

KIMIA ANALISIS KUALITATIF

| Mustapa, S.Si., M.Si.



KIMIA ANALISIS KUALITATIF

Mustapa, S.Si., M.Si.



TAHTA MEDIA GROUP

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KIMIA ANALISIS KUALITATIF

Penulis:
Mustapa, S.Si., M.Si.

Desain Cover:
Tahta Media

Editor:
Tahta Media

Proofreader:
Tahta Media

Ukuran:
vi,86, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-147-374-5

Cetakan Pertama:
Mei 2024

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 by Tahta Media Group
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Buku Kimia Analisis Kualitatif disusun dengan tujuan memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai konsep-konsep dasar dan teknik-teknik yang terkait dengan analisis kualitatif dalam kimia analitik. Melalui materi yang disajikan dalam buku ini, diharapkan pembaca dapat mengembangkan pemahaman yang kuat tentang berbagai aspek analisis kualitatif.

Pada Bab 1, kami memperkenalkan Kimia Analitik sebagai cabang ilmu yang fokus pada identifikasi dan pemisahan komponen dalam suatu sampel. Bab 2 membahas Teknik Sampling, salah satu aspek penting dalam kimia analitik. Bab 3 membahas Analisis Kimia Kualitatif. Bab 4 dan 5 membahas Identifikasi Golongan Anion dan Kation secara terpisah.

Buku ini disusun dengan harapan dapat menjadi panduan yang bermanfaat bagi mahasiswa, peneliti, dan semua yang tertarik untuk mendalami kimia analitik. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan kimia analitik. Selamat membaca!

Tomohon, Mei 2024
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB 1 PENGANTAR KIMIA ANALITIK.....	1
A. Tujuan Pembelajaran.....	1
B. Definisi Kimia Analitik.....	1
C. Jenis-jenis Analisis.....	2
D. Prinsip-Prinsip Dasar Kimia Analitik.....	3
E. Teknik-teknik dalam Kimia Analitik.....	6
F. Alat dan Bahan dalam Kimia Analitik.....	9
G. Langkah-Langkah dalam Analisis Kimia.....	9
H. Contoh Aplikasi Kimia Analitik.....	13
I. Rangkuman.....	14
J. Latihan Soal.....	14
BAB 2 TEKNIK SAMPLING.....	16
A. Tujuan Pembelajaran.....	16
B. Definisi Teknik Sampling.....	16
C. Jenis-jenis Teknik Sampling.....	17
D. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sampling.....	19
E. Teknik Sampling dalam Kimia Analitik.....	24
F. Penerapan Teknik Sampling dalam Kimia Analitik.....	29
G. Rangkuman.....	31
H. Latihan Soal.....	31
BAB 3 ANALISIS KIMIA KUALITATIF.....	34
A. Tujuan Pembelajaran.....	34
B. Pendahuluan Analisis kualitatif.....	34
C. Konsep Dasar Analisis Kimia Kualitatif.....	35
D. Teknik Analisis Kimia Kualitatif.....	37
E. Contoh Penerapan Analisis Kimia Kualitatif.....	42
F. Rangkuman.....	45
G. Latihan Soal.....	45
BAB 4 IDENTIFIKASI GOLONGAN ANION.....	52
A. Tujuan Pembelajaran.....	52
B. Pendahuluan Identifikasi Anion.....	52

C. Identifikasi Golongan Anion	53
D. Teknik Identifikasi Golongan Anion	57
E. Penerapan Identifikasi Golongan Anion dalam Kehidupan Sehari-hari	63
F. Rangkuman	64
G. Latihan Soal	64
BAB 5 IDENTIFIKASI GOLONGAN KATION	68
A. Tujuan Pembelajaran	68
B. Pendahuluan Identifikasi Kation	68
C. Ciri-ciri Golongan Kation	69
D. Teknik Identifikasi Golongan Kation	71
E. Penerapan Identifikasi Golongan Kation dalam Kehidupan Sehari-hari	79
F. Rangkuman	82
G. Latihan Soal	82
DAFTAR PUSTAKA	84
BIODATA PENULIS	86

BAB 1

PENGANTAR KIMIA

ANALITIK

Dalam bab ini, akan dibahas mengenai pengantar kimia analitik, termasuk definisi kimia analitik, jenis-jenis analisis, prinsip-prinsip dasar, teknik-teknik yang digunakan dalam analisis, alat dan bahan yang digunakan dalam kimia analitik, serta langkah-langkah dalam analisis kimia.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa dapat memahami dasar-dasar kimia analitik dan teknik-teknik yang ada dalam kimia analitik

B. DEFINISI KIMIA ANALITIK

Kimia analitik adalah cabang ilmu kimia yang berfokus pada identifikasi dan pengukuran jumlah senyawa dalam sampel. Jenis sampel yang dianalisis meliputi bahan makanan, air, obat-obatan, limbah, dan berbagai substansi lainnya. Metode analisis yang digunakan dalam kimia analitik melibatkan teknik-teknik khusus untuk memastikan ketepatan dan ketelitian hasil. Keberhasilan kimia analitik dalam mengungkap komposisi dan konsentrasi senyawa dalam sampel menjadi dasar penting untuk pemahaman mendalam dalam berbagai disiplin ilmu.

Sebagai komponen utama dalam ilmu kimia, kimia analitik memainkan peran kunci dalam berbagai bidang, termasuk kedokteran, lingkungan, dan industri. Dalam bidang kedokteran, kimia analitik digunakan untuk diagnosis penyakit dan pemantauan kesehatan pasien. Di bidang lingkungan, analisis kimia membantu mengidentifikasi polutan dan memonitor kualitas air dan udara. Sementara itu, industri menggunakan kimia analitik untuk mengontrol

kualitas produk dan memastikan kepatuhan terhadap standar. Dengan kontribusinya yang signifikan dalam berbagai sektor, kimia analitik membuktikan diri sebagai cabang ilmu yang tidak hanya berfokus pada analisis senyawa, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap masyarakat dan lingkungan.

C. JENIS-JENIS ANALISIS

Ada beberapa jenis analisis dalam kimia analitik, di antaranya:

1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif, sebagai suatu pendekatan dalam kimia analitik, memiliki tujuan utama untuk mengidentifikasi senyawa dalam suatu sampel. Pendekatan ini mengandalkan sifat-sifat fisik dan kimia dari senyawa tersebut. Dalam proses analisis kualitatif, berbagai metode digunakan untuk memperoleh informasi mengenai sampel, seperti uji warna, uji nyala, uji presipitasi, dan uji reaksi. Metode-metode ini membantu dalam mengungkap karakteristik unik dari setiap senyawa yang ada dalam sampel.

Salah satu ciri khas dari analisis kualitatif adalah penggunaan reaksi kimia yang khusus untuk mengidentifikasi unsur atau senyawa tertentu dalam sampel. Proses ini melibatkan pengujian keberadaan senyawa melalui serangkaian langkah yang diarahkan untuk mendapatkan hasil yang jelas dan dapat diinterpretasikan. Oleh karena itu, analisis kualitatif memerlukan pemahaman mendalam tentang sifat-sifat kimia senyawa yang mungkin hadir dalam sampel.

Suatu contoh praktis dari analisis kualitatif adalah pengujian keberadaan klorida dalam sampel air menggunakan uji perak nitrat. Dalam metode ini, adanya klorida diindikasikan oleh pembentukan presipitat putih ketika larutan perak nitrat ditambahkan ke dalam sampel yang mengandung klorida. Analisis kualitatif semacam ini memberikan informasi yang spesifik dan terukur tentang jenis senyawa yang ada dalam sampel.

Melalui analisis kualitatif, pemahaman mendalam tentang komposisi senyawa dalam suatu sampel dapat dicapai dengan cara yang sistematis dan terarah. Meskipun analisis ini memerlukan waktu dan ketelitian yang tinggi, hasilnya memberikan kejelasan tentang

keberadaan dan jenis senyawa dalam sampel. Dengan demikian, analisis kualitatif tidak hanya memberikan informasi mengenai identifikasi senyawa, tetapi juga memberikan dasar bagi pengembangan analisis lebih lanjut dalam kerangka kimia analitik secara keseluruhan.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif menetapkan tujuannya pada pengukuran kuantitas senyawa dalam suatu sampel. Metode-metode kuantitatif seperti titrasi, spektrofotometri, kromatografi, dan elektrokimia digunakan untuk mendapatkan data yang akurat dan berbobot. Dalam proses analisis ini, kuantitas senyawa dalam sampel dihitung dengan mengacu pada standar tertentu, memungkinkan penentuan kadar secara tepat.

Penerapan analisis kuantitatif dapat diilustrasikan melalui contoh pengukuran kadar glukosa dalam darah menggunakan metode spektrofotometri. Dalam metode ini, kuantitas glukosa diukur dengan memanfaatkan absorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu. Hasil pengukuran ini memberikan informasi kuantitatif yang signifikan mengenai jumlah glukosa dalam darah, memberikan kontribusi besar pada pemantauan kesehatan dan diagnosis penyakit terkait glukosa. Dengan demikian, analisis kuantitatif dalam kimia analitik tidak hanya memberikan angka-angka hasil, tetapi juga memberikan landasan penting untuk pemahaman yang lebih mendalam dalam berbagai konteks aplikatif.

D. PRINSIP-PRINSIP DASAR KIMIA ANALITIK

Beberapa prinsip dasar dalam kimia analitik meliputi:

1. Hukum Beer-Lambert

Hukum Beer-Lambert, yang menjadi landasan penting dalam spektrofotometri, secara tegas menyatakan hubungan yang esensial antara jumlah cahaya yang diserap oleh suatu senyawa dalam sampel dan konsentrasi senyawa tersebut. Prinsip ini memberikan dasar matematis yang konsisten untuk mengukur konsentrasi senyawa dalam berbagai aplikasi analisis, membuka pintu luas untuk pemahaman yang lebih mendalam terkait hubungan antara cahaya dan materi.

Dalam konteks hukum Beer-Lambert, konsentrasi senyawa menjadi parameter kritis yang memengaruhi tingkat serapan cahaya. Semakin tinggi konsentrasi senyawa dalam sampel, semakin besar pula jumlah cahaya yang diserap. Oleh karena itu, hukum ini memberikan landasan untuk analisis kuantitatif yang dapat diaplikasikan dalam berbagai metode spektrofotometri. Dengan memahami prinsip ini, kita dapat memperoleh informasi yang akurat dan kuantitatif mengenai konsentrasi suatu senyawa dalam suatu sampel.

Penting untuk dicatat bahwa hukum Beer-Lambert tidak hanya relevan dalam ranah laboratorium, tetapi juga memiliki aplikasi luas dalam berbagai bidang seperti kimia, biologi, dan ilmu kedokteran. Konsistensi hubungan antara serapan cahaya dan konsentrasi senyawa memberikan kepastian yang diperlukan untuk memahami secara sistematis perubahan dalam sampel yang dianalisis.

Seiring berkembangnya teknologi dan penemuan baru, hukum Beer-Lambert terus menjadi landasan yang kokoh dalam analisis spektrofotometri. Kemampuannya untuk menghubungkan tingkat serapan cahaya dengan konsentrasi senyawa mengilhami penelitian lebih lanjut dan pengembangan metode analisis yang lebih canggih. Dengan demikian, hukum Beer-Lambert bukan hanya sebuah prinsip dasar, tetapi juga merupakan fondasi untuk inovasi dan kemajuan dalam ilmu kimia analitik.

2. Hukum Dasar Kimia Analitik

Hukum dasar dalam ilmu kimia analitik menetapkan standar tinggi terkait dengan hasil analisis. Pertama dan terutama, hasil tersebut diharapkan harus akurat, memberikan gambaran yang tepat mengenai kandungan senyawa dalam sampel. Akurasi ini menjadi dasar yang tak tergoyahkan, memastikan bahwa informasi yang diberikan oleh analisis sesuai dengan realitas keadaan sampel yang dianalisis.

Selain akurasi, hukum dasar kimia analitik juga menekankan pada presisi sebagai elemen kritis. Presisi menunjukkan tingkat pengulangan hasil analisis yang seragam dan dapat diandalkan. Dengan kata lain, suatu metode analisis dianggap efektif jika mampu memberikan hasil yang konsisten pada percobaan yang berulang, memastikan bahwa setiap pengukuran dapat diandalkan dan dapat dipertanggungjawabkan.

Penting untuk dipahami bahwa tujuan akurasi dan presisi dalam analisis kimia tidak hanya menjadi formalitas, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek kegunaan informasi. Hukum dasar ini menuntut bahwa hasil analisis harus memberikan informasi yang berguna. Artinya, hasil analisis tidak hanya menjadi sekumpulan angka, tetapi juga memberikan pemahaman yang signifikan terkait dengan karakteristik dan komposisi sampel yang dianalisis.

Dengan demikian, hukum dasar kimia analitik tidak hanya merupakan seperangkat aturan formal, tetapi juga menjadi panduan esensial dalam setiap langkah analisis. Akurasi dan presisi yang diinginkan, bersama dengan informasi yang berguna, menjadi fondasi yang kokoh dalam menjalankan analisis kimia. Dengan mematuhi prinsip-prinsip ini, ilmuwan dan analis kimia dapat memastikan bahwa setiap hasil analisis yang dihasilkan tidak hanya memenuhi standar kualitas, tetapi juga memberikan kontribusi berarti dalam konteks ilmiah dan aplikatif.

3. Kualitas Sampel

Hukum dasar dalam analisis kimia menegaskan bahwa kualitas hasil analisis sangat bergantung pada kualitas sampel yang digunakan. Oleh karena itu, satu prinsip mendasar yang harus dipegang teguh adalah bahwa sampel yang digunakan dalam analisis harus memenuhi standar tertentu. Standar ini tidak hanya berlaku sebagai acuan formal, tetapi juga sebagai jaminan dasar untuk mendapatkan hasil analisis yang akurat dan dapat diandalkan.

Akurasi dalam analisis tidak dapat dipisahkan dari kualitas sampel. Kualitas sampel mencakup sejumlah parameter, seperti kebersihan, kestabilan, dan ketepatan komposisi. Hukum dasar ini memandang bahwa memastikan sampel memenuhi standar yang ditetapkan menjadi langkah pertama yang esensial dalam mencapai akurasi hasil analisis. Sampel yang sesuai standar akan mengurangi kesalahan sistematis dan memastikan keberlanjutan percobaan yang konsisten.

Presisi dalam analisis kimia, yang menjadi aspek kedua dalam pemahaman hukum ini, juga sangat bergantung pada kualitas sampel. Sampel yang memenuhi standar presisi akan memberikan tingkat pengulangan hasil analisis yang tinggi. Dengan kata lain, kualitas sampel

yang konsisten akan menciptakan dasar yang kuat untuk mencapai presisi yang diinginkan dalam setiap percobaan analisis.

Melihat pada gambaran keseluruhan, hukum dasar ini tidak hanya memberikan pandangan praktis dalam menjalankan analisis kimia, tetapi juga menunjukkan bahwa kualitas sampel bukanlah aspek yang dapat diabaikan. Dengan memahami dan menginternalisasi prinsip ini, praktisi kimia dapat memastikan bahwa langkah awal dalam proses analisis, yaitu pemilihan dan penanganan sampel, sudah memenuhi standar tertentu. Dengan demikian, kualitas hasil analisis yang akurat dan presisi dapat diandalkan untuk mendukung penelitian dan pemahaman mendalam terkait dengan materi yang dianalisis.

E. TEKNIK-TEKNIK DALAM KIMIA ANALITIK

Ada beberapa teknik yang digunakan dalam kimia analitik, di antaranya:

1. Titrasi

Dalam dunia kimia analitik, titrasi telah menjadi teknik yang sangat efektif untuk mengukur konsentrasi senyawa dalam suatu sampel. Prinsip dasar dari titrasi melibatkan penggunaan larutan standar yang diketahui konsentrasinya. Larutan standar ini secara perlahan-lahan ditambahkan ke dalam sampel yang sedang dianalisis, membuka peluang untuk terjadinya reaksi kimia yang dapat diindikasikan.

Penting untuk memahami bahwa langkah-langkah dalam titrasi tidak hanya menjadi rutinitas mekanis, tetapi juga mencerminkan pendekatan yang sistematis dalam mencapai hasil yang diinginkan. Melalui penambahan larutan standar secara bertahap, titrasi memberikan kontrol yang ketat terhadap perubahan konsentrasi dalam sampel. Indikator atau metode deteksi lainnya digunakan untuk menandai titik akhir reaksi, memungkinkan analisis untuk menentukan konsentrasi senyawa dalam sampel dengan akurasi yang tinggi.

Dengan demikian, titrasi bukan hanya sekadar teknik pengukuran, tetapi juga mewakili pendekatan terstruktur dalam menjalankan analisis kimia. Dengan memahami secara mendalam prinsip titrasi, praktisi kimia dapat mengoptimalkan penggunaan larutan standar dan memastikan bahwa hasil analisis yang diperoleh mencerminkan konsentrasi sebenarnya dalam sampel. Teknik ini, dengan kejelasannya dalam

prosedur dan kontrol reaksi, telah membuktikan dirinya sebagai alat yang tak ternilai dalam ilmu kimia analitik.

2. Spektrofotometri

Dalam ranah kimia analitik, spektrofotometri mencuat sebagai teknik yang luas dan fleksibel untuk mengukur absorbansi cahaya oleh senyawa dalam sampel. Prinsip dasarnya melibatkan pemancaran cahaya pada berbagai panjang gelombang ke dalam sampel dan pengukuran absorbansi yang terjadi. Spektrofotometri memberikan gambaran yang mendalam terkait dengan interaksi antara cahaya dan materi dalam sampel, membuka peluang untuk analisis kuantitatif dan kualitatif yang lebih terperinci.

Penting untuk dicatat bahwa dalam spektrofotometri, pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tertentu tidak hanya memberikan informasi tentang keberadaan senyawa dalam sampel, tetapi juga memperlihatkan sejauh mana senyawa tersebut dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tersebut. Ini bukan hanya sekadar pengukuran, tetapi juga memberikan insight mengenai sifat-sifat khusus dari senyawa yang sedang dianalisis.

Sebagai alat analisis yang luas, spektrofotometri mencakup berbagai variasi, termasuk UV-Vis, inframerah, dan fluoresensi. Kemampuannya untuk memberikan informasi yang mendalam tentang struktur dan konsentrasi senyawa menjadikannya pilihan yang sangat berharga dalam ilmu kimia analitik. Oleh karena itu, spektrofotometri bukan hanya alat pengukuran, tetapi juga membuka pintu luas bagi eksplorasi lebih lanjut dalam memahami sifat-sifat materi dalam konteks analisis kimia.

3. Kromatografi

Kromatografi telah menjadi pilar utama dalam teknik kimia analitik dengan keahliannya dalam memisahkan senyawa dari campuran. Prinsip dasar kromatografi melibatkan interaksi antara senyawa yang dianalisis dengan dua fase yang esensial dalam proses ini, yaitu fase gerak dan fase diam. Dengan memahami perbedaan afinitas senyawa terhadap kedua fase ini, kromatografi memberikan landasan untuk pemisahan yang selektif dan efisien.

Penting untuk dicatat bahwa dalam kromatografi, fase gerak bergerak melalui fase diam, memungkinkan senyawa dalam sampel

untuk berinteraksi dengan keduanya. Interaksi ini mengarah pada perbedaan kecepatan pergerakan senyawa, yang pada akhirnya menghasilkan pemisahan. Oleh karena itu, kromatografi tidak hanya sekedar menyajikan metode pemisahan, tetapi juga membuka jendela pada sifat-sifat unik dari senyawa yang terlibat.

Sebagai teknik yang sangat canggih, kromatografi melibatkan berbagai variasi seperti kromatografi cair, kromatografi gas, dan kromatografi lapis tipis. Setiap variasi memiliki keunikan dalam pemisahan dan aplikasi yang dapat dilakukan. Melalui pemahaman mendalam terhadap prinsip dasar ini, praktisi kimia analitik dapat mengoptimalkan teknik kromatografi sesuai dengan kebutuhan analisis spesifik, menjadikannya sebagai alat yang sangat berharga dalam dunia ilmu kimia analitik.

4. Elektrokimia

Elektrokimia menonjol sebagai teknik kimia analitik yang memanfaatkan reaksi redoks untuk memberikan informasi kuantitatif tentang konsentrasi senyawa dalam sampel. Prinsip dasar elektrokimia melibatkan perubahan arus listrik yang terjadi selama reaksi redoks, memungkinkan pengukuran yang akurat terkait dengan konsentrasi senyawa yang tengah dianalisis.

Beberapa teknik kunci dalam elektrokimia termasuk potensiometri, amperometri, dan voltametri. Dalam potensiometri, pengukuran dilakukan berdasarkan perubahan potensial listrik antara elektroda dan referensinya. Amperometri fokus pada pengukuran arus listrik yang dihasilkan oleh reaksi redoks, sementara voltametri melibatkan pengukuran arus sepanjang rentang potensial listrik tertentu. Keberagaman teknik ini memungkinkan penyesuaian metode sesuai dengan sifat dan kebutuhan analisis tertentu.

Dengan memahami dasar-dasar elektrokimia dan variasi teknik yang terlibat, praktisi kimia analitik dapat memilih pendekatan yang paling sesuai untuk menganalisis senyawa dalam suatu sampel. Elektrokimia bukan hanya sebuah alat analisis, tetapi juga sebuah paradigma dalam dunia kimia analitik yang memanfaatkan sifat reaksi redoks untuk memberikan data yang presisi dan akurat terkait dengan konsentrasi senyawa.

F. ALAT DAN BAHAN DALAM KIMIA ANALITIK

Dalam kimia analitik, terdapat berbagai alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan analisis, tergantung pada jenis analisis yang dilakukan. Beberapa alat dan bahan yang umum digunakan antara lain:

1. Gelas ukur, digunakan untuk mengukur volume larutan atau sampel. Gelas ukur tersedia dalam berbagai ukuran, mulai dari 10 ml hingga 1000 ml.
2. Pipet, digunakan untuk mengukur volume larutan atau sampel dengan presisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelas ukur. Pipet tersedia dalam berbagai jenis, seperti pipet tetes, pipet volume tetap, dan pipet serologis.
3. Buret, digunakan untuk menambahkan larutan standar secara perlahan-lahan ke dalam sampel pada analisis titrimetri. Buret tersedia dalam berbagai ukuran, mulai dari 10 ml hingga 100 ml.
4. Spektrofotometer, digunakan untuk mengukur intensitas radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang tertentu yang dipancarkan atau diserap oleh suatu zat pada analisis spektroskopi.
5. Kolom kromatografi, digunakan pada analisis kromatografi untuk memisahkan campuran senyawa menjadi komponen-komponennya menggunakan fase gerak dan fase diam.
6. Elektroda ion selektif, digunakan pada analisis elektrokimia untuk mengukur potensial listrik pada elektroda dalam larutan yang mengandung ion-ion tertentu.

G. LANGKAH-LANGKAH DALAM ANALISIS KIMIA

Dalam melakukan analisis kimia, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk memperoleh hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Beberapa langkah yang umum dilakukan antara lain:

1. Persiapan sampel

Dalam setiap analisis kimia, langkah pertama yang ditempuh adalah persiapan sampel. Proses ini melibatkan serangkaian tindakan untuk memastikan bahwa sampel yang akan dianalisis telah disiapkan dengan baik sesuai dengan jenis analisis yang akan dilakukan. Persiapan sampel ini merupakan fondasi yang krusial, yang dapat memengaruhi hasil analisis secara keseluruhan.

Persiapan sampel mencakup beberapa tahapan, mulai dari pengambilan sampel hingga pengenceran sampel sesuai kebutuhan. Pengambilan sampel menjadi langkah awal yang menentukan representativitas sampel yang dihasilkan. Selanjutnya, penghancuran sampel dapat diperlukan untuk memastikan homogenitas dan kemudahan penanganan. Pengeringan sampel dapat menjadi langkah penting untuk menghilangkan kelembaban yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Pengenceran sampel, di sisi lain, dapat diperlukan untuk memastikan konsentrasi sampel berada dalam rentang yang dapat diukur.

Dengan memahami pentingnya persiapan sampel, analisis kimia dapat memastikan bahwa variabel-variabel yang dapat memengaruhi hasil analisis telah diperhitungkan dan dikendalikan. Proses ini bukan hanya sekadar langkah teknis, tetapi juga menjadi pondasi yang kokoh untuk memastikan keakuratan dan ketepatan setiap analisis yang dilakukan. Dengan demikian, persiapan sampel bukan hanya sebagai tindakan awal, melainkan sebagai langkah strategis yang menentukan keberhasilan analisis kimia secara menyeluruh.

2. Pemisahan senyawa

Setelah persiapan sampel dilakukan, langkah berikutnya dalam analisis kimia adalah pemisahan senyawa, khususnya dalam konteks analisis kromatografi. Pemisahan senyawa menjadi langkah kritis, dimana campuran senyawa yang kompleks dapat diurai menjadi komponen-komponen individual. Pemisahan ini diperlukan untuk memungkinkan identifikasi dan pengukuran konsentrasi masing-masing senyawa secara terpisah.

Dalam teknik kromatografi, peran pemisahan senyawa melibatkan interaksi antara senyawa-senyawa tersebut dengan fase gerak dan fase diam. Pemilihan kondisi optimal dapat menghasilkan pemisahan yang maksimal, memungkinkan analisis untuk mengidentifikasi dan mengukur konsentrasi masing-masing komponen dalam campuran. Dengan cara ini, pemisahan senyawa bukan hanya menjadi langkah teknis, tetapi juga menjadi pintu gerbang untuk pemahaman mendalam tentang komposisi sampel yang dianalisis.

Dengan memahami pentingnya pemisahan senyawa, analisis dapat memastikan bahwa analisis kimia yang dilakukan memberikan hasil yang

akurat dan bermakna. Pemisahan senyawa bukan hanya sekadar metode untuk memudahkan analisis, tetapi juga menjadi strategi fundamental untuk mengatasi kompleksitas sampel. Dengan demikian, langkah pemisahan senyawa dalam analisis kimia bukan hanya sebuah tahapan dalam prosedur, tetapi juga menjadi jembatan yang membawa ke pemahaman yang lebih dalam tentang komposisi sampel dan mengarah ke hasil analisis yang lebih berkualitas.

3. Pembuatan larutan standar

Salah satu langkah penting dalam analisis titrimetri adalah pembuatan larutan standar. Fase ini memiliki peran strategis dalam menentukan konsentrasi larutan sampel. Pembuatan larutan standar melibatkan proses akurat yang dimulai dengan pengukuran volume dan konsentrasi larutan standar yang telah diketahui. Langkah ini menciptakan dasar untuk melakukan analisis titrimetri yang presisi dan konsisten.

Proses pembuatan larutan standar tidak hanya sebatas pada pengukuran konsentrasi dan volume, tetapi juga melibatkan pencampuran dengan volume air yang diperlukan. Pengenceran dengan air menjadi langkah kunci untuk mencapai konsentrasi yang tepat, sesuai dengan kebutuhan analisis. Oleh karena itu, pembuatan larutan standar bukan hanya sebagai tahap pra-analisis, melainkan juga sebagai pengatur yang dapat memastikan hasil titrasi yang akurat dan dapat diandalkan.

Melalui pemahaman mendalam tentang pembuatan larutan standar, analis dapat memastikan bahwa langkah ini menjadi titik awal yang baik untuk kesuksesan seluruh analisis titrimetri. Pembuatan larutan standar bukan hanya sebagai kewajiban protokol, tetapi juga sebagai strategi yang diperlukan untuk memastikan bahwa setiap titrasi dilakukan dengan parameter yang tepat. Dengan demikian, pembuatan larutan standar bukan hanya sebagai tindakan persiapan, melainkan juga sebagai fondasi yang kokoh untuk analisis titrimetri yang andal.

4. Pelaksanaan analisis

Langkah selanjutnya setelah persiapan sampel dan pemisahan senyawa adalah pelaksanaan analisis. Dalam tahap ini, prosedur yang telah ditetapkan menjadi panduan utama dalam menjalankan setiap langkah analisis. Pelaksanaan analisis melibatkan serangkaian tindakan

konkret, seperti mengukur volume larutan sampel dan larutan standar, yang menjadi landasan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan terpercaya.

Penggunaan instrumen analitik seperti spektrofotometer juga menjadi bagian integral dari pelaksanaan analisis. Dalam hal ini, pengambilan spektrum pada spektrofotometer memainkan peran kunci dalam mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis. Proses ini bukan hanya sebagai langkah mekanis, tetapi juga sebagai titik sentral dalam menghasilkan informasi yang mendalam tentang sifat-sifat cahaya yang diserap oleh sampel.

Dengan melibatkan analisis kromatografi, pelaksanaan tahap ini juga mencakup langkah-langkah khusus, termasuk pemantauan dan pengamatan hasil dari analisis kromatografi yang telah dilakukan. Pelaksanaan analisis adalah saat di mana seluruh persiapan dan pemisahan senyawa menjadi berarti, karena prosedur analisis yang diterapkan menghasilkan informasi konkret yang menjadi dasar interpretasi hasil akhir analisis kimia. Dengan demikian, pelaksanaan analisis bukan hanya sebagai tahap eksekusi, tetapi juga menjadi tonggak keberhasilan seluruh proses analisis kimia.

5. Pengolahan data

Langkah kritis setelah memperoleh hasil dari analisis adalah pengolahan data. Proses ini menjadi esensial untuk mendapatkan hasil yang akurat dan bermakna dari setiap analisis yang telah dilakukan. Pengolahan data melibatkan serangkaian langkah matematis dan statistik yang dirancang untuk menganalisis dan mengevaluasi hasil secara mendalam.

Metode pengolahan data meliputi perhitungan matematis seperti regresi linier, yang digunakan untuk menentukan hubungan antara variabel-variabel yang diamati. Selain itu, analisis varians menjadi instrumen statistik yang berguna untuk mengevaluasi perbedaan antara kelompok data. Dengan menerapkan metode-metode ini, data yang diperoleh dari analisis dapat diuraikan dan dimaknai secara lebih mendalam.

Dengan memahami signifikansi pengolahan data, analis dapat memastikan bahwa hasil analisis bukan hanya sekadar angka-angka,

melainkan informasi yang relevan dan dapat diinterpretasikan. Proses pengolahan data bukan hanya sebagai langkah akhir, tetapi juga sebagai pintu gerbang untuk menggali makna yang terkandung dalam data. Dengan demikian, pengolahan data bukan hanya sebagai tugas administratif, melainkan sebagai elemen penting dalam membentuk hasil analisis yang berkualitas dan dapat diandalkan.

6. Penafsiran hasil

Pada tahap penafsiran hasil, analisis data menjadi fokus utama untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat diandalkan. Proses ini bukan hanya sekadar langkah terakhir, melainkan merupakan langkah kritis yang menuntut analisis mendalam terhadap data yang telah diperoleh dari seluruh rangkaian proses analisis kimia.

Dalam penafsiran hasil, perbandingan hasil analisis dengan standar yang telah ditetapkan atau nilai referensi menjadi elemen penting. Proses ini melibatkan evaluasi apakah hasil analisis memenuhi persyaratan yang telah ditentukan atau tidak. Dengan melakukan perbandingan ini, penafsiran hasil menjadi landasan untuk menentukan keberhasilan analisis dan relevansinya dalam konteks lebih luas.

Dengan memahami urgensi penafsiran hasil, analis dapat menarik kesimpulan yang substansial berdasarkan data yang diperoleh. Penafsiran hasil bukan hanya sebagai akhir dari suatu analisis, melainkan juga sebagai titik awal untuk menyusun rekomendasi atau tindakan lanjutan berdasarkan temuan analisis. Dengan demikian, penafsiran hasil bukan hanya sebagai rangkaian kata-kata, melainkan sebagai rangkaian tindakan yang membentuk hasil analisis kimia menjadi informasi yang bermakna dan dapat memberikan panduan untuk keputusan atau langkah-langkah selanjutnya.

H. CONTOH APLIKASI KIMIA ANALITIK

Kimia analitik memiliki banyak aplikasi di berbagai bidang, di antaranya:

1. Analisis air untuk memastikan kualitas air yang aman untuk dikonsumsi oleh manusia atau untuk keperluan industri.
2. Analisis bahan makanan untuk memastikan kandungan nutrisi dan keamanan pangan.
3. Analisis obat-obatan untuk memastikan kandungan dan efektivitas obat.

4. Analisis limbah untuk memastikan kandungan zat berbahaya dan mengukur dampak lingkungan.

I. RANGKUMAN

Kimia analitik merupakan cabang kimia yang sangat penting dalam banyak bidang kehidupan, termasuk dalam ilmu kedokteran, lingkungan, dan industri. Ada beberapa jenis analisis dalam kimia analitik, antara lain analisis kualitatif dan kuantitatif. Prinsip-prinsip dasar dalam kimia analitik meliputi Hukum Beer-Lambert, Hukum Dasar Kimia Analitik, dan kualitas sampel. Ada beberapa teknik dalam kimia analitik, di antaranya titrasi, spektrofotometri, kromatografi, dan elektrokimia. Kimia analitik juga memiliki banyak aplikasi dalam berbagai bidang seperti analisis air, bahan makanan, obat-obatan, dan limbah. Dengan memahami kimia analitik, kita dapat mengetahui kandungan suatu sampel dan menjaga keamanan serta kesehatan manusia dan lingkungan.

J. LATIHAN SOAL

1. Berapakah jumlah mol asam sulfat (H_2SO_4) dalam 500 ml larutan dengan konsentrasi 0,25 M?
2. Sebuah sampel air tanah mengandung 200 ppm (part per million) ion kalsium (Ca^{2+}). Berapa banyak ion kalsium (dalam mg) yang terdapat dalam 1 Liter sampel tersebut?
3. Bagaimana cara memisahkan campuran senyawa asam benzoat dan natrium klorida (NaCl)?
4. Sebuah sampel larutan deterjen mengandung campuran senyawa surfaktan anionik dan non-ionik. Bagaimana cara memisahkan kedua senyawa tersebut?
5. Apa perbedaan antara spektroskopi serapan atom dan spektroskopi emisi atom?
6. Sebuah sampel bahan makanan mengandung campuran unsur nitrogen dan karbon. Bagaimana cara menentukan kadar nitrogen dalam sampel tersebut?
7. Apa yang dimaksud dengan titrasi pengendapan?
8. Sebuah sampel air mengandung campuran ion besi (Fe^{2+}) dan ion besi (Fe^{3+}). Bagaimana cara membedakan kedua ion tersebut?

9. Apa yang dimaksud dengan kromatografi gas?
10. Bagaimana cara menentukan kadar gula dalam sebuah sampel minuman ringan?

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. P., Ahmad, S., & Chong, S. K. (2014). Optimization of silver nanoparticles synthesis via response surface methodology. *Journal of Nanoparticles*, 2014.
- Baskaralingam, P., Karthikeyan, S., & Thanikaikarasan, S. (2014). Complexometric titration: Review. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 4(1), 70-74.
- Christian, G. D. (2013). *Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons.
- Fatima, N., & Shafiq, A. (2017). Analytical applications of EDTA in pharmaceutical and biological samples: A review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(8), 146-151.
- George, J., & Thomas, L. (2016). The determination of calcium and magnesium in drinking water using complexometric titration with EDTA. *International Journal of Chemical and Physical Sciences*, 5(1), 11-14.
- Harris, D. C. (2010). *Quantitative Chemical Analysis*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Harvey, D. (2000). *Modern Analytical Chemistry*. New York: McGraw-Hill.
- Kaur, H., Kumar, V., Kumar, S., & Singh, K. (2019). Silver nanoparticles: challenges and opportunities in clinical applications. *Nanotechnology Reviews*, 8(1), 71-90.
- Khopkar, S. M. (2016). *Basic concepts of analytical chemistry*. Elsevier.
- Kumar, A., & Singh, S. K. (2015). Complexometric titration and its application. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(7), 766-771.
- Kumar, R., Nair, A. G., & Gupta, V. K. (2019). Titrimetric determination of silver with ammonium thiocyanate in the presence of copper and lead. *Analytical Methods*, 11(26), 3333-3337.
- Laxmi, P. G. V., & Rao, A. S. (2016). A review on complexometric titration. *International Journal of Science and Research*, 5(9), 635-637.
- Nikolić, V. D., & Dojčinović, B. P. (2018). Complexometric titrations in non-aqueous media: a review. *Analytical Methods*, 10(9), 985-1002.
- Rani, R., & Singh, P. (2017). Complexometric titrations: A review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(4), 2258-2264.

- Rouessac, F., & Rouessac, A. (2013). *Chemical analysis: modern instrumental methods and techniques*. John Wiley & Sons.
- Shende, R. V., & Patil, P. R. (2015). Application of complexometric titration: A review. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 2(5), 22-26.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017). *Principles of Instrumental Analysis*. Cengage Learning.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2014). *Fundamentals of analytical chemistry*. Cengage Learning.
- Willard, H.H., Merritt, L.L., Dean, J.A., and Settle, F.A. (2017). *Instrumental Methods of Analysis*. CRC Press.
- Zhu, J., & Lee, M. R. (2016). A review on the recent development of mass spectrometric methods for the analysis of explosives. *Analytica chimica acta*, 922, 1-17.

BIODATA PENULIS



Mustapa, S.Si., M.Si., seorang pendidik dan penulis yang lahir di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan pada tanggal 15 Maret 1990. Beliau saat ini menjabat sebagai dosen tetap di Program Studi Kimia, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado. Keahlian dan dedikasi beliau dalam dunia pendidikan dan penelitian mencerminkan latar belakang pendidikan sarjana (S1) yang diselesaikannya di Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar.

Pendidikan selanjutnya di tingkat magister (S2) beliau tempuh di Jurusan Kimia, FMIPA, Institut Teknologi Bandung. Dengan kombinasi pendidikan di dua institusi ternama di Indonesia, Mustapa telah memperoleh pengetahuan mendalam dalam bidang kimia, yang kemudian beliau terapkan dalam kegiatan pengajaran dan penelitian di Universitas Negeri Manado.

Bukan hanya seorang pendidik, Mustapa juga aktif dalam menulis buku-buku dan artikel ilmiah. Khususnya, tulisannya seringkali berkaitan dengan bidang ilmu kimia, menunjukkan dedikasinya terhadap penyebaran ilmu pengetahuan. Kontribusi beliau melalui karya tulisnya diharapkan dapat memberikan wawasan dan pemahaman yang lebih baik kepada pembaca, terutama dalam konteks kimia dan ilmu pengetahuan alam

Kimia Analisis Kualitatif merupakan buku yang membahas secara komprehensif topik-topik penting dalam kimia analitik. Bab pertama memperkenalkan pembaca pada dasar-dasar kimia analitik, mulai dari tujuan pembelajaran, definisi kimia analitik, hingga prinsip-prinsip dasar dan teknik-teknik yang digunakan dalam analisis kimia. Buku ini juga mencakup pengenalan alat dan bahan yang umumnya digunakan dalam kimia analitik, serta langkah-langkah analisis kimia dengan contoh aplikasi di berbagai bidang.

Bab kedua menyoroti teknik sampling dalam kimia analitik. Pembaca akan diajak memahami tujuan pembelajaran, definisi teknik sampling, dan jenis-jenis teknik sampling yang relevan. Faktor-faktor yang memengaruhi proses sampling juga dibahas secara rinci, bersama dengan penerapan teknik sampling dalam konteks kimia analitik. Rangkuman dan latihan soal pada akhir bab membantu memperdalam pemahaman pembaca.

Selanjutnya, bab ketiga membahas analisis kimia kualitatif. Pembaca akan diarahkan pada tujuan pembelajaran, pendahuluan analisis kualitatif, serta konsep dasar dan teknik analisis kimia kualitatif. Contoh penerapan analisis kualitatif dalam kehidupan sehari-hari memberikan pandangan praktis dan kontekstual.

Bab keempat dan kelima membahas identifikasi golongan anion dan kation. Pembaca akan diarahkan pada tujuan pembelajaran, pendahuluan identifikasi anion dan kation, ciri-ciri golongan, serta teknik identifikasi yang diterapkan. Penerapan identifikasi golongan anion dan kation dalam kehidupan sehari-hari memberikan relevansi konsep-konsep tersebut dalam situasi nyata.

Secara keseluruhan, buku ini memberikan pemahaman mendalam mengenai kimia analitik kualitatif melalui pengantar, teknik sampling, analisis kualitatif, dan identifikasi golongan anion dan kation. Rangkuman dan latihan soal pada setiap bab membantu pembaca untuk menguasai materi dan mengaplikasikannya dalam berbagai konteks.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedia group
Telp/WA : +62 896-5427-3996

