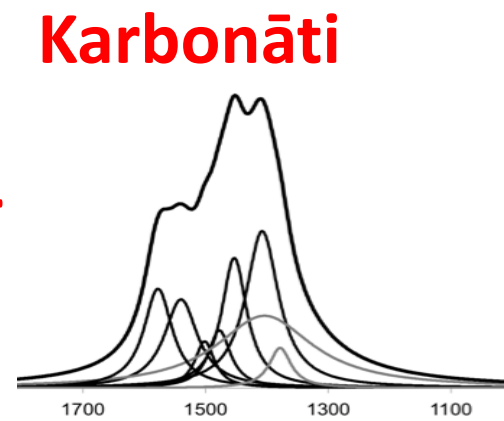
Kauls Pret Baktēriju



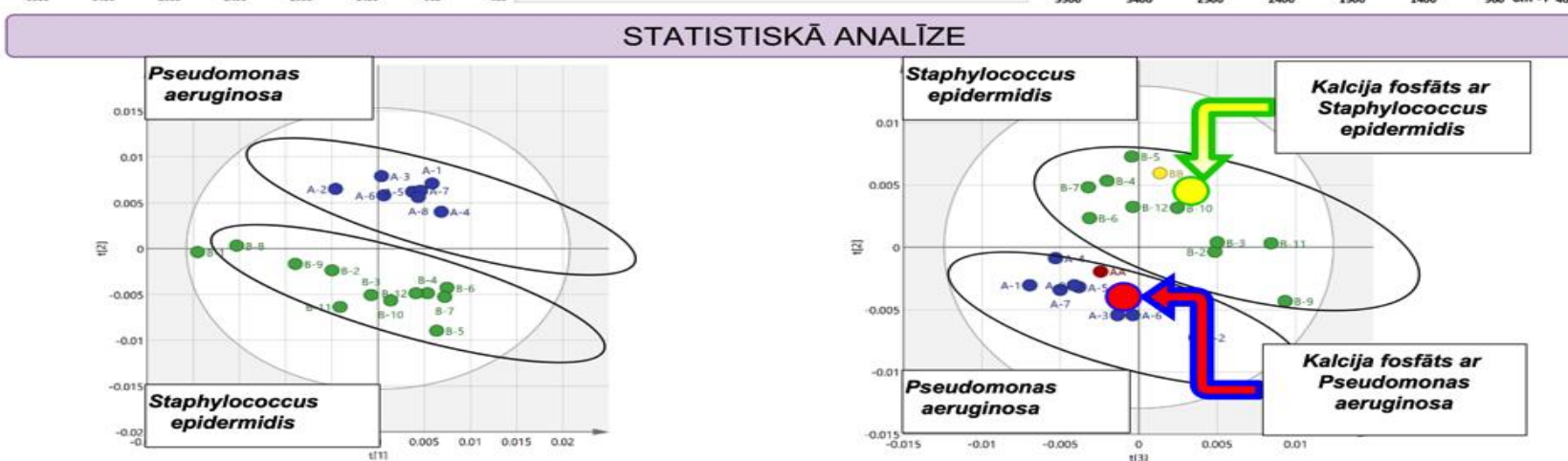
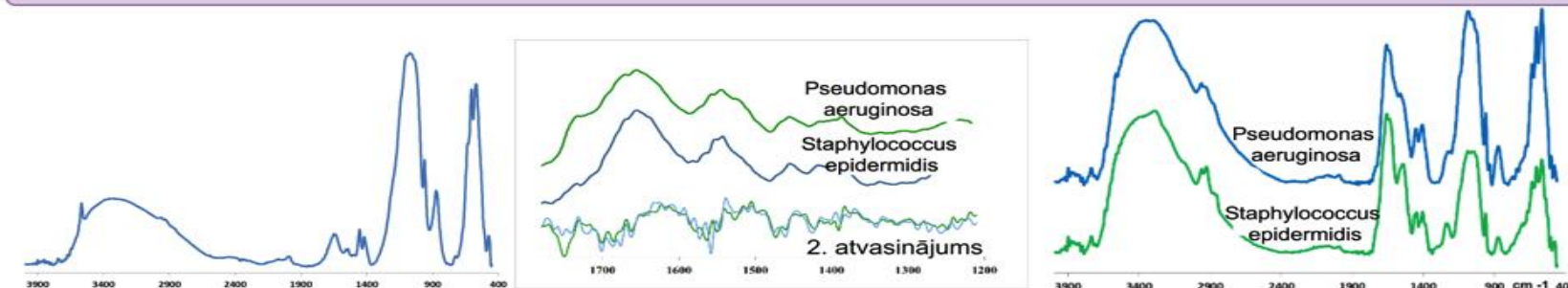
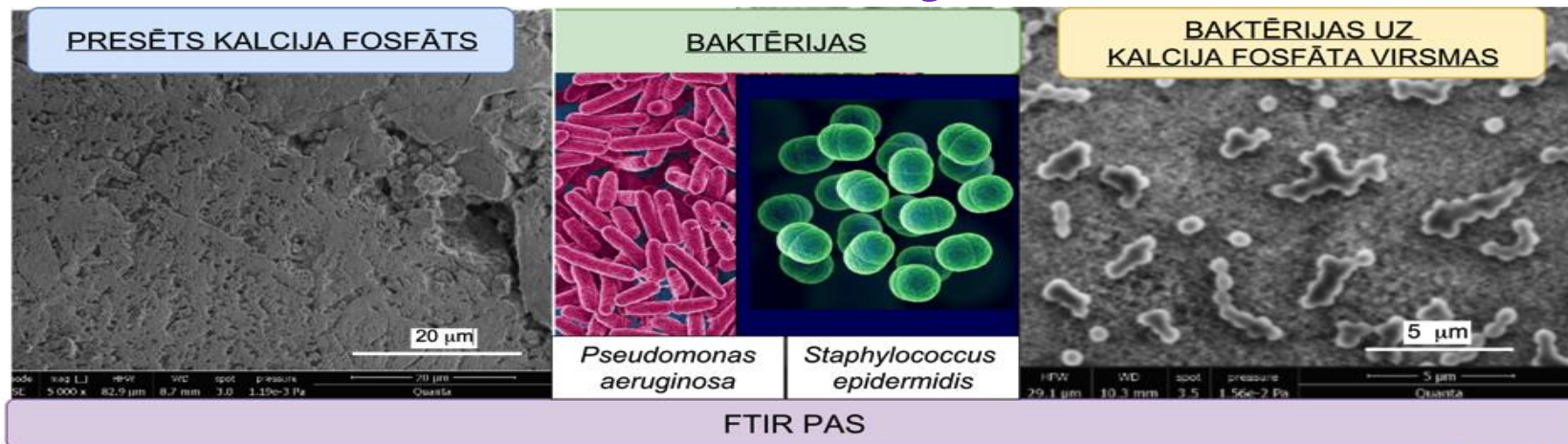
=



+

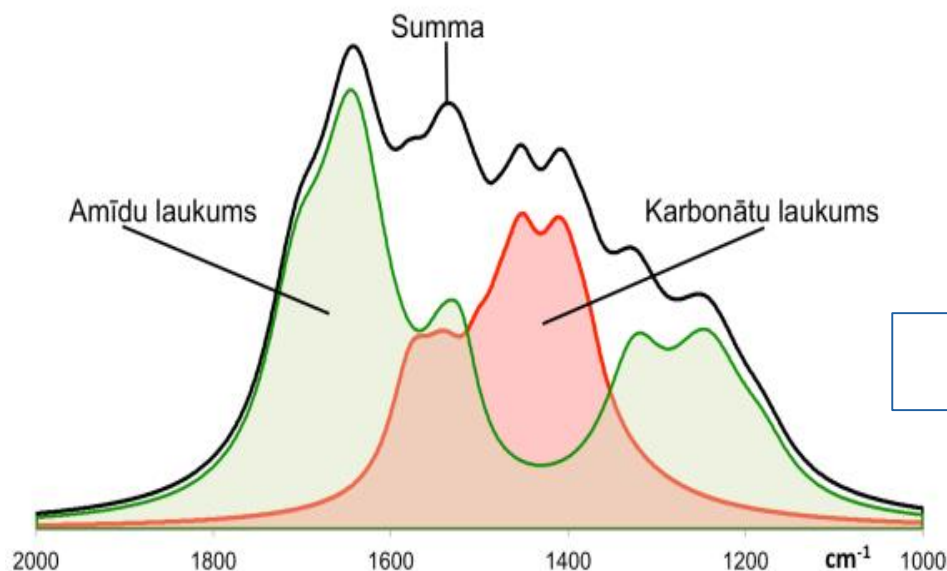


Kauls Pret Baktēriju

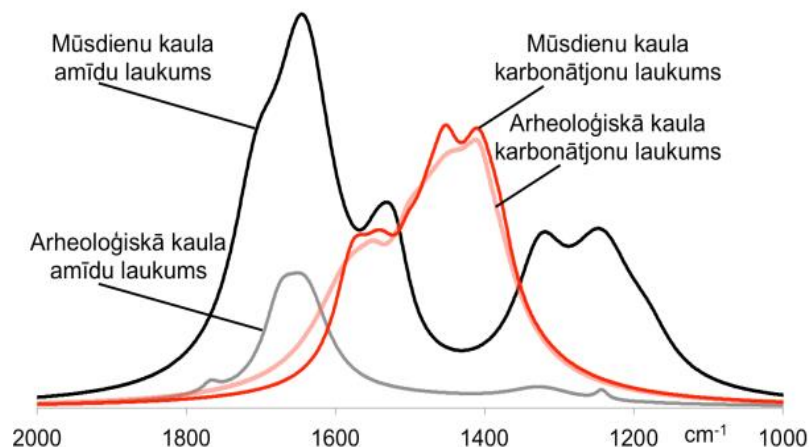


Dekonvolūcija

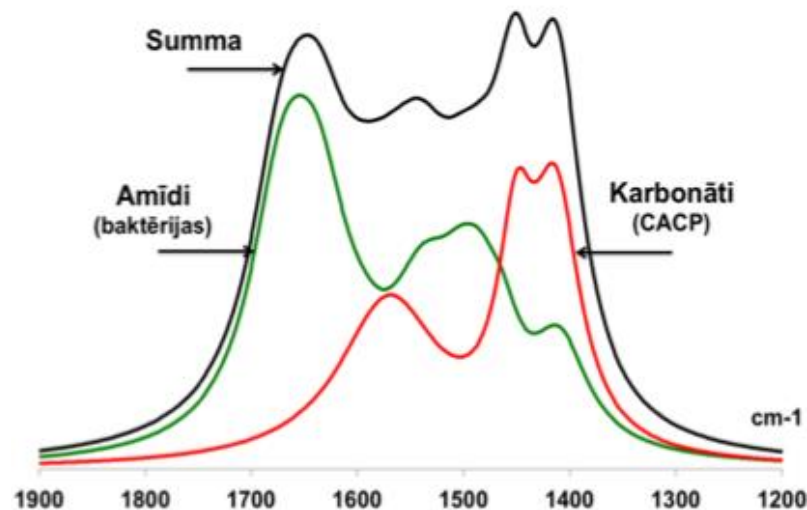
Dekonvolūcijas modelis



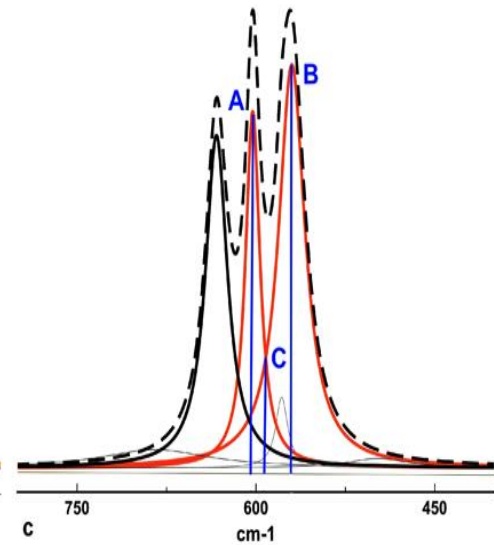
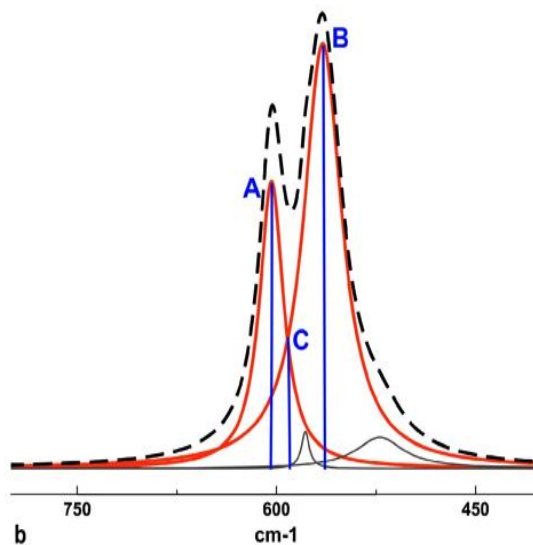
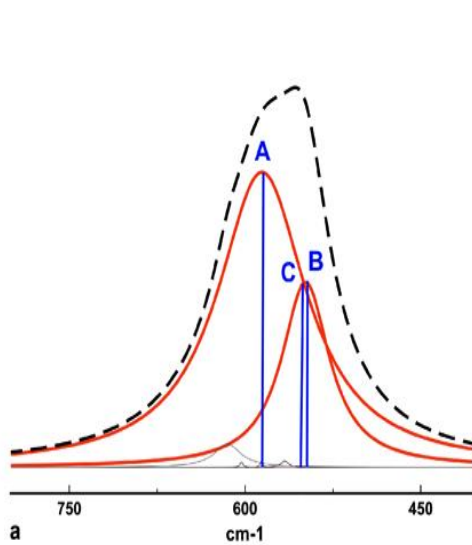
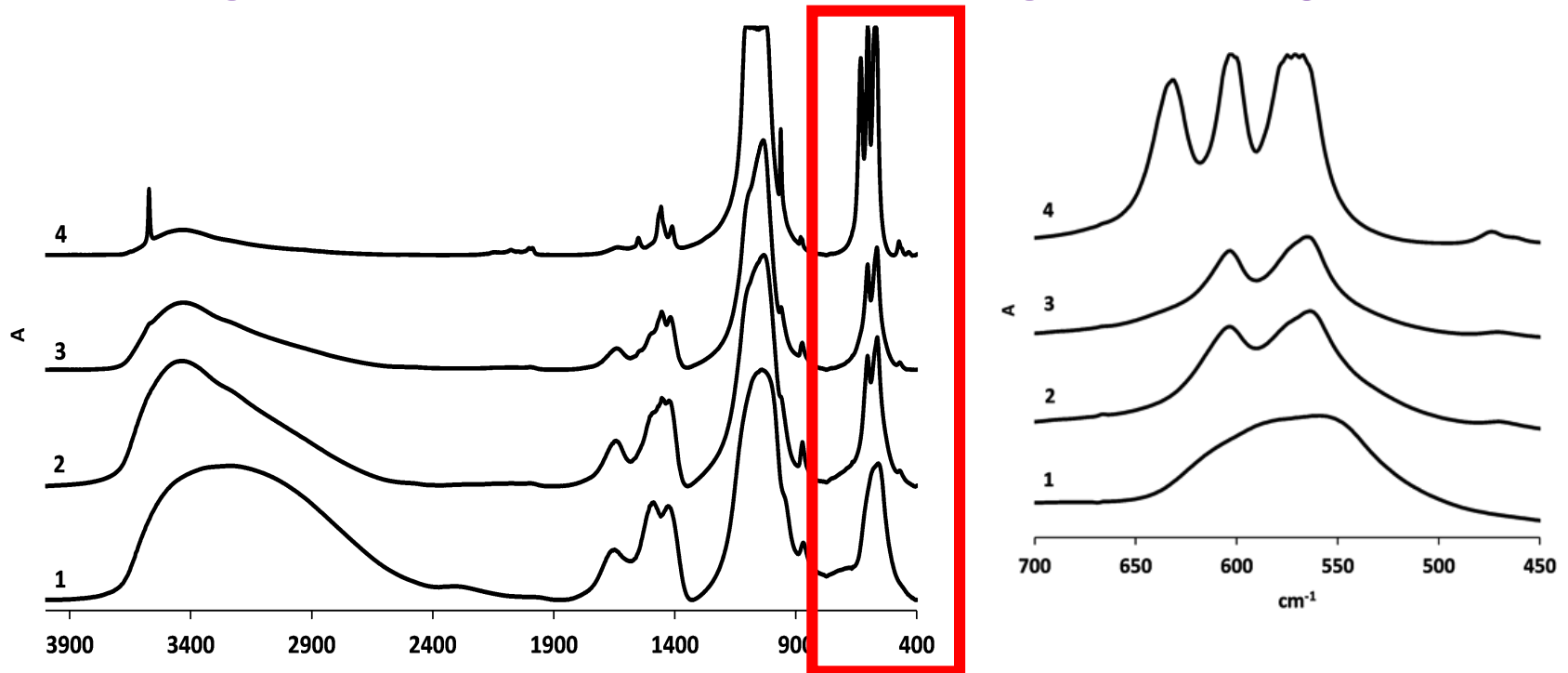
Mūsdienu kauls un arheoloģiskais kauls



Baktērijas uz kalcija fosfāta

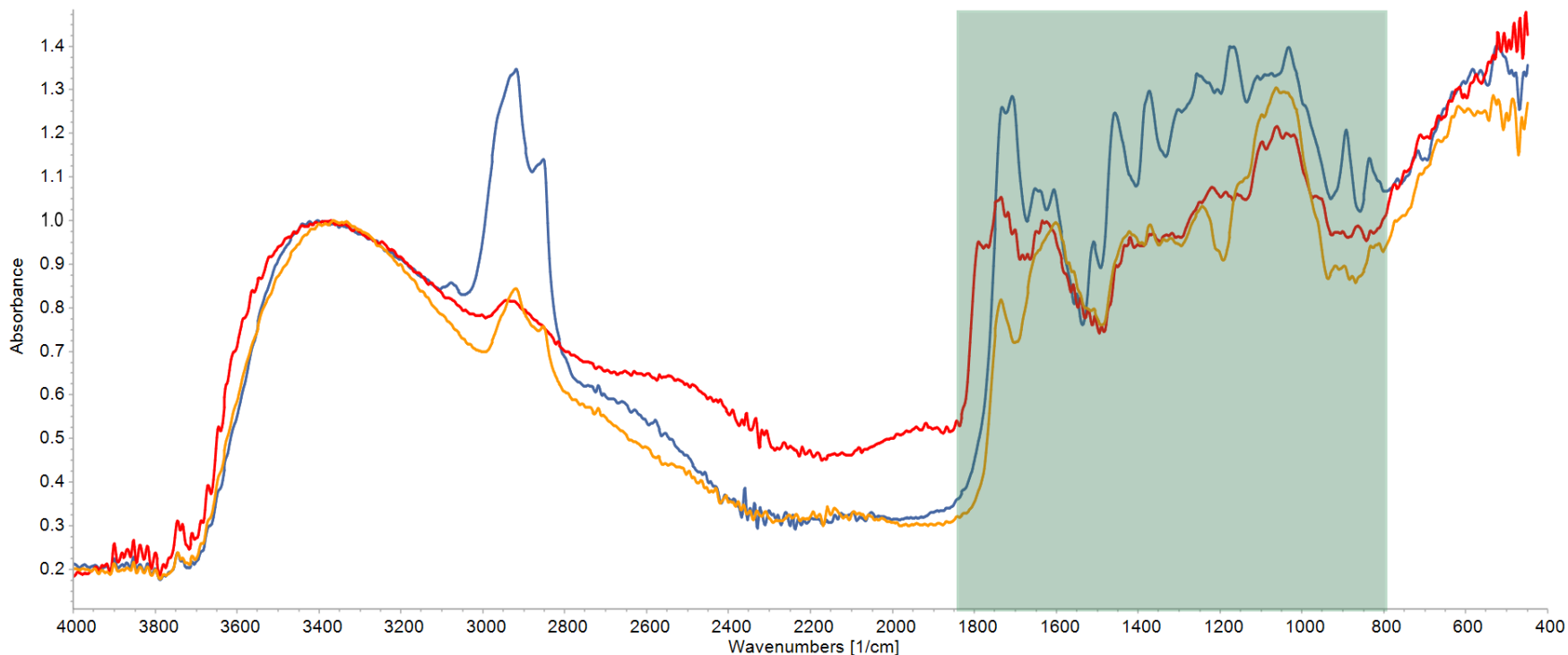


FTIR spektru vizuālā interpretācija



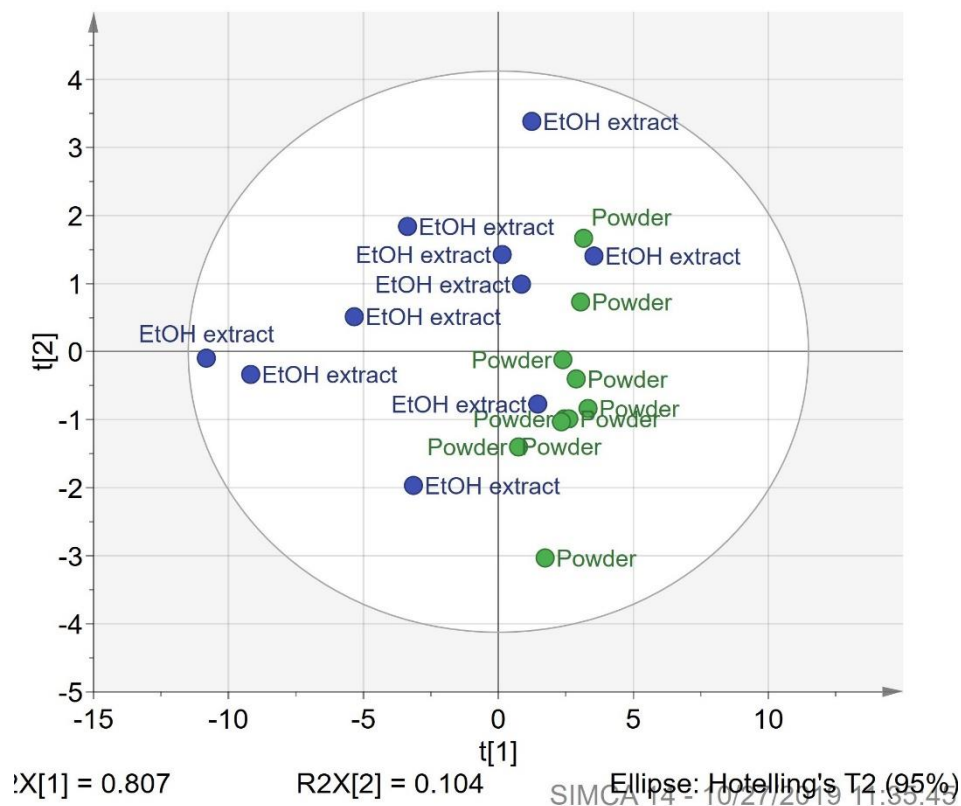
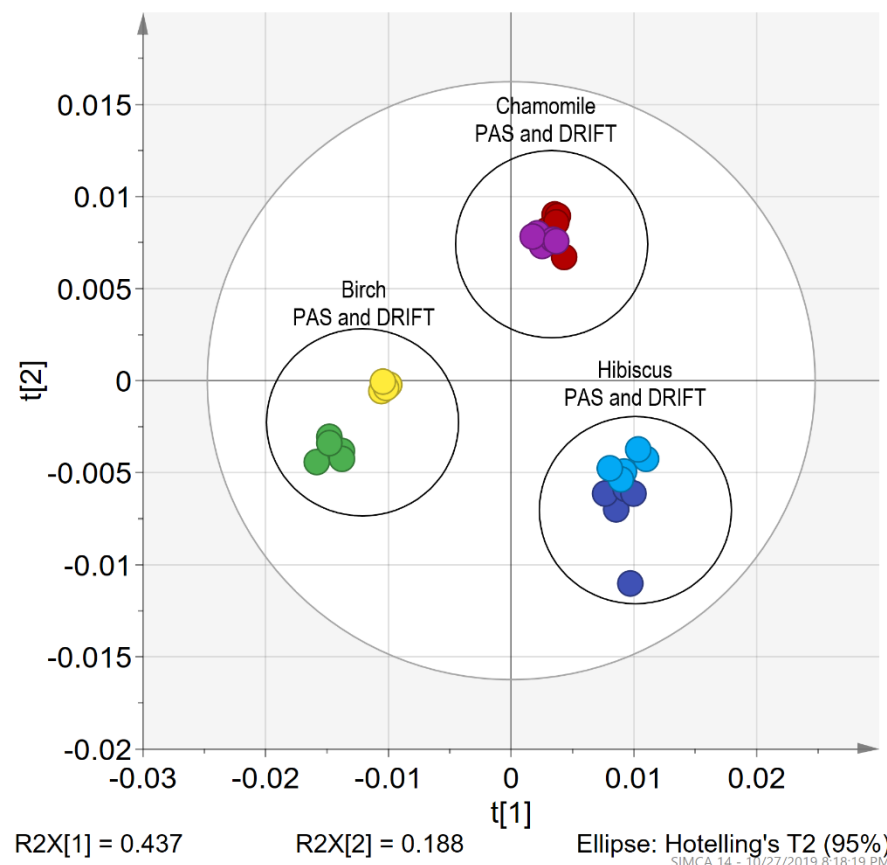
Vai iespējams atšķirt biškrēsliņa ziedu spektru no lapu spektra?

Vai iespējams atšķirt ārstniecības augu pulveri no ekstrakta?



Vai iespējams atšķirt biškrēsliņa ziedu spektru no lapu spektra?

Vai iespējams atšķirt ārstniecības augu pulveri no ekstrakta?





JA KĀDS TEV PIEDĀVĀ LIELISKU IESPĒJU,
BET NEESI PĀRLIECINĀTS VAI ESI TAI
GATAVS, SAKI VIENALGA - JĀ. IEMĀCĪSIES
PROCESĀ

Ričards Brensons



Paldies par uzmanību!

Mani kontakti:

Agnese Brangule

agnese.brangule@rsu.lv

agnesebrangule@yahoo.com

Mob.tel. 29411149