Boric Acid ($\text{H}_3(\text{BO}_3)$): Recognize The Molecular Interactions in Solutions

Indra Dwynda¹, Rahadian Zainul²

¹Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia

²Physical Chemistry Laboratory, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*E-mail: ¹dwyndain@gmail.com
²rahadianzainul@yahoo.com

Abstract. Asam borat biasa dikenal dengan asam boraks merupakan suatu monobasa dari asam Lewis boron lemah yang dapat digunakan sebagai antiseptik, insektisida, penyangga pH, atau penyerap neutron. Asam borat larut dalam air mendidih. Ketika senyawa ini dipanaskan pada suhu melebihi 170°C senyawa ini akan terdehidrasi kemudian membentuk HBO_2 atau asam metaborat. Senyawa dengan rumus kimia H_3BO_3 ini terdapat dalam bentuk serbuk putih yang larut dalam air dan kristal yang tidak berwarna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur, karakteristik, bentuk molekul dan jenis ikatan dari asam borat. Untuk metode literasi jurnal digunakan aplikasi EndNote yang dijelaskan melalui fishbone state of art. Sedangkan metode yang digunakan untuk melihat hasil optimasi, energi serta gambar dari molekul digunakan metode komputasi dengan software ChemOffice 15.0. Berdasarkan metode ini diperoleh energi kinetik rotasi senyawa 0.3165, dipole/dipole 1.2329 dan energi total 5.1769 kcal/mol. Untuk konduktivitas, kecepatan hanyut, gerakan ion, dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan dengan rumusan hasilnya dan beberapa soal yang dibuatkan grafiknya. Secara termodinamika, asam borat pada keadaan standar dan tekanan 1 atm memiliki $\Delta H^\circ_{\text{R}}$ -5351 kJ / kmol, $\Delta G^\circ_{\text{f}}$ -122.462 kJ / kmol dengan konstanta kecepatan reaksi $k = 8,8727 \text{ L/kmol.s}$. dan C_p pada suhu 100°C sebesar 35,93 J/kgK serta H_o -16.636 J/mol. Proses pembuatan asam borat berlangsung secara spontan dapat dilihat melalui $\Delta G^\circ_{\text{f}}$ yang bernilai negatif dan terjadi reaksi eksoterm dapat dilihat berdasarkan perolehan $\Delta H^\circ_{\text{R}}$ yang negatif.

Keywords: *asam boraks, asam metaborat, konduktivitas, termodinamika.*

I. PENDAHULUAN

Boron ⁽³¹⁾ jarang ditemukan dalam bentuk unsur, biasanya ditemukan dalam bentuk senyawa ⁽³²⁾ dengan elemen lain. Boron banyak ditemukan di sungai, lautan, dan tanah. Sebagian besar tanah di bumi mengandung <10 ppm boron. Boron dianggap sebagai unsur penting dalam kehidupan, karena memiliki banyak manfaat. Salah satu senyawa kimia ⁽³³⁾ yang terbentuk dari unsur boron adalah asam borat.

Asam Borat merupakan senyawa kimia yang berbentuk serbuk putih yang dapat larut di dalam air ⁽³⁴⁾ dan hadir dalam bentuk padatan kristal yang tidak berwarna. Asam ini dikenal sebagai sasolit ketika berbentuk mineral. ⁽³⁵⁾ Keberadaannya di alam sangat berlimpah, beberapa dari senyawa ini ditemukan dalam keadaan bebas pada beberapa distrik vulkanik. ⁽³⁶⁻³⁸⁾

Senyawa yang sering dikenal dengan boraks ini, merupakan monobasa dari asam lewis lemah yang memiliki bentuk segitiga datar. Senyawa ini mampu larut di dalam alkohol, cukup larut di dalam piridina dan sangat sedikit larut jika dilarutkan di dalam aseton. Asam borat ketika direaksikan dengan alkohol polihidrat seperti manitol dan gliserol terdistribusi ⁽³⁹⁾ dan akan meningkatkan keasamannya hal ini terjadi karena terbentuknya $[(\text{OH})_4\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2]_2$ dan jika direaksikan dengan alkohol akan membentuk ester borat.

Secara praktiknya senyawa ini akan terlarut di dalam air mendidih. Namun, ketika senyawa ini dipanaskan pada suhu melebihi 170°C senyawa ini akan membentuk HBO_2 atau secara komersial disebut asam metaborat. Asam metaborat merupakan senyawa anorganik yang

terbentuk karena adanya peristiwa dehidrasi dari asam borat. Senyawa ini berbentuk padatan putih.

Asam borat memiliki titik didih sekitar 300°C dengan titik leburnya 170°C lebih kecil jika dibandingkan dengan asam metaborat yang memiliki titik lebur mencapai 176°C, pada keadaan standar dimana suhu 20°C dan tekanan 101,325 kPa. Asam borat memiliki berat molekul sebesar 61,83 g.mol⁻¹ berbeda dengan asam metaborat yang berat molekulnya 131,45 g.mol⁻¹. Asam borat memiliki densitas 1,435 g/cm³, lebih kecil dari asam metaborat yang memiliki densitas sebesar 1,784 g/cm³. Densitas suatu senyawa bukan hanya ditentukan oleh ukuran atau berat molekul tetapi juga dipengaruhi oleh gaya atraksi antar molekul-molekulnya.

Asam sulfat mempunyai konduktiviti, namun karena adanya kandungan boron didalamnya konduktiviti yang dimilikinya tergolong kecil. Konduktiviti itu sendiri merupakan daya atau kemampuan senyawa dalam membawa arus listrik. Besarnya nilai konduktiviti dapat dilihat berdasarkan konsentrasi elektrolitnya.

Secara termodinamika asam borat memiliki ΔH°_R -5351 kJ / kmol, ΔG° -122462 kJ / kmol dengan konstanta kecepatan reaksi adalah $k = 8,8727$ L/kmol.s.

Sintesis⁽⁴⁰⁾ asam borat, dapat dilakukan dengan cara mereaksikan⁽⁴¹⁻⁴⁵⁾ sodium tetraborat dekahidrat dengan asam mineral,⁽⁴⁶⁻⁵⁰⁾ seperti asam sulfat:

Pemanfaatan senyawa ini dapat digunakan dalam berbagai bidang, diantaranya pada bidang kesehatan,⁽⁵¹⁾ sebagai antiseptik⁽⁵²⁻⁵⁴⁾ terkadang digunakan dalam salep atau pembalut.

Asam borat dapat digunakan dalam bidang pertanian yang dapat membantu petani membasmi serangga sebagai pestisida.⁽⁵⁵⁾ Dimana senyawa⁽⁵⁶⁾ ini bertindak sebagai racun perut⁽⁵⁷⁾ yang akan mempengaruhi metabolisme dari serangga, dan sebagai serbuk kering abrasif bagi serangga bercangkang.⁽⁵⁸⁾

Asam borat juga mencegah busuk basah pada kayu. Asam borat yang ditambahkan ke dalam garam mampu mengawetkan kulit hewan, dimana dia dapat membantu untuk mengawasi perkembangan bakteri.⁽⁵⁹⁾

Asam borat yang ditambahkan pada kolam renang dapat digunakan sebagai sistem penyangga pH.⁽⁶⁰⁾ Dimana, ia menjaga kesetimbangan dengan basa konjugasinya⁽⁶¹⁻⁶³⁾ (konsentrasi ion borat 50-100 ppm setara dengan boron). Berdasarkan penelitian ternyata asam borat juga dapat digunakan pada pembangkit listrik tenaga nuklir⁽²²⁰⁻²²²⁾ sebagai racun neutron.⁽⁶⁴⁾

Pembangkit listrik tenaga nuklir⁽⁶⁵⁻⁶⁸⁾ tidak menyumbang emisi karbon⁽⁶⁹⁻⁷¹⁾ sehingga tidak menyebabkan global warming⁽⁷²⁻⁷⁵⁾ seperti pembangkit listrik kebanyakan. Namun bahayanya, jika penanganan tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan sel-sel⁽⁷⁶⁾ hidup dan fisik⁽⁷⁷⁾ akibat limbahnya yang bersifat radioaktif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur, karakteristik,⁽⁷⁸⁾ bentuk molekul dan jenis ikatan dari asam borat serta mengetahui sifat fisika⁽⁷⁹⁾ dan sifat kimianya⁽⁸⁰⁾ dengan menggunakan metode literasi EndNote yang hasilnya berupa fishbone state of art dan metode aplikasi ChemOffice 15.0 untuk memperoleh optimasi, energi dan gambaran bentuk molekul serta menggunakan metode perhitungan dan menghasilkan angka-angka dan simulasi beberapa soal yang dibuatkan dalam bentuk grafik.

II. METODE

Asam borat secara makroskopik⁽⁸¹⁻⁸³⁾ terlihat seperti serbuk putih. Untuk itu, pengkajian secara mikroskopik seperti bentuk molekul, karakteristik serta interaksi yang terjadi sangat dibutuhkan guna mengenalinya lebih dalam. Pada perolehan yang menggunakan literasi jurnal disitasi melalui aplikasi *EndNote* dan menghasilkan fishbone state of art. Pada analisa molekular, maka dilakukan metode komputasi⁽⁸⁴⁾ atau permodelan menggunakan aplikasi ChemOffice 15.0 dimana sub aplikasi yang digunakan yaitu ChemDraw professional 15.0 untuk molekul 2D dan Chem3D 15.0.

Pengolahan data dapat dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya:

- (1) Analisis molekul H₃(BO₃) secara dua dimensi menggunakan ChemDraw professional 15.0 2D;
- (2) Analisis molekul⁽⁸⁵⁾ secara tiga dimensi dengan ChemDraw professional 15.0 2D yang diproyeksikan pada Chem 3D. Pemodelan ini dengan mengasumsikan pada satu molekul H₃(BO₃) dengan beberapa kemungkinan pergerakan dan vibrasional yang terjadi^(86; 87).

Molekul $H_3(BO_3)$ mulanya digambarkan pada software dari ChemDraw professional 15.0 2D dengan cara klik *Structure*, pilih bagian bawah “Convert Name to Structure”. Setelah itu muncul pada layar kerja, tulis boric acid, lalu pilih OK. Setelah rumus molekul terbentuk, lakukan analisis senyawa. Proses analisis dilakukan pada bagian *View*, dengan optional show analysis window dan show chemical properties windows.

Pada analisis molekul secara 3D dilakukan dengan merubah molekul 2D ke Chem 3D. Pada bagian Chem 3D, struktur $H_3(BO_3)$ menjadi tiga dimensi dan dapat dianalisis keadaan sebelum optimasi dengan pilihan select, sesuai pengukuran dan observasi yang diinginkan.

Analisa molekular melalui aplikasi bertujuan untuk mengetahui bentuk molekul, jenis ikatan pada molekul, pergerakan molekul, energi yang dihasilkan molekul tersebut serta bagian-bagian lainnya yang tidak dapat diamati secara langsung oleh mata tanpa bantuan alat. Data yang diperoleh berupa gambar molekular 2D dan 3D. Selain itu, melalui ChemOffice 15.0 diperoleh optimasi MM2 pada $H_3(BO_3)$. Data yang diperoleh juga dimaksudkan untuk dibandingkan kesesuaiannya dengan literatur yang didapat.

Untuk pengolahan data secara fisika dilakukan metode perhitungan dengan rumusan hasilnya angka-angka dan simulasi beberapa soal yang dibuatkan grafiknya.

Bagan 1. Fishbone $H_3(BO_3)$

III. ANALISIS GAP

Asam⁽⁹¹⁾ borat akan larut jika dilarutkan dengan air mendidih.⁽⁹²⁻⁹⁶⁾ Namun, ketika dipanaskan⁽⁹⁷⁾ di atas 170 °C, asam borat akan kehilangan air,⁽⁹⁸⁾ membentuk HBO_2 atau yang dikenal dengan *asam metaborat*.

Asam metaborat merupakan senyawa berwarna putih berbentuk kristal kubik⁽⁹⁹⁾ padat dan akan larut di dalam air.⁽¹⁰⁰⁾

Asam metaborat akan mencair jika diberikan pemanasan sekitar 236 °C, dan ketika dipanaskan pada suhu⁽¹⁰¹⁾ di atas 300 °C dia akan kehilangan air⁽¹⁰²⁾ lebih lanjut, membentuk *asam tetraborat* atau *asam piroborat* (H₂B₄O₇):

Pemanasan yang berkelanjutan akan membentuk boron trioksida.

Terdapat pertentangan terhadap riwayat keasaman⁽¹⁰³⁾ larutan (solutions)⁽¹⁰⁴⁾ asam borat cair. Spektroskopi Ramandi pada larutan⁽²⁰¹⁻²⁰⁵⁾ basa kuat menerangkan bahwa terdapat ion B(OH)⁻⁴, sehingga berdasarkan beberapa penelitian disimpulkan bahwa keasaman secara khusus terjadi karena abstraksi OH⁻ dari H₂O⁽³⁹⁾:

atau lebih jelasnya dinyatakan dalam larutan:

Hal ini bisa dikarakterisasi⁽¹⁰⁵⁻¹⁰⁸⁾ sebagai asam Lewis boron terhadap OH⁻ dan bukanlah sebagai asam Bronsted.^(61; 109-112)

Namun pada literatur lain menjelaskan bahwa asam borat termasuk kedalam tribasa asam Bronsted, dengan langkah-langkah ionisasinya sebagai berikut:

dikarenakan nilai K_{a1} setara dengan reaksi dengan OH⁻, konsentrasi BO(OH)⁻² dan B(OH)⁻⁴ hampir sama.

Anion Poliborat dapat terbentuk pada kisaran pH 7-10 jika konsentrasi dari boron lebih besar sekitar 0,025 mol/L. Yang paling lazim diantaranya ion *tetraborat* dan terdapat pada mineral⁽³⁵⁾ boraks:

Asam borat⁽²⁰⁶⁻²⁰⁷⁾ ikut serta dalam penyerapan pada bunyi frekuensi⁽¹¹³⁻¹¹⁷⁾ rendah pada air laut.

Asam borat ketika direaksikan dengan alkohol polihidrat seperti manitol dan gliserol akan meningkatkan keasamannya. Asam borat akan terlarut di dalam asam sulfat anhidrat dan akan bersifat sebagai asam kuat.

Pada proses pereaksian dengan alkohol senyawa ini akan membentuk ester borat. Pada reaksi ini R merupakan alkil dan pada proses reaksi biasanya ditambahkan asam sulfat pekat sebagai agen dehidrasi. Sehingga, proses reaksi yang terjadi yaitu:

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Result

Gambar 1. Bentuk asam borat secara makroskopik

https://en.wikipedia.org/wiki/Boric_acid

Asam Borat biasa dikenal dengan asam boraks, hidrogen borat, *acidum boricum*, dan asam ortoborat yang merupakan suatu monobasa dari asam Lewis boron lemah yang dapat digunakan sebagai antiseptik, insektisida, penyangga pH,⁽¹¹⁸⁾ atau penyerap neutron. Asam borat akan larut dalam air^(119; 120) mendidih, jika suhu⁽²²⁶⁻²²⁸⁾ pemanasan di atas 170 °C, senyawa ini akan kehilangan air,^(121; 122) dan membentuk *asam metaborat* atau HBO₂. Senyawa dengan rumus kimia H₃BO₃ terkadang ditulis B(OH)₃ berbentuk serbuk putih yang terlarut di dalam air dan kristal padat yang

tidak berwarna. Pada saat senyawa ini berbentuk mineral, ^(46; 123; 124) senyawa ini dikenal dengan nama sasolit.

Asam Borat memiliki bentuk molekul ⁽¹²⁵⁾ segitiga datar⁽¹²⁶⁻¹³⁰⁾ dengan momen dipol⁽¹³¹⁾ nol. Molekul ⁽¹³²⁾ dikatakan bersifat polar⁽¹³³⁾ jika memiliki momendipol >0 atau ≠0 dan dikatakan non polar⁽¹³⁴⁾ jika momen dipolnya 0.

Tabel 1. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Asam Borat

https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_borat

Sifat	
Massa molar	61,83 g.mol ⁻¹
Titik lebur	170,9 °C (444,0 K)
Titik didih	300°C (573 K)
Densitas	1,435g/cm ³
Keasaman	9,24
Kelarutan dalam air	2,52 g/ml (0°C); 3,49 g/ml (10°C); 4,72 g/ml (20°C); 6,23 g/ml (30°C); 19,10 g/ml (80°C); 27,53 g/ml (100°C).

Densitas^(105; 135; 136) atau kerapatan merupakan massa per unit volume suatu zat⁽²¹¹⁻²¹³⁾ pada suhu^(137; 138) tertentu dan tidak hanya ditentukan gaya interaksi antar molekul⁽²³¹⁻²³⁵⁾. Senyawa asam borat memiliki kelarutan yang sedikit jika dilarutkan di dalam alkohol,⁽¹³⁹⁻¹⁴²⁾ cukup larut dalam piridina⁽¹⁴³⁾ dan akan sangat sedikit larut⁽¹⁴⁴⁾ ketika pelarutnya aseton.^(142; 145-148) Kelarutan suatu senyawa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sifat dari zat terlarut (solute)⁽¹⁴⁹⁻¹⁵³⁾ dan pelarut⁽¹⁵⁴⁾ (solvent)^(105; 139; 142; 155; 156) dimana zat terlarut yang bersifat polar⁽²¹⁴⁻²¹⁶⁾ akan mudah larut dalam solvent⁽²⁴³⁻²⁴⁶⁾ yang bersifat polar begitupun sebaliknya. Suhu, konsentrasi,^(106; 149; 157-159) pengaruh penambahan ion senama⁽²³⁶⁻²³⁷⁾ juga sangat berpengaruh terhadap kelarutan⁽²⁴⁷⁻²⁴⁹⁾ suatu senyawa.

2. Data Molekul $H_3(BO_3)$

Gambar 2. $B(OH)_3$ 3D

https://en.wikipedia.org/wiki/Boric_acid

Stretch	: 0.0308
Bend	: 5.1231
Stretch-Bend	: -0.0060
Torsion	: 0.0000
Non-1,4 VDW	: -0.1449
1,4 VDW	: -1.0590
Dipole/Dipole	: 1.2329
Total Energy	: 5.1769 kcal/mol

3. Analisa Molekul $H_3(BO_3)$

Analisa molekul dimaksudkan untuk melihat optimasi, energi dan gambar pada molekul $H_3(BO_3)$. Untuk perolehan data pada proses ini digunakan metode komputasi menggunakan ChemOffice 15.0.

a. Analisa molekul 2D $H_3(BO_3)$

Pada tahap penganalisaan molekul asam borat secara 2D digunakan ChemDraw Professional 15.0.

Dari analisa ini didapatkan gambar dan bentuk molekul seperti berikut:

boric acid

Gambar 3. $B(OH)_3$ 2D⁽¹⁶⁰⁾

Chemical Formula : BH_3O_3
 Exact Mass : 62.02
 Molecular Weight : 61,83
 m/z : 62.02 (100.0%), 61.02 (24.8%)
 Elemental Analysis : B,17.48; H, 4.89; O, 77.63

b. Analisa molekul 3D $H_3(BO_3)$

Analisa molekul $H_3(BO_3)$ digunakan metode komputasi dibuat dengan menggunakan ChemDraw Professional 15.0 kemudian diproyeksikan pada ChemDraw 3D untuk dianalisis struktur tiga dimensinya. Proses ini memungkinkan kita untuk melihat pola pergerakan molekul secara optimal dan kemungkinan dinamika interaksi antara $H_3(BO_3)$ dengan H_2O .

Gambar 4.

Gambar 5.

Gambar 6.

Keterangan: Gambar4. Penampakan $B(OH)_3$ 3D, Gambar 5. dan gambar 6. merupakan penampakan $B(OH)_3$ 3D dengan 2 PEB bewarna pink menggunakan MM2.

Gambar 7.

Gambar 8.

Gambar 9.

Keterangan: Gambar 7. penampakan $B(OH)_3$ dengan translucent, Gambar 8. Penampakan $B(OH)_3$ Surface Solvent Accessible Display Mode Translucent, Gambar 9. Penampakan $B(OH)_3$ dengan Wire Mesh.

Optimasi MM2 pada $H_3(BO_3)$

Optimasi molekul $H_3(BO_3)$ dilakukan dengan Molecular Mechine (MM2) dan menghasilkan output data dalam bentuk data geometri atom-atom⁽²⁰⁸⁻²¹⁰⁾ dalam molekul dan energi optimumnya. Hasil output yang diperoleh dapat dilihat sebagai berikut :

1) Minimize Energy

Stretch: 0.0308
 Bend: 5.1231
 Stretch-Bend: -0.0060

Torsion: 0.0000
 Non-1,4 VDW: -0.1449
 1,4 VDW: -1.0590
 Dipole/Dipole: 1.2329
 Total Energy: 5.1769 kcal/mol

2) Analisa MM2 dynamics pada $H_3(BO_3)$

Translational Kinetic Energy: 0.0000 Rotational Kinetic Energy: 0.3165

3) Analisa MM2 Properties $H_3(BO_3)$

-----MM2 Properties-----

Warning: Some parameters are guessed (Quality = 1).

Stretch: 0.0000
 Bend: 5.9393
 Stretch-Bend: -0.0000
 Torsion: 0.0000
 Non-1,4 VDW: -0.0668
 1,4 VDW: -1.1597
 Dipole/Dipole: 66.7847
 Total Energy: 71.4975 kcal/mol
 The total energy for this frame: 71.498 kcal/mol
 cubic stretch: -2.0000
 quartic stretch: 2.3330
 p->dielec: 1.5000
 p->dieled: 1.5000

Bond Atoms	Length	R(0)	K(S)	Energy
B(1)-O(2)	1.640	1.6400	4.0000	0.0000
B(1)-O(3)	1.640	1.6400	4.0000	0.0000
B(1)-O(4)	1.640	1.6400	4.0000	0.0000
O(2)-H(5)	0.942	0.9420	4.6000	0.0000
O(2)-Lp(8)	0.600	0.6000	4.6000	0.0000
O(2)-Lp(9)	0.600	0.6000	4.6000	0.0000
O(3)-H(6)	0.942	0.9420	4.6000	0.0000
O(3)-Lp(10)	0.600	0.6000	4.6000	0.0000
O(3)-Lp(11)	0.600	0.6000	4.6000	0.0000
O(4)-H(7)	0.942	0.9420	4.6000	0.0000
O(4)-Lp(12)	0.600	0.6000	4.6000	0.0000
O(4)-Lp(13)	0.600	0.6000	4.6000	0.0000

Dari hasil optimasi MM2 terhadap molekul menggunakan metode komputasi diperoleh energi sterik molekul $H_3(BO_3)$ 5.1769 kcal/mol. Jarak antara atom B(1)-O(2) adalah 1.640°A, B(1)-O(3) adalah 1.640°A, B(1)-O(4) adalah 1.640°A, O(2)-H(5) adalah 0.942°A, O(2)-Lp(8) adalah 0.600°A, O(2)-Lp(9) adalah 0.600°A, O(3)-H(6) adalah 0.942°A, O(3)-Lp(10) adalah 0.600°A, O(3)-Lp(11) adalah 0.600°A, O(4)-H(7) adalah 0.942°A, O(4)-Lp(12) adalah 0.600°A, O(4)-Lp(13) adalah 0.600°A.

4. Struktur Kristal $H_3(BO_3)$ dan Jari-Jari Atom Penyusunnya

Pada fasa⁽¹⁶¹⁾ kristalin asam borat terdiri atas lapisan⁽¹⁶²⁾ molekul $H_3(BO_3)$ yang terikat bersama dengan ikatan hidrogen⁽¹⁶³⁾ (seperti gambar 10 dan 11). Jarak antara dua lapisan yang saling berikatan adalah 318 pm. Dimana panjang ikatan O-H 97 pm dan B-O 136 pm dan dengan ikatan hidrogen 272 pm.

Gambar 10. Unit sel asam borat⁽¹⁶⁴⁾

Gambar 11. Ikatan hidrogen asam borat⁽¹⁶⁴⁾

$H_3(BO_3)$ terdiri atas tiga atom penyusun yaitu H, B dan O jari-jari ketiga atom ini memiliki perbedaan jari-jari. Jari-jari atom merupakan jarak dari inti ke elektron terluar dari suatu atom. Perbedaan jari-jari tersebut dapat diamati pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Jari-jari atom H, B, dan O

https://id.wikipedia.org/wiki/Jari-jari_atom

Simbol	Nama	Jari-jari (pm)			
		Empiris	Hasil Perhitungan	Van der Waals	Kovalen
H	Hidrogen	25	53	120	37
B	Boron	85	87	-	82
O	Oksigen	60	48	152	73

5. *Jari-Jari Molekul*

Jari-jari molekul merupakan jarak antara satu atom ke atom lainnya dalam susunan tertentu yang terikat secara bersama melalui sebuah ikatan kimia.

Gambar 12. Jari-jari molekul $B(OH)_3$

Molekul	Jari-Jari(^o A)
B(1)-O(2)	1.640 ^o A
B(1)-O(3)	1.640 ^o A
B(1)-O(4)	1.640 ^o A
O(2)-H(5)	0.942 ^o A
O(2)-Lp(8)	0.600 ^o A
O(2)-Lp(9)	0.600 ^o A
O(3)-H(6)	0.600 ^o A
O(3)-Lp(10)	0.600 ^o A
O(3)-Lp(11)	0.600 ^o A
O(4)-H(7)	0.942 ^o A
O(4)-Lp(12)	0.600 ^o A
O(4)-Lp(13)	0.600 ^o A

Tabel 3. Jari-jari Molekul

6. Sifat Termodinamika

Keadaan termodinamika⁽¹⁶⁵⁾ merupakan keadaan secara makroskopik^(82; 83; 166) dari suatu sistem dimana sifat-sifatnya hanya sebatas percobaan menggunakan peralatan laboratorium yang menjaga sifat-sifat tersebut pada nilai tertentu yang dipilih dan keadaannya tidak bergantung pada waktu.

Berdasarkan percobaan didapatkan sifat termodinamika asam borat sebagai berikut:

Tabel 4. Sifat Termodinamika Asam Borat⁽¹⁶⁷⁾

No	Suhu	Cp (J/kgK)	Ho (J/mol)
1	0	0	-13.393
2	100	35,92	-16.636
3	200	58,74	-6.866
4	298	81,34	0
5	400	100,21	9.284

Dalam pembuatan asam⁽¹⁶⁸⁾ borat dapat dilakukan dengan mereaksikan⁽⁴¹⁻⁴⁵⁾ sodium tetraborat dekahidrat atau yang biasa disebut dengan boraks dengan asam mineralnya,⁽³⁵⁾ seperti asam sulfat:

Harga ΔH°_f komponennya pada suhu 298 K dapat dilihat pada tabel 5. dibawah ini:

Tabel 5. Harga ΔH°_{f298} Masing-masing Komponen⁽¹⁶⁷⁾

Komponen	ΔH°_{f298} (kJ / mol)
Na₂B₄O₇·10H₂O	-6288,60
H₂SO₄	-813,99
B(OH)₃	-1072,32
Na₂SO₄	-1389,51
H₂O	-285,83

$$\begin{aligned} \Delta H^\circ_R &= \Delta H^\circ_{f \text{ produk}} - \Delta H^\circ_{f \text{ reaktan}} \\ &= (4 \times \Delta H^\circ_{f, \text{B}(\text{OH})_3} + \Delta H^\circ_{f, \text{Na}_2\text{SO}_4} + 5 \times \Delta H^\circ_{f, \text{H}_2\text{O}}) - (\Delta H^\circ_{f, \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} + \Delta H^\circ_{f, \text{H}_2\text{SO}_4}) \\ &= (4 \times (-1072,32) + (-1389,51) + 5 \times (-285,830)) - ((-6288,6) + (-813,989)) \text{ kJ / mol} \\ &= -5,351 \text{ kJ / mol} \\ &= -5351 \text{ kJ / kmol} \end{aligned}$$

Untuk nilai ΔG°_f komponennya pada suhu 298 K dapat dilihat pada tabel 6. dibawah ini:

Tabel 6. Harga ΔG°_{f298} Masing-masing Komponen⁽¹⁶⁷⁾

Komponen	ΔG°_{f298} (kJ / mol)
Na₂B₄O₇·10H₂O	-5516,00
H₂SO₄	-690,00
B(OH)₃	-968,75
Na₂SO₄	-1268,36
H₂O	-237,13

$$\begin{aligned} \Delta G^\circ &= \Delta G^\circ_{f, \text{ produk}} - \Delta G^\circ_{f, \text{ reaktan}} \\ &= (4 \times \Delta G^\circ_{f, \text{B}(\text{OH})_3} + \Delta G^\circ_{f, \text{Na}_2\text{SO}_4} + 5 \times \Delta G^\circ_{f, \text{H}_2\text{O}}) - (\Delta G^\circ_{f, \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} + \Delta G^\circ_{f, \text{H}_2\text{SO}_4}) \\ &= (4 \times (-968,75) + (-1268,36) + 5 \times (-237,129)) - ((-5516) + (-690,003)) \text{ kJ / mol} \\ &= -122,462 \text{ kJ / mol} \\ &= -122462 \text{ kJ / kmol} \end{aligned}$$

$$\ln K_{298\text{K}} = \frac{-\Delta G}{RT}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{122462}{8,314 \times 298} \\
 &= 49,4282 \\
 K_{298K} &= 2,9628 \times 10^{21}
 \end{aligned}$$

Pada suhu 100°C (373 K) nilai konstanta kesetimbangan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\ln \frac{K_{373K}}{K_{298K}} = \left[\frac{-\Delta H_R}{R} \right] \left[\frac{1}{T_{\text{Operasi}}} - \frac{1}{T_{298K}} \right]$$

$$\begin{aligned}
 \ln K_{373K} - K_{298K} &= \left[\frac{-5351}{8,314} \right] \left[\frac{1}{373} - \frac{1}{298} \right] \\
 K_{373K} &= 1,8957 \times 10^{21}
 \end{aligned}$$

Karena harga K yang besar dapat disimpulkan bahwa pada proses ini reaksi yang terjadi pembentukan asam borat merupakan reaksi irreversible atau reaksi⁽¹⁶⁹⁾ yang tidak dapat balik.

Zat ini juga dapat membentuk produk hidrolisis⁽¹⁷⁰⁻¹⁷⁴⁾ trihalides boron dan diboran:

Kajian Kinetika Reaksi

Kajian Kinetika Reaksi⁽¹⁷⁵⁾ antara $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ dengan H_2SO_4 dapat dituliskan pada persamaan seperti dibawah ini:

Reaksi di atas merupakan reaksi orde dua, maka persamaan kecepatan reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut :

$$-r_A = kC_A C_B$$

Nilai k dapat dihitung melalui persamaan:

$$\begin{aligned}
 k &= \frac{1}{C_{A0}(M-1)\tau} \ln \left[\frac{M - X_A}{M(1 - X_A)} \right] \\
 k &= \frac{C_{B0}}{C_{A0}}
 \end{aligned}$$

dimana,

k : konstanta kecepatan reaksi

C_{A0} : konsentrasi awal $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

τ : waktu tinggal

X_A : konversi terhadap boraks = 99%

M : perbandingan konsentrasi awal $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ dengan H_2SO_4

Menurut Patent US No. 4156654 didapatkan data waktu tinggal (τ) 60 menit. Karena $C_{A0} = 0,002138878$ kmol/L, $C_{B0} = 0,002160267$ kmol/L dan $M = 1,01$, maka :

$$k = 31941,8339 \frac{L}{\text{kmol.jam}}$$

$$k = 8,8727 \frac{L}{\text{kmol.s}}$$

7. Gerakan ion

Sebelum menentukan pengukuran konduktivitas, terlebih dahulu mengetahui penyebab dari pergerakan ion dengan laju yang berbeda-beda, dan penyebab ion tersebut memiliki konduktivitas molar yang berlainan, serta sebab konduktivitas molar⁽¹⁷⁶⁾ elektrolit kuat berkurang dengan akar konsentrasi.⁽¹⁷⁷⁾

Konsep nya adalah makin besar mobilitas ion^(178; 179) dalam larutan,⁽¹⁴⁴⁾ maka semakin besar pula kontribusinya pada konduktivitas (untuk muatan tertentu).

Tabel 7. Mobilitas Ionik dalam Air pada suhu 298 K⁽¹⁶⁷⁾

Ion	Mobilitas ionik ($10^{-8} \text{m}^2 \text{s}^{-1} \text{V}^{-1}$)
K^+	7,62
Na^+	5,19
Cl^-	7,91
NO_3^-	7,40
F^-	5,70

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan ion diantaranya:

1. Muatan ion, dimana ion bergerak semakin cepat karena muatan ion semakin ringan.
2. Terdapat hidrasi, semakin sedikit molekul air yang melingkupi ion semakin cepat pergerakan ion.
3. Gaya tarik antar ion, dimana gaya tarik besar gerakan ion akan melambat.
4. Temperatur, dimana temperatur tinggi⁽¹⁸⁰⁾ maka kecepatan ion akan meningkat.

8. Viskositas

Viskositas merupakan suatu ukuran ketahanan dari fluida yang dipengaruhi oleh tekanan⁽¹⁸¹⁾ maupun tegangan. Viskositas larutan encer B(OH)_3 dengan komposisi yang khas dari pendingin reaktor daya air⁽¹⁸²⁾ ringan telah diukur untuk tiga komposisi boron antara 1500 ppm(berat) dan 3500 ppm pada rentang suhu $30^\circ\text{C} - 60^\circ\text{C}$ menggunakan viskometer Cannon-Ubbelohde yang dikalibrasi. Viskositas larutan encer ini mengikuti persamaan Arrhenius dari bentuk (persamaan) dimana ν adalah viskositas kinematik (m^2/s) dari larutan B(OH)_3 .

9. Kecepatan hanyut

Jika dua elektroda⁽¹⁸³⁻¹⁸⁷⁾ yang terpisah dengan jarak ι berada pada selisih potensial $\Delta\phi$, maka ion dalam larutan diantara kedua elektroda⁽¹⁸⁸⁾ itu, mengalami medan listrik⁽¹⁸⁹⁻¹⁹³⁾ seragam, seperti:

$$E = \frac{\Delta\phi}{\iota} \quad (1)$$

Untuk ion (muatan ion) mengalami gaya sebesar :

$$F = zeE = \frac{ze\Delta\phi}{\iota} \quad (2)$$

Kation^(108; 184; 194-196) bereaksi dengan percepatan menuju elektroda⁽¹⁹⁷⁾ negatif dan anion^(108; 159; 194; 198; 199) bereaksi dengan percepatan menuju elektroda positif. Akan tetapi, saat ion bergerak melalui pelarut⁽²⁰⁰⁻²⁰²⁾ maka ion akan mengalami gaya gesekan⁽²⁰³⁻²⁰⁷⁾ memperlambat muatan⁽²⁰⁸⁾ yang setara dengan kecepatannya. dan jika dianalogikan hukum Stokes⁽²⁰⁹⁻²¹³⁾ untuk bola radius^(190; 214-217) a dan s berlaku pada skala mikroskopis, maka kita dapat menuliskan gaya perlambatan⁽²¹⁸⁻²²²⁾ ini dibawah ini:

$$F' = fs \quad f = 6\pi\eta a \quad (3)$$

Kedua gaya itu bekerja dalam arah yang berlawanan, dan ion mencapai kecepatan akhir, yaitu kecepatan hanyut,⁽²²³⁻²²⁷⁾ jika gaya mempercepat I_e diimbangi oleh penahan kental I_e' . Gaya neto menjadi nol ($I_e = I_e'$), jika:

$$s = \frac{zeE}{f} \quad (4)$$

$$U = \frac{x}{t \left(\frac{dE}{dx} \right)} \quad (5)$$

Dimana:

x = jarak (m)

t = waktu (dt)

$\left(\frac{dE}{dx} \right)$ = kekuatan medan (volt.m^{-1})

$$E = \frac{dE}{dx} \quad (6)$$

Maka,

$$U = \frac{\lambda_m}{zF} \quad (7)$$

z = valensi kation

F = Faraday

Karena adanya kecepatan hanyut⁽²²⁸⁾ yang mengatur laju transportasi ion, sehingga diharapkan konduktivitas akan berkurang seiring bertambahnya viskositas pelarut akan ukuran ion.

Perhitungan kecepatan hanyut :

Misalkan potensial $H_3(BO)_3$ 3,65 V dan jarak antar elektroda adalah 1,7 cm, maka kecepatan hanyutnya dapat dihitung sebagai berikut :

$$E = \frac{\Delta\phi}{l}$$

$$E = \frac{3,65 \text{ V}}{1,7 \text{ cm}} = 2,147 \text{ V/cm}$$

Jadi kecepatan hanyut $H_3(BO)_3$ adalah 2,147 V/cm

10. Konduktiviti

Konduktiviti merupakan suatu ukuran kemampuan suatu senyawa dalam menghantarkan listrik. ⁽²²⁹⁾ Berdasarkan penelitian, pengukuran konduktivitas listrik⁽²³⁰⁾ dari larutan asam borat (15-110 g/kg- H_2O = 0,251-1,815 mol/kg- H_2O) dapat diukur dalam rentang suhu 25 sampai 75°C ⁽¹⁷⁷⁾ pada tekanan uap jenuh dalam sel⁽²³¹⁾ kaca menggunakan elektroda platinum konsentris. Konduktansi spesifik dari $H_3BO_{3(aq)}$ dapat dihitung setelah koreksi untuk konduktansi pelarut (air) dan ditabulasikan. Pada kondisi spesifik yang diminta melalui deskripsi proyek, yaitu konsentrasi a 110 g/ kg- H_2O dan 65°C, konduktansi spesifik asam borat adalah $293,2 \pm 1,8$ microSiemens/ cm didasarkan pada pengukuran duplikat dari empat indipenden solusi.

Konduktivitas suatu larutan dapat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi larutan tersebut. Semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula konduktivitasnya. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap konduktivitas maka dapat dianalogikan sebagai berikut:

Suatu larutan X 0,1% ditimbang 0,1 gram, lalu dilarutkan dalam labu ukur 100 ml kemudian dilakukan penambahan air sampai tanda batas. Lalu larutan diencerkan menjadi 0,08%, 0,06%, 0,04% dan 0,02% dan diukur menggunakan konduktimeter sehingga diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil pengukuran konduktivitas larutan X

Konsentrasi (%)	Konduktivitas (mS/cm)
0,1	2,45
0,08	1,75
0,06	1,25
0,04	0,82
0,02	0,50

Dari data diatas dapat diasumsikan bahwa konduktivitas larutan X meningkat seiring bertambahnya konsentrasi larutan. Konsentrasi berbanding lurus dengan konduktivitas. Sehingga dari data didapatkan grafik sebagai berikut:

Grafik 1. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Konduktivitas

Selain menggunakan konduktimeter, konduktivitas bisa ditentukan melalui rumus berikut:

$$K = 1/P(\Omega - 1\text{cm} - 1) \quad (1)$$

Konduktivitas biasanya terdapat dalam mScm^{-1} dan konsentrasi M . Sehingga hubungannya diketahui dalam mho/cm seperti:

$$R = \rho \times lA \quad (2)$$

$$k = 1/RA \quad (3)$$

$$A_m = \frac{100 \times \frac{K}{(\text{Scm}^{-1})} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}}{C/M} \quad (4)$$

11. Besaran Kimia Fisika 3

1. Bilangan Transport

Fractions dari arus total⁽²³²⁻²³⁶⁾ yang dibawa oleh ion jenis tertentu. Untuk larutan dengan dua jenis ion, bilangan transport kation :

$$t_+ = \frac{I^+}{I} \quad (1)$$

I = arus total

$$I = t_+ + t_- \quad (2)$$

Bilangan transport pembatas (t^0) untuk limit konsentrasi nol dari larutan elektrolit.^(157; 237-241)

Jika $I \propto \kappa$ sehingga :

$$t^0 = \frac{z_+ u_+}{\sum_i z_i u_i} \quad (3)$$

Untuk elektrolit simetris (bilangan muatan untuk kedua ion sama) maka persamaan diatas disederhanakan :

$$t^0 = \frac{u_+}{\sum_i u_i} \quad (4)$$

Hubungan antara konduktivitas ion dengan mobilitas ion^(199; 242-246) :

$$t^0 = \frac{\nu \lambda}{\sum_i \nu_i \lambda_i} = \frac{\nu \lambda}{\Lambda_m^0} \quad (5)$$

Jadi untuk setiap jenis ion :

$$\nu \lambda = t^0 \Lambda_m^0 \quad (6)$$

2. Hubungan Einstein

Hukum Fick untuk fluks partikel dalam mol molekul per satuan luas per satuan waktu adalah^(210; 247-250):

$$J = -D \frac{dc}{dx} \quad (1)$$

Dengan D merupakan koefisien difusi dan dc/dx merupakan kemiringan dari konsentrasi molar. Fluks partikel berkaitan dengan kecepatan hanyut^(210; 248; 249; 251; 252), dengan:

$$J = sc \quad (2)$$

Hubungan ini merupakan kelanjutan dari pendapat yang sudah kita gunakan beberapa kali sebelumnya. Jadi, semua partikel dalam jarak $s\Delta_t$ A , mampu melewati jendela dengan luas A dalam kurun waktu Δ_t ⁽²⁵³⁻²⁵⁷⁾. Dengan demikian, jumlah mol dapat lewat dalam selang waktu itu adalah: $s\Delta_t \times c$, sehingga:

$$Sc = -D \frac{dc}{dx} \quad (3)$$

Jika sekarang kita menyatakan dc/dx dalam f , menggunakan persamaan 3, maka kita memperoleh:

$$S = -\frac{D}{c} \frac{dc}{dx} = \frac{D}{RT} \times f \quad (4)$$

Ada satu kasus ketika kita sudah mengetahui kecepatan hanyut dan gaya efektif⁽²⁵⁸⁾ yang bekerja pada partikel: ion dalam larutan mempunyai kecepatan hanyut $s = \mu E$ jika ion itu mengalami gaya ezE , dan zFE per mol, dari medan listrik⁽²⁵⁹⁾ dengan kuat medan E ⁽²⁶⁰⁻²⁶²⁾. Jadi substitusi nilai tersebut ke dalam persamaan diatas, menghasilkan:

$$\mu E = \frac{D}{RT} \times zFE \quad \text{atau} \quad \mu = \frac{zFD}{RT} \quad (5)$$

$$D = \frac{\mu RT}{zF} \quad (6)$$

Persamaan ini tertata ulang menjadi hasil yang penting, yang dikenal dengan **hubungan Einstein**, antara koefisien difusi dengan mobilitas ion.

12. Energy Stability

Energi stabilitas yaitu stabilitas termodinamik dari sistem kimia,⁽²⁶³⁾ dimana energi⁽⁸⁵⁾ yang terjadi ketika sebuah sistem berada dalam keadaan energi terendah atau kesetimbangan kimia dengan lingkungannya. Energy stabiliy dari molekul⁽²⁶⁴⁾ asam borat yang diperoleh dari data aplikasi ChemDraw 3D dapat dilihat sebagai berikut:

Analisa MM2 dynamics pada $H_3(BO_3)$

MM2 Calculation completed successfully

-----MM2 Dynamics-----

Warning: Some parameters are guessed (Quality = 1).

Iteration	Time	Total Energy	Potential Energy	Temperature
1	0.002	5.177 ± 0.000	5.177 ± 0.000	0.00 ± 0.00
2	0.004	5.237 ± 0.000	5.206 ± 0.000	0.79 ± 0.00
3	0.006	5.306 ± 0.000	5.237 ± 0.000	1.79 ± 0.00

Translational Kinetic Energy: 0.0000 Rotational Kinetic Energy: 0.3165

Calculation ended

V. Kesimpulan

Asam borat biasa dikenal dengan asam boraks merupakan suatu monobasa dari asam Lewis boron lemah yang dapat digunakan sebagai antiseptik, insektisida, penyangga pH, atau penyerap neutron. Asam borat larut dalam air mendidih. Ketika senyawa ini dipanaskan pada suhu melebihi 170°C senyawa ini akan terdehidrasi kemudian membentuk HBO_2 atau asam metaborat. Senyawa dengan rumus kimia $H_3(BO_3)$ terdiri atas atom penyusun yaitu H, B dan O. Melalui metode literasi jurnal menggunakan EndNote diperoleh fishbone state of art. Metode selanjutnya yang digunakan adalah metode komputasi, dengan optimasi MM2 terhadap molekul menggunakan ChemOffice 15.0. Sehingga diperoleh mol energi kinetik rotasi senyawa 0.3165, dipol/dipol 1.2329, dan energi steric molekul $H_3(BO_3)$ adalah 5.1769 kcal/mol. Jarak antara atom B(1)-O(2) adalah 1.640°A , B(1)-O(3) adalah 1.640°A , B(1)-O(4) adalah 1.640°A , O(2)-H(5) adalah 0.942°A , O(2)-Lp(8) adalah 0.600°A , O(2)-Lp(9) adalah 0.600°A , O(3)-H(6) adalah 0.942°A , O(3)-Lp(10) adalah 0.600°A , O(3)-Lp(11) adalah 0.600°A , O(4)-H(7) adalah 0.942°A , O(4)-Lp(12) adalah 0.600°A , O(4)-Lp(13) adalah 0.600°A . Untuk membahas beberapa rumusan dan simulasi beberapa soal yang dituangkan pada grafik digunakan metode perhitungan. Secara termodinamika, asam borat pada keadaan standar dan tekanan 1 atm memiliki ΔH°_R -5351 kJ / kmol, ΔG°_f -122.462 kJ / kmol dengan konstanta kecepatan reaksi $k = 8,8727 \text{ L/kmol.s}$. dan C_p pada suhu 100°C sebesar 35,93 J/kgK serta H_o -16.636 J/mol. Proses pembuatan asam borat berlangsung secara spontan dapat dilihat melalui ΔG°_f yang bernilai negatif dan terjadi reaksi eksoterm dapat dilihat berdasarkan perolehan ΔH°_R yang negatif.

Referensi :

1. Stremy M, Sutova Z, Murinova LP, Richterova D, Wimmerova S, et al. 2018. The spatial distribution of congener-specific human PCB concentrations in a PCB-polluted region. *The Science of the total environment* 651:2292-303
2. Raghanti MA, Wicinski B, Meierovich R, Warda T, Dickstein DL, et al. 2018. A comparison of the cortical structure of the bowhead whale (*Balaena mysticetus*), a basal mysticete, with other cetaceans. *Anatomical record*
3. Walsh JP, Renaud JB, Hoogstra S, McMullin DR, Ibrahim A, et al. 2018. Diagnostic Fragmentation Filtering for the Discovery of New Chaetoglobosins and Cytochalasins. *Rapid communications in mass spectrometry : RCM*
4. Lopez-Cabrera Y, Castillo-Garcia EL, Altamirano-Espino JA, Perez-Capistran T, Farfan-Garcia ED, et al. 2018. Profile of three boron-containing compounds on the body weight, metabolism and inflammatory markers of diabetic rats. *Journal of trace elements in medicine and biology : organ of the Society for Minerals and Trace Elements* 50:424-9
5. Yu F, Han X, Zhang K, Dai B, Shen S, et al. 2018. Evaluation of a polyvinyl alcohol-alginate based hydrogel for precise 3D bioprinting. *Journal of biomedical materials research. Part A*
6. Liu S, Yang G, Fu J, Zhang G. 2018. Synchronously enhancing biogas production, sludge reduction, biogas desulfurization, and digestate treatment in sludge anaerobic digestion by adding K₂FeO₄. *Environmental science and pollution research international*
7. de Souza Pohren R, Rocha JAV, Horn KA, Vargas VMF. 2018. Bioremediation of soils contaminated by PAHs: Mutagenicity as a tool to validate environmental quality. *Chemosphere* 214:659-68
8. Cailleau A, Grimanelli D, Blanchet E, Cheptou PO, Lenormand T. 2018. Dividing a Maternal Pie among Half-Sibs: Genetic Conflicts and the Control of Resource Allocation to Seeds in Maize. *The American naturalist* 192:577-92
9. Saad F. 2018. What's in a name? Renaming our specialty? *Canadian Urological Association journal = Journal de l'Association des urologues du Canada* 12:298
10. Prado JCM, Monezi TA, Amorim AT, Lino V, Paladino A, Boccardo E. 2018. Human polyomaviruses and cancer: an overview. *Clinics* 73:e558s
11. Bruggisser S, von Harling B, Matsedonskyi O, Servant G. 2018. Baryon Asymmetry from a Composite Higgs Boson. *Physical review letters* 121:131801
12. Kolmann MA, Urban P, Summers AP. 2018. Structure and function of the armored keel in piranhas, pacus, and their allies. *Anatomical record*
13. Shaw L, Mansfield C, Colquitt L, Lin C, Ferreira J, et al. 2018. Personalized expression of bitter 'taste' receptors in human skin. *PloS one* 13:e0205322
14. Jones ML, Morris JT, Mueller JL, Lippincott B, Sweatman WM. 2018. Regulating hearing aid compatibility of cell phones: results from a national survey. *Assistive technology : the official journal of RESNA*:1-9
15. Cao L, Liang Q, Wei T, Shi Y, Deng T, Meng J. 2018. Chromatographic determination and in-situ cell imaging of thiol compounds based on a fluorogenic probe. *Journal of chromatography. A*
16. Cenani A, Brosnan RJ, Knych HK. 2018. In vitro and in vivo GABAA Receptor Interaction of the Propanidid Metabolite 4-(2-[Diethylamino]-2-Oxoethoxy)-3-Methoxy-Benzeneacetic Acid. *Pharmacology* 103:10-6
17. Qiu X, Tan SP, Dejam M, Adidharma H. 2018. Novel isochoric measurement of the onset of vapor-liquid phase transition using differential scanning calorimetry. *Physical chemistry chemical physics : PCCP*
18. Altmann S, Muino JM, Lortzing V, Brandt R, Himmelbach A, et al. 2018. Transcriptomic basis for reinforcement of elm anti-herbivore defense mediated by insect egg deposition. *Molecular ecology*
19. Honarvar E, Venter AR. 2018. Comparing the Effects of Additives on Protein Analysis Between Desorption Electrospray (DESI) and Electrospray Ionization (ESI). *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*
20. Qiu X, Hao Y, Shi X, Hao H, Zhang S, Gou Y. 2018. Numerical simulation of stress wave interaction in short-delay blasting with a single free surface. *PloS one* 13:e0204166

21. Markwalter CF, Corstjens P, Mammoser CM, Camps G, van Dam GJ, Wright DW. 2018. Poly(amidoamine)-coated magnetic particles for enhanced detection of Schistosoma circulating anodic antigen in endemic urine samples. *The Analyst*
22. Cerajewski U, Trager J, Henkel S, Roos AH, Brehm M, Hinderberger D. 2018. Nanoscopic structures and molecular interactions leading to a dystectic and two eutectic points in [EMIm][Cl]/urea mixtures. *Physical chemistry chemical physics : PCCP*
23. To TBT, Le Goff T, Pierre-Louis O. 2018. Adhesion dynamics of confined membranes. *Soft matter*
24. Pang R, Chen M, Yue L, Xing K, Li T, et al. 2018. A distinct strain of Arsenophonus symbiont decreases insecticide resistance in its insect host. *PLoS genetics* 14:e1007725
25. Padzik M, Baltaza W, Szaflik JP, Hendiger E, Dybicz M, Chomicz L. 2018. Comparison of chlorhexidine disinfectant in vitro effect on environmental and ocular Acanthamoeba strains, the amoebic agents of human keratitis - an emerging sight-threatening corneal disease in Poland. *Annals of parasitology* 64:229-33
26. Aguiar BA, Orechio D, Fratini P, Carreira ACO, Castelucci P, Miglino MA. 2018. Isolation and Characterization of Pancreatic Canine Fetal Cells at the Final Stage of Gestation. *Anatomical record*
27. Zhang Y, Yang L, Zhang J, Shi M, Sun G. 2017. Micellar electrokinetic capillary chromatography fingerprints combined with multivariate statistical analyses to evaluate the quality consistency and predict the fingerprint-efficacy relationship of Salviae miltiorrhizae Radix et Rhizoma (Danshen). *Journal of separation science* 40:2800-9
28. Hanson RM, Musacchio S, Mayfield JW, Vainio MJ, Yerin A, Redkin D. 2018. Algorithmic Analysis of Cahn-Ingold-Prelog Rules of Stereochemistry: Proposals for Revised Rules and a Guide for Machine Implementation. *Journal of chemical information and modeling* 58:1755-65
29. Drupitha MP, Bankoti K, Pal P, Das B, Parameswar R, et al. 2018. Morphology-induced physico-mechanical and biological characteristics of TPU-PDMS blend scaffolds for skin tissue engineering applications. *Journal of biomedical materials research. Part B, Applied biomaterials*
30. Jia P, Tan H, Liu K, Gao W. 2018. Synthesis and Photocatalytic Performance of ZnO/Bone Char Composite. *Materials* 11
31. Lee K, Kirkvold C, Vlasisavljevich B, Daly SR. 2018. Ligand-Centered Borene Reactivity in Triaminoborane-Bridged Diphosphine Complexes. *Inorganic chemistry*
32. Hidayani TR. 2018. GRAFTING POLIPROPILENA DENGAN MALEAT ANHIDRIDA SEBAGAI PENGIKAT SILANG DENGAN INISIATOR BENZOIL PEROKSIDA. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:56-62. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/127>.
33. Prabowo H. 2018. PENYELIDIKAN KELAYAKAN KIMIA DAN PENYEBARAN CADANGAN PASIR BESI DAERAH TIKU KABUPATEN AGAM UNTUK BAHAN BAKU SEMEN PADA PT. SEMEN PADANG. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:39-42. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/121>.
34. Parbuntari H, Prestica Y, Gunawan R, Nurman MN, Adella F. 2018. Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (Theobroma cacao L.). *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:40-5. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss2/142>.
35. Yolla A, Zainul R. A Review Grinding: Teknik dan Prinsip Dasar pada Pengolahan Material. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/trv4q>.
36. Hughes SS, Haberle CW, Kobs Nawotniak SE, Sehlke A, Garry WB, et al. 2018. BASALT A: Basaltic Terrains in Idaho and Hawaii as Planetary Analogues for Mars Geology and Astrobiology. *Astrobiology*
37. Yang Y, Morden CW, Sporck-Koehler MJ, Sack L, Wagner WL, Berry PE. 2018. Repeated range expansion and niche shift in a volcanic hotspot archipelago: Radiation of C4 Hawaiian Euphorbia subgenus Chamaesyce (Euphorbiaceae). *Ecology and evolution* 8:8523-36
38. Cousins CR, Fogel M, Bowden R, Crawford I, Boyce A, et al. 2018. Biogeochemical probing of microbial communities in a basalt-hosted hot spring at Kverkfjoll volcano, Iceland. *Geobiology* 16:507-21

39. Harahap FS, Lubis LT. 2018. Analysis of Heavy Metals Distribution in the River Town of Hamasaki's Rod Padangsidempuan. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:50-6. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss2/149>.
40. Fatimah P, Jumalia R, Novianti ER, Zainul R. 2018. A REVIEW Teknik Blended: Prinsip dan Dasar-Dasar. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/tm2w4>.
41. Martelli D, Xia B, Prado A, Agrawal SK. 2018. Gait adaptations during overground walking and multidirectional oscillations of the visual field in a virtual reality headset. *Gait & posture* 67:251-6
42. Shrivastav M, Gounaris E, Khan MW, Ko J, Ryu SH, et al. 2018. Validation of near infrared fluorescence (NIRF) probes in vivo with dual laser NIRF endoscope. *PloS one* 13:e0206568
43. Wang S, Li Q, Kang X, Zhu M. 2018. Customizing the Structure, Composition, and Properties of Alloy Nanoclusters by Metal Exchange. *Accounts of chemical research*
44. Salgado-Salazar C, Bauchan GR, Wallace EC, Crouch JA. 2018. Visualization of the impatiens downy mildew pathogen using fluorescence in situ hybridization (FISH). *Plant methods* 14:92
45. Wang W, Wang Y, Feng W, Wang W, Li P. 2018. Theoretical Investigations on the Reactivity of Hydrogen Peroxide toward 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Molecules* 23
46. Saadoun A, Cabrera MC. 2018. A review of productive parameters, nutritive value and technological characteristics of farmed nutria meat (*Myocastor coypus*). *Meat science* 148:137-49
47. Kaushal N, Vohora D, Jalali RK, Jha S. 2018. Review of the Literature Examining the Association of Serum Uric Acid with Osteoporosis and Mechanistic Insights into Its Effect on Bone Metabolism. *Endocrine, metabolic & immune disorders drug targets*
48. Cao B, Dai X, Wang W. 2018. Knockdown of TRPV4 suppresses osteoclast differentiation and osteoporosis by inhibiting autophagy through Ca(2+) -calcineurin-NFATc1 pathway. *Journal of cellular physiology*
49. Agiriga AN, Siwela M. 2018. Effects of Thermal Processing on the Nutritional, Antinutrient, and In Vitro Antioxidant Profile of *Monodora myristica* (Gaertn.) Dunal Seeds. *Preventive nutrition and food science* 23:235-44
50. Ogidi CO, Oyetayo VO, Akinyele BJ, De Carvalho CA, Kasuya MCM. 2018. Food Value and Safety Status of Raw (Unfermented) and Fermented Higher Basidiomycetes, *Lenzites quercina* (L) P. Karsten. *Preventive nutrition and food science* 23:228-34
51. Candani D, Ulfah M, Noviana W, Zainul R. 2018. A Review Pemanfaatan Teknologi Sonikasi. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/uxknv.fatima>
52. de Oliveira Melo A, Santos DBD, Silva LD, Rocha TL, Bezerra JCB. 2018. Molluscicidal activity of polyhexamethylene biguanide hydrochloride on the early-life stages and adults of the *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). *Chemosphere* 216:365-71
53. Fraser C, Harron K, Dalton L, Gilbert R, Oddie SJ, Study P. 2018. Variation in infection prevention practices for peripherally inserted central venous catheters: A survey of neonatal units in England and Wales. *PloS one* 13:e0204894
54. Ambrose CT. 2018. A letter from Alexis Carrel concerning the preantibiotic treatment of war wounds: The Carrel-Dakin solution. *Journal of medical biography*:967772018808366
55. Sofyanita S, Octaria Z. 2018. Fenthion Compound Degradation in the Pesticide Bayleton 500 ec in Sonolysis, Ozonolysis and Sonozolysis with Addition of TiO₂-anatase. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:70-9. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss2/153>.
56. Iskandar I, Horiza H, Fauzi N. 2017. EFEKTIVITAS BUBUK BIJI PEPAYA (*Carica Papaya* Linnaeus) SEBAGAI LARVASIDA ALAMI TERHADAP KEMATIAN LARVA *Aedes Aegypti* TAHUN 2015. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:12-8. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss01/12>.
57. Mishra M, Gupta KK, Kumar S. 2015. Impact of the Stem Extract of *Thevetia neriifolia* on the Feeding Potential and Histological Architecture of the Midgut Epithelial Tissue of Early Fourth Instars of *Helicoverpa armigera* Hubner. *International journal of insect science* 7:53-60
58. Li Z, Li J, Zhao S, Yuan Y, Kang Y, Chen CLP. 2018. Adaptive Neural Control of a Kinetically Redundant Exoskeleton Robot Using Brain-Machine Interfaces. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*
59. Horiza H, Azhar M, Efendi J. 2017. EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI INULIN DARI UMBI DAHLIA (*Dahlia* sp. L) SEGAR DAN DISIMPAN. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:31-9. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss01/14>.

60. Fan YY, Mou ZL, Wang M, Li J, Zhang J, et al. 2018. A chimeric aptamers-based and MoS₂ nanosheet-enhanced label-free fluorescence polarization strategy for ATP detection. *Analytical chemistry*
61. Zhang XY, Zheng L, Guan BT. 2018. Lithium Diisopropylamide Catalyzed Allylic C-H Bond Alkylation with Styrenes. *Organic letters*
62. George J, Kim SY, Oh K. 2018. Three-Component Reactions to Spirocyclic Pyrrolidinonylformimidamides: alpha-Isocyano Lactams as Two-Atom Unit in Silver-Catalyzed Formal [3 + 2] Cycloaddition Reactions. *Organic letters*
63. Al-Gousous J, Sun KX, McNamara DP, Hens B, Salehi N, et al. 2018. Mass Transport Analysis of the Enhanced Buffer Capacity of the Bicarbonate-CO₂ Buffer in a Phase-Heterogenous System: Physiological and Pharmaceutical Significance. *Molecular pharmaceutics*
64. Rufus AL, Kumar PS, Jeena K, Velmurugan S. 2018. Removal of gadolinium, a neutron poison from the moderator system of nuclear reactors. *Journal of hazardous materials* 342:77-84
65. Chen F, Hu J, Takahashi Y, Yamada M, Rahman MS, Yang G. 2018. Application of synchrotron radiation and other techniques in analysis of radioactive microparticles emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident-A review. *Journal of environmental radioactivity* 196:29-39
66. Ito S, Sasaki M, Okabe S, Konno N, Goto A. 2018. Depressive Symptoms and Associated Factors in Female Students in Fukushima Four Years after the Fukushima Nuclear Power Plant Disaster. *International journal of environmental research and public health* 15
67. Takahashi J, Onda Y, Hihara D, Tamura K. 2018. Six-year monitoring of the vertical distribution of radiocesium in three forest soils after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Journal of environmental radioactivity*
68. Orui M, Nakajima S, Takebayashi Y, Ito A, Momoi M, et al. 2018. Mental Health Recovery of Evacuees and Residents from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident after Seven Years-Contribution of Social Network and a Desirable Lifestyle. *International journal of environmental research and public health* 15
69. Gilliam FS, Burns DA, Driscoll CT, Frey SD, Lovett GM, Watmough SA. 2018. Decreased atmospheric nitrogen deposition in eastern North America: Predicted responses of forest ecosystems. *Environmental pollution* 244:560-74
70. Dong G, Wang Z, Mao X. 2018. Production efficiency and GHG emissions reduction potential evaluation in the crop production system based on emergy synthesis and nonseparable undesirable output DEA: A case study in Zhejiang Province, China. *PloS one* 13:e0206680
71. Resplandy L, Keeling RF, Eddebbar Y, Brooks MK, Wang R, et al. 2018. Quantification of ocean heat uptake from changes in atmospheric O₂ and CO₂ composition. *Nature* 563:105-8
72. Whitehair L, Fule PZ, Meador AS, Azpeleta Tarancon A, Kim YS. 2018. Fire regime on a cultural landscape: Navajo Nation. *Ecology and evolution* 8:9848-58
73. Lim YK, Schubert SD, Kovach R, Molod AM, Pawson S. 2018. The Roles of Climate Change and Climate Variability in the 2017 Atlantic Hurricane Season. *Scientific reports* 8:16172
74. Hoegh-Guldberg O, Kennedy EV, Beyer HL, McClennen C, Possingham HP. 2018. Securing a Long-term Future for Coral Reefs. *Trends in ecology & evolution*
75. Lange J, Demir F, Huesgen PF, Baumann U, von Elert E, Pichlo C. 2018. Heterologous expression and characterization of a novel serine protease from *Daphnia magna*: A possible role in susceptibility to toxic cyanobacteria. *Aquatic toxicology* 205:140-7
76. Zainul R, Nurakhbari D, Salim M. Optimization of *Spirulina Platensis* Culture for Antioxidant Production. doi: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/FD6E4>.
77. Dinata M, Soehardi F. 2018. Factor Analysis of Physics Chemistry Waters that Affects Damage Safety Cliff on the Outskirts of River Siak. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:46-9. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss2/143>.
78. Saiya A, Gumolung D, Howan DHO. 2017. ANALISIS RESIDU KLORPIRIFOS DALAM SAYURAN KUBIS DENGAN METODE HPLC DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI SULAWESI UTARA. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:77-85. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/57>.
79. Pertanian JT. 2017. SIFAT FISIK DAN KIMIA MARMALADE JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa*): KAJIAN KONSENTRASI PEKTIN DAN SUKROSA Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (*Citrus microcarpa*): Study of Pectin

- and Sucrose Concentrations Tita Novita, Tuti Tutuarima, dan Hasanuddin. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/73>.
80. Syafei NS. 2018. Riset Material ANALISA FENOMENA KOROSI PELAT PIPA BAJA KARBON API 5L-X65 DALAM LARUTAN 7900 ML AIR LAUT DAN 100 ML AMONIAK PADA KONDISI GAS CO₂ DAN H₂S JENUH PADA SUHU RUANG. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:7-13. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/83>.
 81. Biehler-Gomez L, Giordano G, Cattaneo C. 2018. The overlooked primary: bladder cancer metastases on dry bone. A study of the 20th century CAL Milano Cemetery Skeletal Collection. *International journal of paleopathology* 24:130-40
 82. Abbott BP, Abbott R, Abbott TD, Acernese F, Ackley K, et al. 2018. GW170817: Measurements of Neutron Star Radii and Equation of State. *Physical review letters* 121:161101
 83. Bighin G, Tscherbul TV, Lemesko M. 2018. Diagrammatic Monte Carlo Approach to Angular Momentum in Quantum Many-Particle Systems. *Physical review letters* 121:165301
 84. Zainul R, Alif A, Aziz H, Arief S. 2015. DISAIN GEOMETRI REAKTOR FOTOSEL CAHAYA RUANG. *Jurnal Riset Kimia* 8:131. doi: <https://doi.org/10.25077/jrk.v8i2.230>.
 85. Zainul R, Alif A, Aziz H, Arief S. 2015. Photoelectrosplitting Water Mechanism at Carbon Electrode Surface using Indoor lights. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/vcxq8>.
 86. Lyu W, Jia H, Deng C, Saito K, Yamada S, Kato H. 2017. Zeolite-Containing Mixture Supplementation Ameliorated Dextran Sodium Sulfate-Induced Colitis in Mice by Suppressing the Inflammatory Bowel Disease Pathway and Improving Apoptosis in Colon Mucosa. *Nutrients* 9
 87. Chen S, Yang Q, Brow RK, Liu K, Brow KA, et al. 2017. In vitro stimulation of vascular endothelial growth factor by borate-based glass fibers under dynamic flow conditions. *Materials science & engineering. C, Materials for biological applications* 73:447-55
 88. Jeon C, Han J, Seo M. 2018. Control of Ion Transport in Sulfonated Mesoporous Polymer Membranes. *ACS applied materials & interfaces*
 89. Li M, Wang C, Chen J, Guo Z, Mou Z, Luo Y. 2018. Controlled iso-specific polymerization of 2-vinylpyridine catalyzed by arylamide-ligated rare-earth metal aminobenzyl complexes. *Dalton transactions*
 90. Zhang M, Wu J, Han J, Shu H, Liu K. 2018. Isolation of polysaccharides from *Dendrobium officinale* leaves and anti-inflammatory activity in LPS-stimulated THP-1 cells. *Chemistry Central journal* 12:109
 91. Syafei NS. 2017. ANALISA FENOMENA KOROSI PELAT PIPA BAJA KARBON API 5L-X65 DALAM LARUTAN 250 ML ASAM ASETAT DAN 4750 ML AQUADES PADA KONDISI GAS CO₂ DAN H₂S JENUH PADA SUHU RUANG. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:113-20. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/63>.
 92. Wu W, Maravelias CT. 2018. Synthesis and techno-economic assessment of microbial-based processes for terpenes production. *Biotechnology for biofuels* 11:294
 93. Staszal C, Yarin AL. 2018. Exponential vaporization fronts and critical heat flux in pool boiling. *International journal of heat and mass transfer* 98:171-6
 94. Liu L, Wang Y, Lin R, Yao Z, Lin Q, et al. 2018. Two water-stable lanthanide metal-organic frameworks with oxygen-rich channels for fluorescence sensing of Fe(III) ions in aqueous solution. *Dalton transactions*
 95. Magott M, Reczynski M, Gawel B, Sieklucka B, Pinkowicz D. 2018. A photomagnetic sponge: high-temperature light-induced ferrimagnet controlled by water sorption. *Journal of the American Chemical Society*
 96. Ananth M, Rajesh R, Amjith R, A LA, Valampampil MJ, et al. 2018. Contamination of Household Open Wells in an Urban Area of Trivandrum, Kerala State, India: A Spatial Analysis of Health Risk Using Geographic Information System. *Environmental health insights* 12:1178630218806892
 97. Zainul R, Oktavia B, Dewata I, Efendi J. Thermal and Surface Evaluation on The Process of Forming a Cu₂O/CuO Semiconductor Photocatalyst on a Thin Copper Plate. *Proc. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, 335:012039: IOP Publishing
 98. Anhar A, Sumarmin R, Zainul R. 2016. Measurement of Glycemic Index of West Sumatera Local Rice Genotypes for Healthy Food Selection. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/tgy8h>.
 99. Li Q, Niu W, Liu X, Chen Y, Wu X, et al. 2018. Pressure-Induced Phase Engineering of Gold Nanostructures. *Journal of the American Chemical Society*

100. Zainul R, Oktavia B, Dewata I. 2017. Studi Dinamika Molekular dan Kinetika Reaksi pada Pembelahan Molekul Air untuk Produksi Gas Hidrogen. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/876s3>.
101. Febriani SS, Yolanda T, Arianti VA, Zainul R. 2018. A Review Solid Stated: Principles and Methode. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/7us4x>.
102. Sanjaya H. 2017. DEGRADASI METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN KATALIS ZnO-PEG DENGAN METODE FOTOSONOLISIS. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:21-9. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/45>.
103. Zainul R, Alif A, Aziz H, Arief S, Dradjad S, Munaf E. 2015. Design of photovoltaic cell with copper oxide electrode by using indoor lights. *RESEARCH JOURNAL OF PHARMACEUTICAL BIOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCES* 6:353-61
104. Desy Kurniawati I, Harmiwati SS, Chaidir Z, Munaf E, Rahmiana Zein, Hermansyah Aziz, Rahadian Zainul. 2015. Biosorption of Pb (II) from Aqueous Solutions Using Column Method by Lengken (Euphoria logan lour) Seed and Shell. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 7:872-7
105. Esrafil MD. 2018. Oxidation of SO₂ over C-doped boron nitride nanosheets: The role of C-doping, and solvent effects. *Journal of molecular graphics & modelling* 86:209-18
106. Guidarelli A, Fiorani M, Cerioni L, Cantoni O. 2018. Calcium signals between the ryanodine receptor- and mitochondria critically regulate the effects of arsenite on mitochondrial superoxide formation and on the ensuing survival vs apoptotic signaling. *Redox biology* 20:285-95
107. Lian C, Zhang T, Al-Rasheid KAS, Yu Y, Jiang J, Huang J. 2018. Morphology and SSU rDNA-based phylogeny of two Euplotes species from China: E. wuhanensis sp. n. and E. muscicola Kahl, 1932 (Ciliophora, Euplotida). *European journal of protistology* 67:1-14
108. Ta S, Das S, Ghosh M, Banerjee M, Hira SK, et al. 2018. A unique benzimidazole-naphthalene hybrid molecule for independent detection of Zn(2+) and N3(-) ions: Experimental and theoretical investigations. *Spectrochimica acta. Part A, Molecular and biomolecular spectroscopy* 209:170-85
109. Hussein MA, Huynh VT, Hommelsheim R, Koenigs RM, Nguyen TV. 2018. An efficient method for retro-Claisen-type C-C bond cleavage of diketones with tropylium catalyst. *Chemical communications*
110. Wang Z, Ren G, Yang J, Xu Z, Sun D. 2018. CO₂-responsive aqueous foams stabilized by pseudogemini surfactants. *Journal of colloid and interface science* 536:381-8
111. Scheidt K, Maskeri M, O'Connor M, Jaworski AA, Davies A. 2018. A Cooperative Hydrogen Bond Donor/Bronsted Acid System for the Enantioselective Synthesis of Tetrahydropyrans. *Angewandte Chemie*
112. Kang H, Herling MR, Niederer KA, Lee YE, Vasu Govardhana Reddy P, et al. 2018. Enantioselective Vanadium Catalyzed Oxidative Coupling: Development and Mechanistic Insights. *The Journal of organic chemistry*
113. Hsieh IH, Liu JW, Liang ZJ. 2018. Spectrotemporal window of binaural integration in auditory object formation. *Hearing research* 370:155-67
114. Barrett EA, Lam W, Yiu EML. 2018. Elicitation of Minimum and Maximum Fundamental Frequency and Vocal Intensity: Discrete Half Steps Versus Glissando. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*
115. Gitis M. 2018. On the interpretation of shear viscosity ultrasonic measurements. *Ultrasonics* 93:1-6
116. Marcrum SC, Steffens T, Zeman F, Kummer P. 2018. Wideband Absorbance and 226-Hz Tympanometry in the Prediction of Optimal Distortion Product Otoacoustic Emission Primary Tone Levels. *American journal of audiology*:1-9
117. Liang G, Zhang Y, Zhang G, Feng J, Zheng C. 2018. Depth Discrimination for Low-Frequency Sources Using a Horizontal Line Array of Acoustic Vector Sensors Based on Mode Extraction. *Sensors* 18
118. Zainul R, Dewata I. 2015. Determination of pH-BOD-COD and degradation in batang arau watersheds at Padang city. doi: [10.31227/osf.io/efdzi](https://doi.org/10.31227/osf.io/efdzi)
119. Yasunaga Y, Yanagisawa D, Ohata E, Matsuo K, Yuzuriha S. 2018. Bioelectrical Impedance Analysis of Water Reduction in Lower-Limb Lymphedema by Lymphaticovenular Anastomosis. *Journal of reconstructive microsurgery*

120. Serradas Duarte T, Shemesh N. 2018. Two-dimensional magnetization-transfer - CPMG MRI reveals tract-specific signatures in fixed rat spinal cord. *Journal of magnetic resonance* 297:124-37
121. Garcia-Garcia AB, Fernandez-Valle ME, Castejon D, Escudero R, Cambero MI. 2018. Use of MRI as a predictive tool for physicochemical and rheological features during cured ham manufacturing. *Meat science* 148:171-80
122. Guo L, Guo D, Yin W, Hou X. 2018. Tolerance strategies revealed in tree peony (*Paeonia suffruticosa*; Paeoniaceae) ecotypes differentially adapted to desiccation. *Applications in plant sciences* 6:e01191
123. Butkovskiy A, Cirkel G, Bozileva E, Bruning H, Van Wezel AP, Rijnaarts HHM. 2018. Estimation of the water cycle related to shale gas production under high data uncertainties: Dutch perspective. *Journal of environmental management* 231:483-93
124. Ponnampalam EN, Kerr MG, Butler KL, Cottrell JJ, Dunshea FR, Jacobs JL. 2018. Filling the out of season gaps for lamb and hogget production: Diet and genetic influence on carcass yield, carcass composition and retail value of meat. *Meat science* 148:156-63
125. Sanjaya H, Zainul R. Characterization of napa soil and adsorption of Pb (II) from aqueous solutions using on column method. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/t8fh9>.
126. Skajaa N, Horvath-Puho E, Sundboll J, Adelborg K, Rothman KJ, Sorensen HT. 2018. Forty-year Seasonality Trends in Occurrence of Myocardial Infarction, Ischemic Stroke, and Hemorrhagic Stroke. *Epidemiology* 29:777-83
127. Ferrar JA, Bedi DS, Zhou S, Zhu P, Mao X, Solomon MJ. 2018. Capillary-driven binding of thin triangular prisms at fluid interfaces. *Soft matter* 14:3902-18
128. Mushtaq M, Zhou YG, Xiang X. 2018. Exploring the effect of nanoholes on arsenene: a density functional theory study. *Journal of physics. Condensed matter : an Institute of Physics journal* 30:195305
129. Meng L, Zhang Y, Zhang J, Wu W. 2018. Completely flat 2D Zn₃O₂ monolayer with triangle and pentangle coordinated networks. *Journal of physics. Condensed matter : an Institute of Physics journal* 30:095301
130. Meng L, Zhang Y, Zhang J, Wu W. 2018. Completely flat two-dimensional Zn₃O₂ monolayer with triangle and pentangle coordinated networks. *Journal of physics. Condensed matter : an Institute of Physics journal*
131. Li H, Collins C, Tanha M, Gordon GJ, Yaron DJ. 2018. A Density Functional Tight Binding Layer for Deep Learning of Chemical Hamiltonians. *Journal of chemical theory and computation*
132. Fadjria N, Zainul R. ISOLATION AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF FRESHWATER MICROALGAE IN MANINJAU LAKE WEST SUMATERA. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/nbcuf>.
133. Geng W, Guo X, Zhu Y, Tang Y, Feng Y, et al. 2018. Rhombohedral-Orthorhombic Ferroelectric Morphotropic Phase Boundary Associated with a Polar Vortex in BiFeO₃ Films. *ACS nano*
134. Bachmann R, Klockmann S, Haerdter J, Fischer M, Hackl T. 2018. (1)H NMR Spectroscopy for Determination of the Geographical Origin of Hazelnuts. *Journal of agricultural and food chemistry*
135. Paulauskas T, Klie RF. 2018. Decay of high-energy electron bound states in crystals. *Ultramicroscopy* 196:99-110
136. Yin YB, Yang QS, Wang SL, Gao HD, He YW, Li XL. 2018. Formation of CO₂ bubbles in epoxy resin coatings: A DFT study. *Journal of molecular graphics & modelling* 86:192-8
137. Goodier C, Newman R, Hebbar L, Ross J, Schandl C, Goetzl L. 2018. Maternal Epidural Steroids to Prevent Neonatal Exposure to Hyperthermia and Inflammation. *American journal of perinatology*
138. Wang Y, Zhang Q, Zhang Y, Zhao H, Tan F, et al. 2018. Source apportionment of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the air of Dalian, China: Correlations with six criteria air pollutants and meteorological conditions. *Chemosphere* 216:516-23
139. Jahanbin F, Bozorgmehr MR, Morsali A, Beyramabadi SA. 2018. The effect of different alcohols on the Asp23-Lys28 and Asp23-Ala42 salt bridges of the most effective peptide in Alzheimer's disease: Molecular dynamics viewpoints. *Journal of molecular graphics & modelling* 86:199-208

140. McWatters RS, Rowe RK, Wilkins D, Spedding T, Hince G, et al. 2018. Modelling of vapour intrusion into a building impacted by a fuel spill in Antarctica. *Journal of environmental management* 231:467-82
141. Li G, Ji G, Hu Y, Liu L, Jin Q, et al. 2018. Reduced plasma ghrelin concentrations are associated with decreased brain reactivity to food cues after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Psychoneuroendocrinology* 100:229-36
142. Borah AJ, Roy K, Goyal A, Moholkar VS. 2018. Mechanistic investigations in biobutanol synthesis via ultrasound-assisted ABE fermentation using mixed feedstock of invasive weeds. *Bioresource technology* 272:389-97
143. Nuruzzaman M, Liu Y, Rahman MM, Naidu R, Dharmarajan R, et al. 2018. Core-Shell Interface Oriented Synthesis of Bowl-Structured Hollow Silica Nanospheres Using Self-Assembled ABC Triblock Copolymeric Micelles. *Langmuir : the ACS journal of surfaces and colloids*
144. Yani SR, Zainul R. Aktivasi Tanah Napa dan Pengaruhnya Terhadap Adsorpsi Ion Timbal (II)/Pb²⁺. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/ps523>.
145. Zhou X, Wang A, Wang Y, Bian L, Yang ZX, et al. 2018. Crystal Defect Dependent Gas Sensing Mechanism of the Single ZnO Nanowire Sensors. *ACS sensors*
146. Gould O, de Lacy Costello B, Smart A, Jones P, Macmaster A, et al. 2018. Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) Quantification of Metabolites in Stool Using (13)C Labelled Compounds. *Metabolites* 8
147. Hossain MR, Zhang Q, Johnson M, Wang D. 2018. Highly Sensitive Room-Temperature Sensor Based on Nanostructured K(2)W(7)O₂₂ for Application in the Non-Invasive Diagnosis of Diabetes. *Sensors* 18
148. Yu Y, Wan S, Hong D, Tian Y. 2018. Photo-induced dual passivation via Usanovich acid-base on surface defects of methylammonium lead triiodide perovskite. *Physical chemistry chemical physics : PCCP*
149. De la Torre-Gonzalez A, Montesinos-Pereira D, Blasco B, Ruiz JM. 2018. Influence of the proline metabolism and glycine betaine on tolerance to salt stress in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) commercial genotypes. *Journal of plant physiology* 231:329-36
150. Golan Y, Alhadeff R, Glaser F, Ganoth A, Warshel A, Assaraf YG. 2018. Demonstrating aspects of multiscale modeling by studying the permeation pathway of the human ZnT2 zinc transporter. *PLoS computational biology* 14:e1006503
151. Kong XZ, Deuber CA, Kittila A, Somogyvari M, Mikutis G, et al. 2018. Tomographic reservoir imaging with DNA-labeled silica nanotracers: The first field validation. *Environmental science & technology*
152. Kreuzer-Redmer S, Arends D, Schulte JN, Karweina D, Korkuc P, et al. 2018. High dosage of zinc modulates T-cells in a time-dependent manner within porcine gut-associated lymphatic tissue. *The British journal of nutrition*:1-10
153. Musutova M, Elkalaf M, Klubickova N, Koc M, Povysil S, et al. 2018. The Effect of Hypoxia and Metformin on Fatty Acid Uptake, Storage, and Oxidation in L6 Differentiated Myotubes. *Frontiers in endocrinology* 9:616
154. Ningsih S, Nizar UK, Novitria U. 2017. SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL ZnO DOPED Cu²⁺ MELALUI METODA SOL-GEL. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:39-51. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/51>.
155. Alonso Martinez LM, Harel F, Nguyen QT, Letourneau M, D'Oliviera-Sousa C, et al. 2018. Al(18)F-complexation of DFH17, a NOTA-conjugated adrenomedullin analog, for PET imaging of pulmonary circulation. *Nuclear medicine and biology* 67:36-42
156. Kroflic A, Hus M, Grilc M, Grgic I. 2018. Underappreciated and complex role of nitrous acid in aromatic nitration under mild environmental conditions: the case of activated methoxyphenols. *Environmental science & technology*
157. Cui T, Shen C, Xu A, Han W, Li J, et al. 2018. Use of a novel coupled-oxidation tubular reactor (COTR)/ NTP-DBD catalytic plasma in a synergistic electro-catalysis system for odorous mercaptans degradation. *Chemosphere* 216:533-44
158. Liu Y, Pang X, Song J, Liu X, Song J, et al. 2018. Exploring the membrane toxicity of decabromodiphenyl ethane (DBDPE): Based on cell membranes and lipid membranes model. *Chemosphere* 216:524-32

159. Gao M, Liu Y, Dong Y, Song Z. 2018. Physiological responses of wheat planted in fluvo-aquic soils to di (2-ethylhexyl) and di-n-butyl phthalates. *Environmental pollution* 244:774-82
160. Zhang D, Mu T, Sun H. 2018. Effects of starch from five different botanical sources on the rheological and structural properties of starch-gluten model doughs. *Food research international* 103:156-62
161. Liza YM, Yasin RC, Maidani SS, Zainul R. 2018. SOL GEL: PRINCIPLE AND TECHNIQUE (A REVIEW). doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/2cuh8>.
162. Ramli R, Jonuarti R, Hartono A. 2017. Analisis Struktur Nano dari Lapisan Tipis cobalt Ferrite Yang Dipreparasi dengan Metode Sputtering. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:46-53 doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss01/16>.
163. Yasthopi A. 2015. Photoelectrospitting water for hydrogen production using illumination of indoor lights. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 7:246-56
164. Baburin IA, Bouniaev M, Dolbilin N, Erokhovets NY, Garber A, et al. 2018. On the origin of crystallinity: a lower bound for the regularity radius of Delone sets. *Acta crystallographica. Section A, Foundations and advances* 74:616-29
165. Hellenkamp B, Thurn J, Stadlmeier M, Hugel T. 2018. Kinetics of Transient Protein Complexes Determined via Diffusion-Independent Microfluidic Mixing and Fluorescence Stoichiometry. *The journal of physical chemistry. B*
166. Guo F, Liu Y, Hu J, Liu H, Hu Y. 2018. Fast screening of porous materials for noble gas adsorption and separation: a classical density functional approach. *Physical chemistry chemical physics : PCCP*
167. Sacco P, Furlani F, Cok M, Travan A, Borgogna M, et al. 2017. Boric Acid Induced Transient Cross-Links in Lactose-Modified Chitosan (Chitlac). *Biomacromolecules* 18:4206-13
168. Zainul R. 2016. Effect of Temperature and Particle Motion against the ability of ZnO Semiconductor Photocatalyst in Humic Acid. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/wnygb>.
169. Ruswandi R. 2018. Determination of Fructose Content resulted by Inulin Hydrolysis with DNS as Oxidizer. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:14-23. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/102>.
170. Gan W, Ge Y, Zhu H, Huang H, Yang X. 2018. ClO₂ pre-oxidation changes the yields and formation pathways of chloroform and chloral hydrate from phenolic precursors during chlorination. *Water research* 148:250-60
171. Davison SA, den Haan R, van Zyl WH. 2018. Identification of superior cellulase secretion phenotypes in haploids derived from natural *Saccharomyces cerevisiae* isolates. *FEMS yeast research*
172. Kostrytsia A, Papirio S, Mattei MR, Frunzo L, Lens PNL, Esposito G. 2018. Sensitivity analysis for an elemental sulfur-based two-step denitrification model. *Water science and technology : a journal of the International Association on Water Pollution Research* 78:1296-303
173. Shi J, Deng Q, Li Y, Zheng MM, Chai Z, et al. 2018. A Rapid and Ultrasensitive Tetraphenylethylene-based Probe with Aggregation-Induced Emission for Direct Detection of alpha-Amylase in Human Body Fluids. *Analytical chemistry*
174. Jain N, Attia MA, Offen WA, Davies GJ, Brumer H. 2018. Synthesis and application of a highly branched, mechanism-based 2-deoxy-2-fluoro-oligosaccharide inhibitor of endo-xyloglucanases. *Organic & biomolecular chemistry*
175. Sanjaya H. 2018. DEGRADASI METIL VIOLET MENGGUNAKAN KATALIS ZnO-TiO₂ SECARA FOTOSONOLISIS. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19:91-9. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/131>.
176. Chen M, Pendrill R, Widmalm G, Brady JW, Wohllert J. 2014. Molecular Dynamics Simulations of the Ionic Liquid 1-n-Butyl-3-Methylimidazolium Chloride and Its Binary Mixtures with Ethanol. *Journal of chemical theory and computation* 10:4465-79
177. Sanjaya H, Zainul R. Synthesis and Electrical Properties of ZnO-ITO and Al-ITO thin Film by Spin Coating Technique Through Sol Gel Process. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/unrt4>.
178. Crowell KL, Baker ES, Payne SH, Ibrahim YM, Monroe ME, et al. 2013. Increasing Confidence of LC-MS Identifications by Utilizing Ion Mobility Spectrometry. *International journal of mass spectrometry* 354-355:312-7
179. Zhao H, Zhai S. 2013. The Influence of Dielectric Decrement on Electrokinetics. *Journal of fluid mechanics* 724:69-94

180. Dinata AA, Rosyadi AM, Hamid S, Zainul R. 2018. A Review CHEMICAL VAPOR DEPOSITION: PROCESS AND APPLICATION. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/yfeau>.
181. Putri DF, Ritonga HM, Murdiati V, Zainul R. 2018. A REVIEW WHAT IS HYDROTHERMAL? doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/dm56c>.
182. Mawardi M, Deyundha D, Zainul R. Characterization of PCC Cement by Addition of Napa Soil from Subdistrict Sarilamak 50 Kota District as Alternative Additional Material for Semen Padang. *Proc. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, 335:012034: IOP Publishing
183. Liu L, Peng Q, Qiu G, Zhu J, Tan W, et al. 2018. Cd(2+) adsorption performance of tunnel-structured manganese oxides driven by electrochemically controlled redox. *Environmental pollution* 244:783-91
184. Feng Y, Yang S, Xia L, Wang Z, Suo N, et al. 2018. In-situ ion exchange electrocatalysis biological coupling (i-IEEBC) for simultaneously enhanced degradation of organic pollutants and heavy metals in electroplating wastewater. *Journal of hazardous materials* 364:562-70
185. Oliveira Santos M, Swash M, de Carvalho M. 2018. Concentric or monopolar electrode for jitter determination in orbicularis oculi. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* 129:2552-6
186. Chen T, Xu Y, Wei S, Li A, Huang L, Liu J. 2018. A signal amplification system constructed by bi-enzymes and bi-nanospheres for sensitive detection of norepinephrine and miRNA. *Biosensors & bioelectronics* 124-125:224-32
187. Lee I, Loew N, Tsugawa W, Ikebukuro K, Sode K. 2018. Development of a third-generation glucose sensor based on the open circuit potential for continuous glucose monitoring. *Biosensors & bioelectronics* 124-125:216-23
188. de Ponte AM, Guirro EC, Pletsch AH, Dibai-Filho AV, Brandino HE, Guirro RR. 2015. The forearm positioning changes electromyographic activity of upper limb muscles and handgrip strength in the task of pushing a load cart. *Journal of bodywork and movement therapies* 19:597-603
189. Barlow Myers CW, Pine NJ, Bryan WA. 2018. Femtosecond transmission electron microscopy for nanoscale photonics: a numerical study. *Nanoscale*
190. Eckart S, Fehre K, Eicke N, Hartung A, Rist J, et al. 2018. Direct Experimental Access to the Nonadiabatic Initial Momentum Offset upon Tunnel Ionization. *Physical review letters* 121:163202
191. Sanari Y, Tachizaki T, Saito Y, Makino K, Fons P, et al. 2018. Zener Tunneling Breakdown in Phase-Change Materials Revealed by Intense Terahertz Pulses. *Physical review letters* 121:165702
192. Mogulkoc A, Mogulkoc Y, Modarresi M, Alkan B. 2018. Electronic structure and optical properties of novel monolayer gallium nitride and boron phosphide heterobilayers. *Physical chemistry chemical physics : PCCP*
193. Jo Y, Kwon J, Kim M, Choi W, Choi M. 2018. Microsphere-based interferometric optical probe. *Nature communications* 9:4577
194. Li Y, Haynes RJ, Chandrawana I, Zhou YF. 2018. Growth of Rhodes grass and leaching of ions from seawater neutralized bauxite residues after amendment with gypsum and organic wastes. *Journal of environmental management* 231:596-604
195. Yang F, Zhang S, Cho DW, Du Q, Song J, Tsang DCW. 2018. Porous biochar composite assembled with ternary needle-like iron-manganese-sulphur hybrids for high-efficiency lead removal. *Bioresource technology* 272:415-20
196. Nam JY, Hwang KS, Kim HC, Jeong H, Kim H, et al. 2018. Assessing the behavior of the feed-water constituents of a pilot-scale 1000-cell-pair reverse electrodialysis with seawater and municipal wastewater effluent. *Water research* 148:261-71
197. Zainul R. 2016. Design and Modification of Copper Oxide Electrodes for Improving Conversion Coefficient Indoors Lights (PV-Cell) Photocells. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/pgn84>.
198. Long Y, Bu S, Huang Y, Shao Y, Xiao L, Shi X. 2018. N-doped hierarchically porous carbon for highly efficient metal-free catalytic activation of peroxymonosulfate in water: A non-radical mechanism. *Chemosphere* 216:545-55
199. Wei C, Song X, Wang Q, Liu Y, Lin N. 2018. Influence of coexisting Cr(VI) and sulfate anions and Cu(II) on the sorption of F-53B to soils. *Chemosphere* 216:507-15

200. Sundar ST, Latha BR, Vijayashanthi R, Pandian SS. 2016. (Z)-9-Tricosene based *Musca domestica* lure study on a garbage dump yard using plywood sticky trap baited with fish meal. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology* 40:32-5
201. George BP, Parimelazhagan T, Kumar YT, Sajeesh T. 2015. Antitumor and Wound Healing Properties of *Rubus ellipticus* Smith. *Journal of acupuncture and meridian studies* 8:134-41
202. Lobato DC, Lacerda AB, Goncalves CG, Coifman H. 2014. Auditory effects of exposure to noise and solvents: a comparative study. *International archives of otorhinolaryngology* 18:136-41
203. McGee OM, Sun W, McNamara LM. 2018. An in vitro model quantifying the effect of calcification on the tissue-stent interaction in a stenosed aortic root. *Journal of biomechanics*
204. Zhang X, Firkowska-Boden I, Arras MML, Kastantin M, Helbing C, et al. 2018. Nanoconfinement and Sansetsukon-like Nanocrawling Govern Fibrinogen Dynamics and Self-Assembly on Nanostructured Polymeric Surfaces. *Langmuir : the ACS journal of surfaces and colloids*
205. Xu D, Wang C, Espejo C, Wang J, Neville A, Morina A. 2018. Understanding the Friction Reduction Mechanism Based on Molybdenum Disulfide Tribofilm Formation and Removal. *Langmuir : the ACS journal of surfaces and colloids*
206. Xiong J, Cui P, Chen X, Wang J, Parida K, et al. 2018. Skin-touch-actuated textile-based triboelectric nanogenerator with black phosphorus for durable biomechanical energy harvesting. *Nature communications* 9:4280
207. Zhou Q, Yan B, Xing T, Chen G. 2019. Fabrication of superhydrophobic caffeic acid/Fe@cotton fabric and its oil-water separation performance. *Carbohydrate polymers* 203:1-9
208. Zainul R. 2016. Determination of the half-life and the quantum yield of ZnO semiconductor photocatalyst in humic acid. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/e8a9x>.
209. Kimura F, Horii S, Arimoto I, Doi T, Yoshimura M, et al. 2018. Determination of the Anisotropic Rotational Diffusion Constant of Microcrystals Dispersed in Liquid Medium. *The journal of physical chemistry. A*
210. Graham TR, Han KS, Dembowski M, Krzysko AJ, Zhang X, et al. 2018. (27)Al Pulsed Field Gradient, Diffusion-NMR Spectroscopy of Solvation Dynamics and Ion Pairing in Alkaline Aluminate Solutions. *The journal of physical chemistry. B*
211. Pearson J, Nguyen TL, Colfen H, Mulvaney P. 2018. Sedimentation of C60 and C70: Testing the Limits of Stokes' Law. *The journal of physical chemistry letters* 9:6345-9
212. Zhou YW, Li ZF, Zhou J, Li N, Zhou XH, et al. 2018. High extinction ratio super pixel for long wavelength infrared polarization imaging detection based on plasmonic microcavity quantum well infrared photodetectors. *Scientific reports* 8:15070
213. Wong DJN, Harris SK, Moonesinghe SR, collaborators S-E, Health Services Research Centre NIoAA, et al. 2018. Cancelled operations: a 7-day cohort study of planned adult inpatient surgery in 245 UK National Health Service hospitals. *British journal of anaesthesia* 121:730-8
214. Wolterink JM, Hamersvelt RWV, Viergever MA, Leiner T, Isgum I. 2018. Coronary artery centerline extraction in cardiac CT angiography using a CNN-based orientation classifier. *Medical image analysis* 51:46-60
215. Mallawarachchi CH, Chandrasena N, Wickramasinghe S, Premaratna R, Gunawardane N, et al. 2018. A preliminary survey of filarial parasites in dogs and cats in Sri Lanka. *PloS one* 13:e0206633
216. Gutierrez-Reyes D, Scimemi I, Waalewijn WJ, Zoppi L. 2018. Transverse-Momentum-Dependent Distributions with Jets. *Physical review letters* 121:162001
217. Lewiecki EM. 2018. New and emerging concepts in the use of denosumab for the treatment of osteoporosis. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease* 10:209-23
218. Seo SE, Girard M, Olvera de la Cruz M, Mirkin CA. 2018. Non-equilibrium anisotropic colloidal single crystal growth with DNA. *Nature communications* 9:4558
219. Henkin J, Bento J, Liebenson C. 2018. The Kettlebell Lunge Clean exercise. *Journal of bodywork and movement therapies* 22:980-2
220. Peel SA, Schroeder LE, Sievert ZA, Weinhandl JT. 2018. Comparing Anterior Cruciate Ligament Injury Risk Variables Between Unanticipated Cutting and Decelerating Tasks. *Journal of applied biomechanics*:1-21

221. Wise TN, Schwalbe MAB, Tytell ED. 2018. Hydrodynamics of linear acceleration in bluegill sunfish *Lepomis macrochirus*. *The Journal of experimental biology*
222. Takahashi K, Charles C, Boswell RW, Ando A. 2018. Demonstrating a new technology for space debris removal using a bi-directional plasma thruster. *Scientific reports* 8:14417
223. Stark H. 2018. Artificial Chemotaxis of Self-Phoretic Active Colloids: Collective Behavior. *Accounts of chemical research*
224. Kasner EJ, Fenske RA, Hoheisel GA, Galvin K, Blanco MN, et al. 2018. Spray Drift from a Conventional Axial Fan Airblast Sprayer in a Modern Orchard Work Environment. *Annals of work exposures and health*
225. Zhang Z, Zhang Q, Xiao Q, Sun H, Gao H, et al. 2018. Distribution of runs of homozygosity in Chinese and Western pig breeds evaluated by reduced-representation sequencing data. *Animal genetics*
226. Qiao S, Peng X, Wang L, Duan S, Chu J, Jia P. 2018. Highly Sensitive Humidity Sensor Based on Oblique Carbon Nanoplumes. *Sensors* 18
227. Sulimany K, Lib O, Masri G, Klein A, Fridman M, et al. 2018. Bidirectional Soliton Rain Dynamics Induced by Casimir-Like Interactions in a Graphene Mode-Locked Fiber Laser. *Physical review letters* 121:133902
228. Awalliyah A, Ikhwan H, Nugiasari V, Zainul R. 2018. A REVIEW PRINSIP DASAR MILLING DALAM SINTESIS MATERIAL. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/9xsqe>.
229. Zainul R, Alif A, Aziz H, Arief S, Darajat S. 2015. Modifikasi dan Karakteristik IV Sel Fotovoltaik Cu₂O/Cu-Gel Na₂SO₄ Melalui Iluminasi Lampu Neon. *EKSAKTA* 2:50
230. Antonia Nunes M, Pawlowski S, Costa ASG, Alves RC, Oliveira M, Velizarov S. 2018. Valorization of olive pomace by a green integrated approach applying sustainable extraction and membrane-assisted concentration. *The Science of the total environment* 652:40-7
231. Zainul R, Prima CB. 2017. Desain Geometri Sel PV. doi: <https://doi.org/10.31227/osf.io/7n8t4>
232. Khaska S, Le Gal La Salle C, Sassine L, Bruguier O, Roig B. 2019. Innovative isotopic method to evaluate bioaccumulation of As and MTes in *Vitis vinifera*. *The Science of the total environment* 651:1126-36
233. Siva S, Chesson B, Bressel M, Pryor D, Higgs B, et al. 2018. TROG 15.03 phase II clinical trial of Focal Ablative STereotactic Radiosurgery for Cancers of the Kidney - FASTRACK II. *BMC cancer* 18:1030
234. Zhu J, Zhang Y, Chen L, He Y, Qing X. 2018. Levosimendan in Patients with Low Cardiac Output Syndrome Undergoing Cardiac Surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia, critical care & pain medicine*
235. Lopez-Arce P, Garrido F, Garcia-Guinea J, Voegelin A, Gottlicher J, Nieto JM. 2019. Historical roasting of thallium- and arsenic-bearing pyrite: Current Tl pollution in the Riotinto mine area. *The Science of the total environment* 648:1263-74
236. Lloyd CEM, Johnes PJ, Freer JE, Carswell AM, Jones JJ, et al. 2019. Determining the sources of nutrient flux to water in headwater catchments: Examining the speciation balance to inform the targeting of mitigation measures. *The Science of the total environment* 648:1179-200
237. Michalowsky J, Zeman J, Holm C, Smiatek J. 2018. A polarizable MARTINI model for monovalent ions in aqueous solution. *The Journal of chemical physics* 149:163319
238. Nap RJ, Szleifer I. 2018. Effect of calcium ions on the interactions between surfaces end-grafted with weak polyelectrolytes. *The Journal of chemical physics* 149:163309
239. Shelton DP. 2018. Response to "Comment on 'Water-water correlations in electrolyte solutions probed by hyper-Rayleigh scattering'" [J. Chem. Phys. 149, 167101 (2018)]. *The Journal of chemical physics* 149:167102
240. Chen Y, Okur HI, Dupertuis N, Dedic J, Wilkins DM, et al. 2018. Comment on "Water-water correlations in electrolyte solutions probed by hyper-Rayleigh scattering" [J. Chem. Phys. 147, 214505 (2017)]. *The Journal of chemical physics* 149:167101
241. Hou D, Zhu S, Tian H, Wei H, Feng X, Mai Y. 2018. Two-Dimensional Sandwich-Structured Mesoporous Mo₂C/Carbon/Graphene Nanohybrids for Efficient Hydrogen Production Electrocatalysts. *ACS applied materials & interfaces*
242. Papadakis IE, Tsiantas PI, Tsaniklidis G, Landi M, Psychoyou M, Fasseas C. 2018. Changes in sugar metabolism associated to stem bark thickening partially assist young tissues of *Eriobotrya japonica* seedlings under boron stress. *Journal of plant physiology* 231:337-45

243. Li P, Zhang Y, Liang C, Xing G, Liu X, et al. 2018. Phase Pure 2D Perovskite for High-Performance 2D-3D Heterostructured Perovskite Solar Cells. *Advanced materials*:e1805323
244. Meier F, Brunner AD, Koch S, Koch H, Lubeck M, et al. 2018. Online parallel accumulation - serial fragmentation (PASEF) with a novel trapped ion mobility mass spectrometer. *Molecular & cellular proteomics : MCP*
245. Boudissa F, Mirila D, Arus VA, Terkmani T, Semaan S, et al. 2018. Acid-treated clay catalysts for organic dye ozonation - Thorough mineralization through optimum catalyst basicity and hydrophilic character. *Journal of hazardous materials* 364:356-66
246. Chen S, Abdel-Magied AF, Fu L, Jonsson M, Forsberg K. 2018. Incorporation of strontium and europium in crystals of alpha-calcium isosaccharinate. *Journal of hazardous materials* 364:309-16
247. Gise R, Truong T, Poulsen DM, Soliman Y, Parsikia A, Mbekeani JN. 2018. Pediatric traumatic brain injury and ocular injury. *Journal of AAPOS : the official publication of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*
248. Hu Y, Acharya S, Abidi N. 2018. Cellulose porosity improves its dissolution by facilitating solvent diffusion. *International journal of biological macromolecules*
249. Kanjanahattakij N, Rattanawong P, Krishnamoorthy P, Sirinvaravong N, Chongsathidkiet P, et al. 2018. Anaemia and mortality in patients with transcatheter aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Acta cardiologica*:1-7
250. Pillemer S, Ayers E, Holtzer R. 2018. Gender-stratified analyses reveal longitudinal associations between social support and cognitive decline in older men. *Aging & mental health*:1-7
251. Hill NL, Mogle J. 2018. Alzheimer's disease risk factors as mediators of subjective memory impairment and objective memory decline: protocol for a construct-level replication analysis. *BMC geriatrics* 18:260
252. Porter JK, Di Tanna GL, Lipton RB, Sapra S, Villa G. 2018. Costs of Acute Headache Medication Use and Productivity Losses Among Patients with Migraine: Insights from Three Randomized Controlled Trials. *Pharmacoeconomics - open*
253. Paes AT, Dias BF, Eleuterio GN, Paula VP. 2018. Profile of medical students in the first group of the Faculdade Israelita de Ciencias da Saude Albert Einstein. *Einstein* 16:eAO4228
254. Schwartz CE, Zhang J, Rapkin BD, Finkelstein JA. 2018. Reconsidering the minimally important difference: evidence of instability over time and across groups. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*
255. Wang T, Hosgood HD, Lan Q, Xue X. 2018. The Relationship Between Population Attributable Fraction and Heritability in Genetic Studies. *Frontiers in genetics* 9:352
256. Katz MJ, Wang C, Derby CA, Lipton RB, Zimmerman ME, et al. 2018. Subjective Cognitive Decline Prediction of Mortality: Results from the Einstein Aging Study. *Journal of Alzheimer's disease : JAD* 66:239-48
257. Gellhorn AC, Stumph JM, Zikry HE, Creelman CA, Welbel R. 2018. Ultrasound measures of muscle thickness may be superior to strength testing in adults with knee osteoarthritis: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders* 19:350
258. Iryani I, Iswendi I, Katrina IT. 2017. UJI AKTIVITAS ANTI DIABETES MELLITUS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER FRAKSI AIR DARI BERAS KETAN HITAM (*Oryza satival.* Var *glutinosa*) PADA MENCIT PUTIH. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:54-60. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss01/17>.
259. Zainul R. 2015. Disain dan Modifikasi Kolektor dan Reflektor Cahaya pada Panel Sel Surya Al/Cu2O-Gel Na2SO4. doi: <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/610>.
260. Seixas AA, Vallon J, Barnes-Grant A, Butler M, Langford AT, et al. 2018. Mediating effects of body mass index, physical activity, and emotional distress on the relationship between short sleep and cardiovascular disease. *Medicine* 97:e11939
261. Ren Y, Korom M, Truong R, Chan D, Huang SH, et al. 2018. Susceptibility to Neutralization by Broadly Neutralizing Antibodies Generally Correlates with Infected Cell Binding for a Panel of Clade B HIV Reactivated from Latent Reservoirs. *Journal of virology*
262. Luque Ruiz I, Gomez-Nieto MA. 2018. Regression Modelability Index: A New Index for Prediction of the Modelability of Data Sets in the Development of QSAR Regression Models. *Journal of chemical information and modeling* 58:2069-84

263. Suryelita S, Etika SB, Kurnia NS. 2017. ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA STEROID DARI DAUN CEMARA NATAL (*Cupressus funebris* Endl.). *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 18:86-94. doi: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss01/23>.
264. Mawardi Anwar E, Kosela S, Wibowo W, Zainul R. 2015. Study of Pb (II) biosorption from aqueous solution using immobilized *Spirogyra subsalsa* biomass. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 7:715-22