

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

(KARAKTERISASI DAN PENGUKURAN KIMIA)




Dosen:

Dr.Eng. Asep Bayu Dani Nandiyanto, S.T., M.Eng.

Dr. Fitri Khaerunnisa, M.Si.

**PROGRAM STUDI KIMIA JENJANG MAGISTER (S2)
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER	No.Dok :
	(Karakterisasi dan Pengukuran Kimia)	Revisi :
Dikembangkan Oleh:	Diperiksa Oleh:	Tanggal :
Dr.Eng. Asep Bayu Dani Nandiyanto, S.T., M.Eng. NIP 198309192012121002	Dr. Fitri Khaerunnisa, M.Si. NIP 197806282001122001	Halaman:
Dosen	TPK Prodi	Disetujui Oleh: Dr. Hendrawan NIP 19630911198911001
		Ketua Program Studi

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

1. Identitas Matakuliah

Nama Program Studi : Kimia Jenjang Magister (S2)
 Nama Mata kuliah : Karakterisasi dan Pengukuran Kimia
 Kode Mata kuliah : KI-735
 Kelompok Mata kuliah : MKK
 Bobot sks : 2 SKS
 Jenjang : Magister (S2)
 Semester : 2
 Prasyarat : -
 Status (wajib/ pilihan) : Wajib
 Nama dan kode dosen : Dr.Eng. Asep Bayu Dani Nandiyanto, S.T., M.Eng. (2762)

2. Deskripsi Matakuliah (1 paragraf)

Menjelaskan kedudukan mata kuliah, kompetensi, pokok-pokok materi, proses pembelajaran dan penilaian Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib. Kompetensi yang diharapkan adalah mahasiswa mampu memahami analisa untuk berbagai macam material. Mahasiswa akan mendapatkan materi kajian perkuliahan yang meliputi teknik d analisa material yang meliputi: (1) Analisis Struktur, meliputi Teknik Difraksi Sinar-X, Analisa XRF, Teknik M (TEM, SEM), Teknik Analisa Porositas dan Luas Permukaan Padatan (BET), dan Spektroskopi Infra Merah (F Sample Padat; (2) Analisis Sifat Fisikokimia, meliputi Teknik Analisa Thermal (TG-DTA-DSC) dan Konduktivitas. Pembelajaran akan dilakukan melalui pendekatan konsep dan proses dengan metode kuliah, diskusi, serta penyelesaian soal. Evaluasi dilakukan berdasarkan proporsi tugas (40%), ujian tengah semester (30%), dan ujian akhir semester (30%).

3. Capaian Pembelajaran Program Studi (CPPS) yang Dirujuk (Lihat CP pada Kurikulum Prodi, tuliskan kode CPPS)

Capaian pembelajaran program studi (cpps) yang dirujuk ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi lulusan Program Studi Kimia jenjang magister

1. SIKAP	
S1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious
S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
S5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
S6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
S7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
S8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
S10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
S11	bersikap dan berperilaku ilmiah, edukatif dan religius.
2. PENGETAHUAN	
P1	menguasai kemampuan fundamental pengembangan keilmuan baik dalam aspek filosofis, metodologis, dan analitis;

P2	menguasai teori struktur, energetika, kinetika, analisis, dan sintesis mikro, makro, dan supramolekul;
P3	menerapkan dan mengembangkan pengetahuan pada bidang kimia material atau kimia hayati melalui riset yang menghasilkan karya inovatif yang diakui secara nasional maupun internasional;
P4	menerapkan dan mengembangkan berbagai teknik analisis menggunakan instrument dan piranti lunak yang relevan.
3. KETERAMPILAN UMUM	
KU1	mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memerhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional;
KU2	mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
KU3	mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas;
KU4	mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya dan memosisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
KU5	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memerhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;
KU6	mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
KU7	mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
KU8	mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiarisme;
KU9	mampu beradaptasi, bekerja sama, berkreasi, berkontribusi, dan berinovasi dalam menerapkan ilmu pengetahuan pada kehidupan bermasyarakat serta mampu berperan sebagai warga dunia yang berwawasan global;
KU10	mampu menegakkan integritas akademik secara umum dan mencegah terjadinya praktik plagiarisme;
KU11	mampu menggunakan teknologi informasi dalam konteks pengembangan keilmuan dan implementasi bidang keahlian; dan
KU12	mampu menggunakan minimal satu bahasa internasional untuk komunikasi lisan dan tulis.
4. KETERAMPILAN KHUSUS	

KK1	mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan melalui riset dengan pendekatan interdisipliner atau multidisipliner, dan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
KK2	mampu menyelesaikan masalah iptek terkait dengan struktur, sifat, dan perubahan mikro, makro, dan supramolekul melalui pendekatan eksperimen, deduksi teoretis atau komputasi/simulasi, dan pendekatan secara interdisipliner atau multidisipliner;
KK3	mampu mengedukasi masyarakat tentang manfaat zat kimia dan dampak penggunaan zat kimia berbahaya terhadap kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan secara efektif dengan menggunakan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan memanfaatkan teknologi informasi dan media komunikasi yang relevan;
KK4	mampu melakukan hal praktis dan lengkap tentang kerja laboratorium, termasuk fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, dan analisis data dari instrumen tersebut, serta mampu memahami dan mengantisipasi berbagai hal terkait keselamatan dan keamanan kerja di laboratorium kimia
KK5	Mampu menggunakan piranti lunak untuk menentukan struktur dan energi mikromolekul, piranti lunak untuk membantu analisis dan sintesis pada bidang kimia yang umum atau yang lebih spesifik (organik, biokimia, atau anorganik), dan untuk pengolahan data (kimia analitik).
KK6	Mampu merencanakan dan mengelola sumber daya di bawah tanggungjawabnya dengan memanfaatkan pengetahuan dan teknologi kimia, guna menghasilkan langkah-langkah pengembangan strategis organisasi.

4. Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPM) nomor CPM harus mengikuti nomor CPPS yang dirujuk dan tuliskan di belakang sedangkan di depan adalah kode CPM

- M1: Mampu memahami peraturan perkuliahan dan penilaiannya (S1, S8, S10, S11, P1)
- M2: Mampu menjelaskan beberapa konsep dan terminologi dalam karakterisasi material, baik dari segi konvensional maupun instrument (P1, P2, P4, KU1, KK1)
- M3: Mampu membuat reaksi kimia sederhana dan menganalisa produk yang dihasilkan (P1, P2, P4, KU1)
- M4: Mampu melaporkan hasil penelitian (P1, P2, P4, KU1, KU3, KU12)

5. Deskripsi Rencana Pembelajaran

Minggu /Pert ke	Sub-CPMK/Indikator Pembelajaran	Bahan Kajian/Materi Ajar	Pendekatan/Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian
1	Mampu memahami peraturan perkuliahan dan penilaiannya. Mampu menjelaskan beberapa konsep dan terminologi dalam karakterisasi material.	Kontrak kerja perkuliahan dan beberapa konsep dan terminologi dalam karakterisasi material	Ceramah	2 x 50 min	Mahasiswa dapat memahami peraturan perkuliahan dan penilaiannya. Mahasiswa dapat menjelaskan beberapa konsep dan terminologi dalam karakterisasi material.	-

2	Mampu menerapkan konsep/hukum dan model/teori dalam kimia pada proses analisa material dengan cara konvensional	Analisa konvensional, seperti gravimetri dan thermal gravity	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menerapkan konsep/hukum dan model/teori dalam kimia pada proses analisa material dengan cara konvensional	Tugas
3	Mampu menerapkan konsep/hukum dan model/teori dalam kimia pada proses analisa material dengan cara konvensional	Analisa konvensional, seperti gravimetri dan thermal gravity	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menerapkan konsep/hukum dan model/teori dalam kimia pada proses analisa material dengan cara konvensional	Tugas
4	Mampu menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode spektroskopi FTIR. Mampu menganalisis dan menginterpretasi spektra FTIR suatu lapis tipis.	Karakterisasi Material: Spektroskopi FTIR	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode spektroskopi FTIR. Mahasiswa dapat menganalisis dan menginterpretasi spektra FTIR suatu lapis tipis.	Tugas
5	Mampu menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode spektroskopi FTIR. Mampu menganalisis dan menginterpretasi spektra FTIR suatu lapis tipis.	Karakterisasi Material: Spektroskopi FTIR	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode spektroskopi FTIR. Mahasiswa dapat menganalisis dan menginterpretasi spektra FTIR suatu lapis tipis.	Tugas
6	Mampu menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode XRD. Mampu menganalisis dan menginterpretasi difraktogram XRD suatu padatan.	Karakterisasi Material 2: Analisis Difraktometri (XRD).	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode XRD. Mahasiswa dapat menganalisis dan menginterpretasi difraktogram XRD suatu padatan.	Tugas
7	Mampu menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode XRD. Mampu menganalisis dan menginterpretasi difraktogram XRD suatu padatan.	Karakterisasi Material 2: Analisis Difraktometri (XRD).	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode XRD. Mahasiswa dapat menganalisis dan menginterpretasi	Tugas

					difraktogram XRD suatu padatan.	
8	UJIAN TENGAH SEMESTER					
9	Mampu menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode SEM dan EDX. Mampu menganalisis dan menginterpretasi gambaran SEM dan EDX suatu padatan.	Karakterisasi Material 4: Analisis SEM dan EDX	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar karakterisasi material menggunakan metode SEM dan EDX. Mahasiswa dapat menganalisis dan menginterpretasi gambaran SEM dan EDX suatu padatan.	Tugas
10	Mampu membuat reaksi kimia sendiri	Diskusi pembuatan bahan kimia sederhana	Ceramah, presentasi dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa mampu membuat reaksi kimia sendiri	Tugas
11	Mampu membuat reaksi kimia sendiri	Diskusi pembuatan bahan kimia sederhana	Ceramah, presentasi dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa mampu membuat reaksi kimia sendiri	Tugas
12	Mampu menganalisa hasil produk yang dihasilkan	Diskusi analisa hasil yang didapat	Ceramah, presentasi dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa mampu menganalisa hasil produk yang dihasilkan	Tugas
13	Mampu menganalisa hasil produk yang dihasilkan	Diskusi analisa hasil yang didapat	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa mampu menganalisa hasil produk yang dihasilkan	Tugas
14	Mampu melaporkan hasil penelitian	Membahas mengenai penulisan laporan penelitian	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa mampu melaporkan hasil penelitian	Tugas
15	Mampu melaporkan hasil penelitian	Membahas mengenai penulisan laporan penelitian	Ceramah dan diskusi	2 x 50 min	Mahasiswa mampu melaporkan hasil penelitian	Tugas
16	UJIAN AKHIR SEMESTER					

6. Daftar Rujukan

.....
.....

.....

.....

7. Lampiran

Lampiran 1. *Bahan Ajar*

Lampiran 2. *Media*

Lampiran 3. *Instrumen Penilaian*

Lampiran 3. Instrumen Penilaian

UJIAN TENGAH SEMESTER

1. (*nilai 16*) Jelaskan tujuan, target analisa, syarat-syarat senyawa yang tidak boleh dianalisa, dan noisy dari peralatan karakterisasi TG-DTA, XRD, XRF, SAXS, FTIR, dan total asam. Buat penjelasan dalam bentuk tabel
2. (*nilai 16*) Seorang siswa ingin melakukan analisa pada suatu padatan material dari bahan alam yang kemungkinan merupakan campuran organik dan anorganik. Gambarkan dan jelaskan hasil analisa yang mungkin dihasilkan dari TG-DTA, XRD, XRF, SAXS, FTIR, dan total asam.

=====© ABDN

UJIAN AKHIR SEMESTER

Aturan Pengerjaan Soal:

Soal terdiri dari 2 bagian. Bagian I adalah pilihan ganda, dan bagian II adalah essay.

Total nilai adalah 89 dan akan dinormalisasi menjadi 100. Bobot nilai pilihan ganda adalah 1, bobot nilai essay adalah 16.

Setiap jawaban harus disusun secara urut pada lembar jawaban. Untuk jawaban pilihan ganda, pilih jawaban pada lembar jawaban dengan membubuhkan tanda silang (X). Segala bentuk KECURANGAN dan KERJASAMA pada saat ujian akan ditindaklanjuti dan dapat berakibat tidak diperiksanya lembar jawaban

=====

Bagian I. Pilihan ganda

1. Prinsip analisa menggunakan TG-DTA adalah
 - a. Perubahan massa pada suhu konstan
 - b. Perubahan massa terhadap perubahan suhu
 - c. Perubahan massa secara isothermal dengan adanya perubahan waktu
 - d. Perubahan massa terhadap waktu
 - e. Perubahan suhu terhadap perubahan waktu

2. Alasan proses analisa TG-DTA tidak boleh berhubungan dengan sampel yang menghasilkan gas-gas yang bersifat asam atau basa seperti NH_3 , H_2S , SO_x , dan NO_x adalah
 - a. Oksidatif
 - b. Presisi alat
 - c. Reaktif
 - d. Korosif
 - e. Reduktif

3. Beberapa faktor yang ditanyakan oleh operator:
 1. Suhu awal
 2. Suhu akhir
 3. Massa awal sample
 4. Massa akhir sampel
 5. Penempatan sampel
 6. Gas pembawa

7. Kandungan air dalam gas pembawa
8. Kandungan air dalam sample awal
9. Kandungan air dalam sample akhir
10. Kereaktifan sampel

Faktor yang menyebabkan kesalahan atau noisy pada hasil analisa TG-DTA adalah

- a. semua
- b. 1, 2, 3, 5, 6, 7, dan 8
- c. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10
- d. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8
- e. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9

4. Seorang mahasiswa melakukan karakterisasi TG-DTA pada padatan yang diperoleh dari alam dengan menggunakan gas N_2 sebagai gas pembawa. Dari hasil karakterisasi, diperoleh adanya penambahan massa (bukannya pengurangan massa). Untuk membuktikannya, mahasiswa tersebut melakukan analisa massa padatan sebelum dan sesudah analisa TG-DTA. Hasil analisa massa tersebut menunjukkan bahwa massa padatan sesudah karakterisasi TG-DTA lebih berat daripada sebelum TG-DTA. Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil tersebut adalah
 - a. Kesalahan dalam memilih gas yang digunakan

- b. Material bersifat thermostable dan mampu mengadsorpsi N_2
 - c. Material bersifat thermostable dan mampu bereaksi dengan N_2
 - d. Material padatan terdekomposisi selama proses TG-DTA
 - e. Laju alir gas terlalu cepat sehingga sebagian material terbang
5. Suatu material diuji menggunakan TG-DTA dengan gas pembawa N_2 . Hasil termogram memperlihatkan pengurangan massa material yang diuji pada suhu tertentu. Namun, pada suhu yang tinggi, tidak ada lagi pengurangan massa yang ditandai dengan kurva yang mendatar. Massa akhir yang didapatkan adalah 30% dari massa awal. Untuk membuktikan keakuratan hasil, dilakukan penggantian gas pembawa dengan menggunakan gas pembawa O_2 . Berbeda dengan hasil dari N_2 sebagai gas pembawa, hasil akhir menunjukkan bahwa pada suhu tinggi terjadi pengurangan massa hingga mencapai 0 gram (pada akhir suhu). Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil tersebut adalah
- a. Sebagian besar sample adalah oksida anorganik
 - b. Sebagian besar sampel adalah organik
 - c. Material yang diuji belum stabil
 - d. Material yang diuji sudah habis terdekomposisi
 - e. Adanya kesalahan dalam kerja alat
6. Seorang mahasiswa menguji suatu material dengan menggunakan TG-DTA. Hasil termogram menunjukkan tidak adanya perubahan massa selama pengujian berlangsung. Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil tersebut adalah
- a. Material tersebut telah terdekomposisi seluruhnya
 - b. Material tersebut tidak stabil pada berbagai suhu
 - c. Material tersebut merupakan material stabil
 - d. Material mengalami reaksi oksidasi
 - e. Adanya kesalahan pada alat ukur
7. Suatu polivinil alkohol yang dikompositkan dengan $CaCO_3$ diuji menggunakan TG DTA dengan menggunakan gas pembawa udara. Grafik termogram yang dihasilkan menunjukkan 3 kali penurunan massa pada suhu (a) 90-110, (b) 400-500, dan (c.) 600-800 C. Kesimpulan yang bisa didapat pada suhu (a), (b), dan (c) secara berturut-turut adalah
- a. hilangnya alkohol, dekomposisi $CaCO_3$, dan terbentuk karbon
 - b. hilangnya pelarut, terlepasnya gas CO_2 , dan dekomposisi polimer
 - c. hilangnya air, dekomposisi polimer, dan dekomposisi $CaCO_3$
 - d. hilangnya air, terbentuknya karbon, dan dekomposisi $CaCO_3$
 - e. komposit merupakan senyawa stabil, penurunan massa berasal dari pengotor
8. Suatu material padatan disimpan dalam wadah yang berbeda, (a) dalam wadah plastik dan (b) dalam

desikator dengan silika gel. Garam yang berasal dari kedua wadah tersebut kemudian diuji menggunakan TG-DTA. Hasil menunjukkan bahwa termogram dari material (a) terdapat penurunan massa pada suhu 90-120 C sedangkan material (b) tidak ada penurunan massa sama sekali. Apakah yang dapat disimpulkan dari hasil tersebut

a. perlu dilakukan uji analisa ulang

b. material bereaksi dengan udara

c. material dalam kondisi (b) tidak stabil

d. material dalam kondisi (a) stabil

e. material (b) mampu menyerap air

9. Seorang mahasiswa menguji suatu material menggunakan TG-DTA dengan gas pembawa N_2 . Hasil termogram menunjukkan terjadi perubahan massa pada suhu dibawah 100 C. Penurunan massa terus terjadi hingga mendekati 0 dan terjadi secara 2 tahap pada suhu 40 dan 60 C. Sementara itu, berdasarkan hasil analisis FTIR, pada material A tidak ditemukan serapan pada gugus OH. Kesimpulan yang bisa diambil adalah

a. perubahan fasa dari padat menjadi gas

b. evaporasi air yang terikat secara fisika

c. senyawa A stabil pada berbagai suhu

d. terjadi oksidasi pada suhu < 100 C

e. perubahan fasa dua tahap (i) padat \rightarrow cair, dan (ii) cair \rightarrow gas

10. Seorang mahasiswa menguji kestabilan material komposit dengan TG DTA menggunakan gas pembawa O_2 . Grafik termogram yang dihasilkan

adalah 1 kali penurunan massa pada suhu < 100 C, dan 3 kali peningkatan massa dan tidak ada penurunan massa selama proses. Kesimpulan yang bisa diambil adalah

a. alat TG DTA perlu diperbaiki

b. adanya pelepasan air dan dilanjutkan reaksi oksidasi

c. material tersebut stabil pada berbagai suhu

d. adanya pelepasan air dan dilanjutkan reaksi reduksi

e. adanya pelepasan air dan dilanjutkan dengan adsorpsi O_2

11. Hasil apakah yang didapat dari analisa dengan menggunakan metode sinar X jika yang hasil yang ditampilkan pada sudut $50\text{-deg } 2\text{-theta}/\theta$?

a. Struktur, jenis, ukuran, permukaan, dan komposisi kristal, derajat kristalinitas, dan jarak antar kristal

b. Struktur, jenis, ukuran, permukaan, konformasi, dan komposisi kristal, derajat kristalinitas, dan jarak antar Kristal

c. Struktur, jenis, ukuran permukaan, konformasi, dan komposisi kristal, derajat kristalinitas, dan jarak antar Kristal

d. Struktur, jenis, ukuran, dan komposisi kristal, derajat kristalinitas, dan jarak antar kristal

e. Struktur, jenis, ukuran, permukaan, konformasi, dan komposisi kristal, derajat kristalinitas, dan jarak kristal dengan inti atom

12. Beberapa faktor ditanyakan oleh operator:

1. Suhu awal
2. Suhu akhir
3. Massa awal sample
4. Massa akhir sampel
5. Penempatan sampel
6. Gas pembawa
7. Kandungan air dalam gas pembawa
8. Kandungan air dalam sample awal
9. Kandungan air dalam sample akhir
10. Kereaktifan sampel

Faktor yang bisa menyebabkan kesalahan atau noisy pada hasil analisa XRD adalah

- a. semua
- b. 3, 5, dan 8
- c. 3, 4, 5, 8, dan 9
- d. 3, 4, 5, 8, dan 10
- e. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9

13. Salah satu metoda untuk menganalisa sampel adalah menggunakan sinar x. Namun, sebelum metode ini digunakan untuk karakterisasi, diperlukan analisa awal dari sampel. Analisa awal apakah yang diperlukan agar method ini berhasil?

- a. Tidak mengandung pelarut basa dan nomor atomnya > 9
- b. Tahan suhu tinggi dan nomor atomnya > 9
- c. Senyawa anorganik, tidak korosif, dan tidak reaktif
- d. Senyawa anorganik dan tahan suhu tinggi
- e. Senyawa anorganik dan nomor atomnya > 9

14. Suatu material sampel mengandung komponen A dan B. Pada suhu ruang, karakterisasi XRD menunjukkan puncak khas untuk komponen A dan B. Namun, setelah material tersebut dipanaskan pada suhu T, puncak khas untuk komponen A hilang dan muncul puncak baru yang bukan milik komponen A maupun B. Adapun puncak khas B tetap muncul dan tidak berkurang. Kesimpulan yang bisa diambil adalah ...

- a. Pada suhu T, komponen A mengalami dekomposisi sementara komponen B tidak mengalami perubahan
- b. Pada suhu T, komponen A bereaksi dengan komponen B membentuk komponen baru yang menyerupai senyawa B
- c. Pada suhu T, komponen A habis bereaksi, sedangkan komponen B bereaksi sebagian
- d. Pada suhu T, komponen A menguap habis dan hilang dari campuran, sementara komponen B tidak mengalami perubahan

- e. Pada suhu T, komponen A bereaksi membentuk komponen baru, sedangkan komponen B tidak mengalami perubahan
15. Seorang mahasiswa menganalisa dua buah difraktogram dari sampel yang berbeda dengan menggunakan metode Debye-Scherrer. Salah satu puncak dari kedua difraktogram tersebut ada pada 2θ yang sama. Tanpa melakukan perhitungan, mahasiswa tersebut menyimpulkan bahwa ukuran kristal pada sampel A lebih besar ukurannya dibandingkan ukuran kristal pada sampel B. Fakta apakah yang bisa diambil mahasiswa untuk menentukan ukuran Kristal?
- Tidak ada fakta yang bisa diambil
 - Tinggi dari puncak di difraktogram sampel A lebih besar daripada tinggi dari puncak di difraktogram B.
 - Tinggi dari puncak di difraktogram sampel A lebih kecil daripada tinggi dari puncak di difraktogram B.
 - Lebar pada setengah puncak di difraktogram sampel A lebih besar daripada lebar pada setengah puncak di difraktogram B
 - Lebar pada setengah puncak di difraktogram sampel A lebih kecil daripada lebar pada setengah puncak di difraktogram B
16. Instrumen XRD digunakan untuk menganalisa suatu reaksi antara senyawa A dan senyawa B. Ternyata reaksi baru terjadi setelah pengadukan pada suhu 60 C berlangsung selama 2 jam dengan kedua reaktan masih bersisa. Perbedaan apa yang akan nampak pada difraktogram (A) sebelum dan (B) sesudah pengadukan selama 2 jam?
- Pada difraktogram A akan muncul puncak yang tidak ada di difraktogram B dan puncak-puncak yang ada di difraktogram A tetap ada di difraktogram B namun dengan intensitas yang lebih rendah
 - Pada difraktogram A akan muncul puncak yang tidak ada di difraktogram B dan puncak-puncak yang ada di difraktogram B tetap ada di difraktogram A namun dengan intensitas yang lebih rendah
 - Pada difraktogram B akan muncul puncak yang tidak ada di difraktogram A dan puncak-puncak yang ada di difraktogram A tetap ada di difraktogram B namun dengan intensitas yang lebih rendah
 - Pada difraktogram B akan muncul puncak yang tidak ada di difraktogram A dan puncak-puncak yang ada di difraktogram B tetap ada di difraktogram A namun dengan intensitas yang lebih rendah
 - Pada difraktogram B akan muncul puncak yang tidak ada di difraktogram A dan puncak-puncak yang ada di difraktogram B tetap ada di difraktogram A namun dengan intensitas yang lebih tinggi
17. Suatu cara pengujian sampel yang kemungkinan mengandung komponen organik dan anorganik dilakukan dengan melarutkan sampel dengan suatu pelarut. Setelah proses pelarutan, diperoleh endapan.

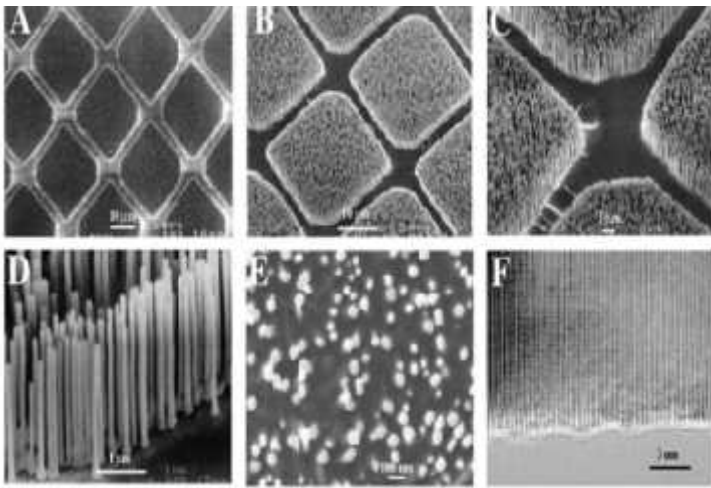
Endapan yang dihasilkan kemudian dianalisis lagi dengan XRD dan diperoleh difraktogram tanpa puncak. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari kejadian ini?

- a. Komponen organik dalam sampel larut dalam pelarut yang digunakan.
 - b. Komponen organik dalam sampel tidak larut dalam pelarut yang digunakan.
 - c. Komponen anorganik dalam sampel larut dalam pelarut yang digunakan.
 - d. Komponen anorganik dalam sampel tidak larut dalam pelarut yang digunakan.
 - e. Sampel mengalami reaksi selama proses pelarutan yang hasil reaksinya itu bersifat amorf
18. Seorang mahasiswa menyimpulkan bahwa material A yang telah dia karakterisasi dengan instrument XRD merupakan Kristal kubus sederhana. Langkah apa yang telah dia tempuh sehingga dapat menyimpulkan hal tersebut?
- a. Mencatat data yang diperoleh dari tiap puncak signifikan yang ada pada difraktogram dan melihat pola nilai jumlah kuadrat Indeks Miller dari tiap puncak tersebut
 - b. Mencatat data yang diperoleh dari tiap puncak signifikan yang ada pada difraktogram dan melihat perbedaan dan penyebaran intensitas dari tiap puncak tersebut
 - c. Mencatat data yang diperoleh dari tiap puncak signifikan yang ada pada difraktogram dan melihat pola nilai d-spacing yang diperoleh dari tiap puncak tersebut
 - d. Mencatat data yang diperoleh dari tiap puncak signifikan yang ada pada difraktogram dan melihat besarnya parameter kisi dari tiap puncak tersebut
19. Sinar K_{α} memiliki kemungkinan yang lebih kecil untuk terbentuk dibandingkan kemungkinan yang dimiliki sinar K_{β} . Apa pengaruh hal ini terhadap grafik panjang gelombang terhadap intensitas sinar-x ?
- a. K_{α} memiliki intensitas yang lebih tinggi daripada K_{β} .
 - b. K_{α} memiliki intensitas yang lebih rendah daripada K_{β} .
 - c. K_{α} memiliki panjang gelombang yang lebih besar daripada K_{β} .
 - d. K_{α} memiliki panjang gelombang yang lebih kecil daripada K_{β} .
 - e. Tidak bisa ditentukan
20. Alasan senyawa organik tidak dapat diuji XRF adalah
- a. Kerusakan pada senyawa diakibatkan pemutusan ikatan kovalennya
 - b. Kerusakan pada senyawa diakibatkan energi sinar-X yang tinggi
 - c. Kerusakan pada senyawa diakibatkan energi sinar- K_{α} yang tinggi
 - d. Senyawa organik akan mudah menguap
 - e. Semua jawaban benar

21. Pada pengujian sampel obat, didapat dua peak "K " arsen padahal arsen bersifat racun dan tidak mungkin ada pada obat. Peak tersebut adalah
- Adanya pengotor arsen pada sampel
 - Senyawa lain yang nilai energinya mendekati Arsen
 - Arsen dengan molekul/senyawa berbeda.
 - Pergeseran nilai arsen disebabkan pengotor
 - Senyawa inti bereaksi dengan sinar X menghasilkan Arsen
22. Seorang analis ingin menganalisis jumlah Nitrogen pada sampel makanan dengan menggunakan instrumen XRF. Alasa tidak ditemukan peak untuk nitrogen adalah
- Sampelnya harus di murnikan terlebih dahulu, agar pengotor tidak mengganggu nilai peak
 - Adanya senyawa yang mudah menguap pada sampel makanan, sehingga menutupi peak nitrogen
 - Nitrogen mudah bereaksi dengan sinar X dari XRF dan berubah menjadi atom lain
 - Energi fluoresence dari nitrogen terlalu kecil untuk ditransmisikan dan sulit dibaca oleh detector
 - Nitrogen memiliki nomor atom lebih besar dari 9 sehingga tidak dapat terbaca oleh XRF
23. Interaksi yang terjadi ketika sinar X ditembakkan ke suatu molekul/atom adalah
- atom/molekul akan menghasilkan cahaya
 - ikatan atom/molekul akan bervibrasi dan putus
 - ikatan atom/molekul putus dan terionisasi
 - ikatan atom/molekul akan berpendar
 - ikatan atom/molekul akan bereaksi dan menghasilkan ikatan lain
24. Pada instrumen XRF, upaya untuk mengurangi dampak panas yang merupakan hasil dari interaksi sinar X dengan elektron pada sampel adalah
- Menggunakan energi yang lebih rendah
 - Menggunakan kondensor dari gas oksigen
 - Melengkapi dengan system detektor pendingin
 - Melakukan pengkondisian dengan keadaan tanpa oksigen
 - Semua jawaban salah
25. Apakah memungkinkan untuk menguji konten logam pada sampel makanan yang berupa larutan dengan menggunakan XRD?
- Mungkin, dengan menggunakan holder khusus
 - Mungkin, dengan cara menguapkan pelarut dan bagian keringnya dianalisa
 - Mungkin, dengan cara membuat pelet
 - Mungkin, dengan mengendapkan bagian yang akan dianalisa
 - Tidak mungkin diuji
26. Apakah memungkinkan untuk mengidentifikasi isotop ^{63}Cu dan ^{65}Cu dengan menggunakan XRF?
- Tidak dapat membedakan isotop dari sebuah unsur.

- b. Nomor atom yang besar memiliki energi yang besar.
 - c. Cu-63 ada di peak paling kanan.
 - d. Cu-63 ada di peak paling kiri
 - e. Tidak ada jawaban yang benar
27. Sebuah bahan memiliki struktur $Ni_mFe_nAl_oO_p$. Apakah memungkinkan untuk mengidentifikasi nilai m, n, o, dan p dengan menggunakan XRF?
- a. Mungkin, XRF dapat mengetahui unsur penyusun dan senyawa dalam suatu sampel.
 - b. Mungkin, XRF dapat mendeteksi energi yang dipancarkan oleh setiap unsur ketika ditembakkan sinar X pada sampel tersebut
 - c. Mungkin, jika yang di deteksi memiliki nomor atom kurang dari 9.
 - d. Mungkin, jika yang di deteksi memiliki nomor atom lebih dari 9.
 - e. Tidak mungkin. Instrumen XRF tidak dapat mengetahui senyawa yang dibentuk oleh unsur-unsur
28. Untuk membuktikan efek dari sputtering terhadap morfologi dari suatu partikel, dilakukan perbandingan SEM analisis pada sampel dengan dan tanpa ditambahkan sputtering. Hasil SEM menunjukkan bahwa sampel dengan dan tanpa sputtering memiliki ukuran berturut-turut 20 dan 30 nm. Kesimpulan apakah yang bisa didapat?
- a. sputtering diadsorb oleh partikel
 - b. sputtering bereaksi dengan partikel
 - c. analisa SEM tidak dapat dipercaya
 - d. sputtering mengoksidasi partikel
 - e. elektron beam bereaksi dengan partikel
29. Diketahui suatu material padatan serbuk logam berukuran 100 nm. Untuk mengamati kemampuannya korosifitasnya, material tersebut dioksidasi dengan menggunakan aliran gas udara. Hasil pengamatan SEM menunjukkan terjadi perubahan bentuk dan ukuran setelah material tersebut dioksidasi. Kesimpulan apakah yang bisa didapat dari analisa SEM tersebut?
- a. terjadi reaksi antara material dengan oksigen
 - b. terjadi reaksi antara material dengan nitrogen
 - c. material mampu mengadsorb oksigen
 - d. material mampu mengadsorb nitrogen
 - e. tidak bisa ditentukan dengan menggunakan SEM
30. Suatu material logam akan dianalisa oleh SEM. Namun, ketika dianalisa, terjadi perubahan bentuk dan morfologi. Analisa apakah yang bisa disimpulkan dari analisa SEM tersebut?
- a. ukuran partikel terlalu kecil
 - b. mengandung nomor atom kurang dari 9
 - c. mengandung nomor atom lebih dari 9
 - d. mengandung ikatan yang lemah
 - e. SEM terlalu kuat untuk mendeteksi material tersebut
31. Sebuah partikel berukuran 400 nm akan diuji dengan menggunakan SEM. Partikel ini bersifat tidak stabil sehingga harus dilakukan sputtering. Kesimpulan apakah yang akan dihasilkan dari analisa SEM?
- a. Analisa tidak akurat karena sputtering menambah ketebalan 5 nm
 - b. Analisa tidak masalah walaupun ada

- penambahan 5 nm
- c. Harus dilakukan sputering karena partikel bersifat tidak stabil
 - d. Tidak dapat diuji dengan SEM karena partikel tidak stabil
 - e. Pengukuran harus dilakukan pada beberapa posisi pengambilan gambar agar terlihat ukurannya
32. Ketika dilakukan pengujian dengan menggunakan SEM, tidak terlihat sama sekali gambar sampel. Alasan yang paling mungkin terjadi adalah ...
- a. Penempatan sampel tidak merata sehingga menumpuk di satu sisi
 - b. Nomor atom sampel kurang dari 9
 - c. Sampel yang diuji merupakan senyawa organik
 - d. Energi ikatan antar atom lebih besar dari voltase SEM
 - e. Analisa SEM tidak bisa dipercaya
33. Alasan daripada penghindaran adanya polimer pendek pada saat analisa dengan SEM adalah
- a. Mengganggu keadaan vakum dari alat SEM
 - b. Atom penyusunnya memiliki nomor atom < 9
 - c. Sifat khasnya yang tidak boleh ada pada kondisi vakum
 - d. Energi ikatannya lebih lemah dibandingkan dengan voltase SEM
 - e. Rantainya terlalu pendek sehingga tidak kompatibel dengan alat SEM
34. Hasil analisa SEM untuk suatu material menunjukkan bahwa material tersebut memiliki ukuran partikel 100 nm, permukaan yang kasar, dan bentuk terluarnya adalah bulat. Hal tersebut menunjukkan bahwa dapat digunakan untuk ...
- a. mempelajari struktur material
 - b. mempelajari ukuran permukaan material
 - c. mempelajari morfologi dalam material
 - d. mempelajari morfologi permukaan material
 - e. mempelajari morfologi dan ukuran permukaan material
35. Mengapa pada analisa SEM dapat digunakan untuk melihat permukaan suatu material?
- a. Elektron mengalami eksitasi
 - b. Elektron membuat sampel berpendar
 - c. Elektron melewati sampel tanpa kehilangan energi
 - d. Elektron mengalami hamburan balik akibat berinteraksi dengan inti atom
 - e. Elektron mengalami hamburan balik akibat berinteraksi dengan permukaan luar material
36. Apabila suatu material ketika di uji dengan TEM namun menghasilkan gambar gelap, kemungkinan apa yang terjadi pada senyawa tersebut?
- a. Sampel terlalu besar atau tebal
 - b. Nomor atom sampel kurang dari 9
 - c. Sampel yang diuji merupakan senyawa organik
 - d. Energi ikatan antar atom lebih besar dari voltase SEM
 - e. Penempatan sampel tidak merata sehingga menumpuk di satu sisi
37. Apabila suatu material ketika di uji dengan TEM namun tidak ditemukan apa-apa, kemungkinan apakah yang terjadi pada senyawa tersebut?
- a. Sampel terlalu besar atau tebal
 - b. Nomor atom sampel kurang dari 9
 - c. Sampel yang diuji merupakan senyawa organik
 - d. Energi ikatan antar atom $>$ voltase SEM
 - e. Penempatan sampel tidak merata sehingga menumpuk di satu sisi
38. Perhatikan gambar berikut ini



Dari gambar tersebut, gambar yang merupakan hasil analisa TEM adalah

- a. Gambar (a)
 - b. Gambar (b)
 - c. Gambar (d)
 - d. Gambar (e)
 - e. Gambar (f)
39. Perbedaan prinsip yang digunakan dalam TEM dan SEM adalah
- a. Konduktifitas dari sampel
 - b. Jenis sampel yang digunakan
 - c. Nomor atom harus lebih dari 9
 - d. Penetrasi dan pemantulan berkas elektron
 - e. Energi elektron yang diberikan pada sampel
40. Ruang vakum merupakan tempat dimana interaksi elektron terjadi, pada TEM standar mempunyai tekanan rendah, yaitu sekitar 10 – 4 Pa. Mengapa kondisi peralatan TEM harus dibuat serendah mungkin?
- a. memastikan elektron bisa mengalir
 - b. menambah frekuensi tumbukan elektron dengan atom gas
 - c. menghilangkan perbedaan tegangan antara katoda dan ground
 - d. mengurangi perbedaan tegangan antara katoda dan ground
 - e. mengurangi perbedaan tegangan antara elektron dengan atom gas
41. Fungsi dilakukan coating/pelapisan carbon (transparan) pada sampel sebelum di foto TEM adalah ...
- a. Membuat sampel tetap berada di tempat
 - b. Membiarkan ion-ion bebas bergerak saat ditembak oleh elektron
 - c. Mengikat ion-ion agar tidak bergerak ketika ditembak oleh elektron
 - d. Mengikat ion logam agar tidak mengganggu elektron
 - e. Menghilangkan ion logam agar tidak mengganggu elektron
42. Untuk melihat spesimen hidup (sel) di bawah TEM, cara yang bisa dilakukan adalah
- a. Membebaskan sampel dari gangguan
 - b. Membersihkan sel dari unsur organik
 - c. Menghentikan proses enzimatik sel secara lambat
 - d. Mematikan sel tanpa mengubah struktur sel yang akan diamati
 - e. Mempertahankan morfologi jaringan yang lambat laun akan mati
43. Suatu senyawa A dan B dicampurkan tanpa pelarut dalam sebuah reaktor berpengaduk selama beberapa jam. Setelah direaksikan, hasil larutan dianalisa dengan FTIR dan diperoleh adanya puncak serapan pada daerah 3300 – 3500 cm^{-1} (yang menyatakan

- adanya gugus OH). Padahal pada saat awal reaksi, senyawa A dan B tidak dihasilkan adanya puncak serapan pada daerah itu. Alasan apakah yang bisa diambil dari hasil FTIR diatas?
- Gugus OH didapatkan dari pelarut yang ada
 - Masih ada sisa asam karboksilat dan alcohol
 - Kedua senyawa tersebut tidak saling bereaksi
 - FTIR tidak bisa digunakan dan perlu analisa lebih lanjut
 - Terjadi reaksi kimia dan menghasilkan senyawa bergugus OH
44. Asam adipat memiliki puncak serapan IR untuk gugus O-H pada daerah 3300 cm^{-1} . Senyawa tersebut direaksikan dengan heksametilendiamin untuk membentuk polimer nylon-66. Produk polimer kemudian dicuci dan dihilangkan pelarutnya. Hasil karakterisasi polimer dengan FTIR menunjukkan bahwa puncak serapan untuk gugus O-H hilang. Analisa apakah yang bisa diambil dari hasil FTIR tersebut?
- Polimerisasi yang terjadi merupakan polimerisasi kondensasi yang menghilangkan gugus OH
 - Polimerisasi yang terjadi merupakan polimerisasi kondensasi yang menghasilkan ikatan amida
 - Adanya reduksi asam adipat menjadi heksanadial (aldehid)
 - Gugus O-H tidak terbaca karena tertutupi permukaan polimer
 - Asam adipat tidak bereaksi dan hilang selama pencucian
45. Polimer selulosa memiliki puncak serapan untuk OH pada daerah 3400 cm^{-1} dan polipirol memiliki puncak serapan untuk NH pada daerah 3419 cm^{-1} . Kedua polimer tersebut dicampurkan satu sama lain dan menghasilkan suatu polimer C. Pada grafik FTIR polimer C, diperoleh semua puncak serapan untuk gugus fungsi pada polimer selulosa dan polipirol, namun puncak serapan OH menjadi semakin lemah. Kesimpulan yang dapat diambil dari kasus diatas adalah ...
- FTIR tidak bisa digunakan untuk analisa polimerisasi ini
 - Polimer C merupakan suatu komposit dari polimer selulosa dan polipirol
 - Polimer selulosa dan polipirol dalam polimer C tidak saling mempengaruhi
 - Polimer C merupakan produk baru dengan gugus fungsi mirip selulosa dan polipirol
 - Puncak serapan gugus fungsi yang muncul adalah sisa polimer selulosa dan polipirol yang tidak bereaksi
46. Kalsium karbonat (CaCO_3) memiliki tiga bentuk kristal yaitu: aragonite, calcite, dan vaterite. Ketiga jenis kristal tersebut memiliki puncak serapan IR yang khas pada daerah fingerprint. Pada produk CaCO_3 hasil kalsinasi pada suhu 90°C, diperoleh spektra IR dan XRD untuk aragonite, calcite, dan vaterite. Pada produk CaCO_3 hasil kalsinasi pada suhu 120°C dan 150°C, diperoleh spektra IR dan XRD untuk aragonite dan calcite, dengan intensitas puncak calcite semakin meningkat. Kesimpulan yang dapat diambil dari kasus diatas adalah
- Vaterite rusak pada suhu 120°C sehingga tidak terbaca dengan FTIR
 - Suhu kalsinasi tidak berpengaruh terhadap bentuk kristal CaCO_3
 - Aragonite lebih stabil daripada calcite pada suhu tinggi
 - Calcite lebih stabil daripada aragonite pada suhu tinggi
 - Vaterite adalah struktur kristal yang paling stabil

47. Dalam polimer P terdapat zat aditif A yang mengandung gugus karbonil. Seorang mahasiswa memanaskan dan mengaduk polimer P tersebut dengan etanol pada suhu 50, 70, dan 90°C selama 1 jam. Polimer P kemudian dikeringkan dan dikarakterisasi dengan FTIR. Hasil menunjukkan terdapat pengurangan intensitas puncak gugus C=O yang semakin besar seiring bertambahnya suhu pemanasan. Berdasarkan kasus tersebut, kesimpulan yang dapat diambil adalah
- Pemanasan dapat meningkatkan proses pelarutan zat aditif A
 - Pemanasan dapat meningkatkan dekomposisi polimer P
 - Zat aditif A dapat larut dalam etanol setelah suhu mencapai 50°C
 - Berkurangnya intensitas puncak C=O tidak mempengaruhi sifat dari polimer P
 - Etanol adalah pelarut yang efektif untuk zat aditif A
48. Terdapat sampel S yang disimpan dalam dua wadah berbeda, satu transparan (sampel S1) dan satu tidak (sampel S2) dan disinari dengan sinar UV. Ketika sampel S diuji dengan FTIR, sampel S2 menunjukkan adanya puncak serapan pada C=C sedangkan pada sampel S1 tidak diperoleh puncak serapan tersebut. Kesimpulan yang dapat diambil dari kasus tersebut adalah
- Senyawa S1 merupakan hasil reduksi senyawa S2
 - Senyawa S2 merupakan hasil reduksi senyawa S1
 - Sampel S merupakan senyawa yang sensitif terhadap sinar UV
 - Pada suasana kurang cahaya senyawa S lebih stabil dalam bentuk S1 daripada S2
 - Pada suasana banyak cahaya senyawa S lebih stabil dalam bentuk S2 daripada S1
49. Suatu senyawa organik S1 dan S2 dioksidasi dengan menggunakan KMnO₄. Hasil oksidasi menunjukkan kemudian dipurifikasi. Hasil produk kemudian dianalisa dengan FTIR. Hasil yang didapatkan adalah produk dari S1 menghasilkan puncak serapan IR untuk C=O pada daerah 1700 cm⁻¹ dan produk dari senyawa S2 menghasilkan puncak serapan untuk C=O pada daerah 1730 cm⁻¹ dan OH pada daerah 3300 cm⁻¹. Dari hasil analisa tersebut, senyawa S1 dan S2 adalah berturut-turut:
- alkohol primer dan alkohol sekunder
 - alkohol primer dan aldehid
 - alkohol sekunder dan aldehid
 - aldehid dan keton
 - keton dan asam karboksilat
50. Kaolinite Alam merupakan salah satu katalis lempung. Sebelum digunakan katalis ini diuji jumlah total situs asam dan kekuatan asamnya. Namun, hasil pengujiannya tidak sesuai dengan literatur untuk jenis katalis yang sama. Kesalahan ini dapat disebabkan oleh
- Terdapat logam/kation pengotor dalam katalis, komposisi pori, dan adanya pelarut
 - Terdapat gas CO₂, asam dan polimer rantai pendek yang dapat berikatan dengan katalis
 - Massa katalis yang diujikan terlalu banyak dan diletakan secara tidak merata
 - Katalis yang diujikan terlalu lama disimpan dan adanya polimer rantai pendek
 - Tidak bisa ditentukan oleh pengujian total asam
51. Katalis yang sebaik digunakan untuk proses peretakan minyak bumi yang mengandung lebih banyak senyawa alkena dibandingkan dengan senyawa alkana adalah ...
- Katalis harus mempunyai situs asam Lewis saja

- b. Katalis harus mempunyai situs asam Bronsted saja
- c. Katalis harus mempunyai situs asam Lewis lebih banyak dibandingkan dengan situs asam Bronsted
- d. Katalis harus mempunyai situs asam Bronsted yang lebih banyak dibandingkan dengan situs asam lewis
- e. Tidak ada hubungan antara Lewis dan Bronsted
52. Kekuatan katalis asam pada suatu katalis padatan asam dapat ditentukan berdasarkan pada ...
- Kemampuan padatan asam untuk menyerap basa organik maupun anorganik
 - Kemampuan padatan basa untuk menyerap asam organik maupun anorganik
 - Kemampuan padatan asam untuk mengubah senyawa netral, yang teradsorpsi pada padatan, menjadi bentuk asam konjugat
 - Kemampuan padatan asam untuk mengubah basa organik netral, yang teradsorpsi pada padatan, menjadi bentuk asam konjugat
 - Kemampuan padatan asam untuk mengubah basa kompleks, yang teradsorpsi pada padatan, menjadi bentuk yang lebih sederhana
53. Apabila suatu katalis sudah terkontaminasi dengan logam atau kation yang dapat berinteraksi dan menutupi situs aktif pada katalis yang dapat mempengaruhi hasil pengujian, hal yang dapat dilakukan untuk menghilangkan logam pengotor tersebut adalah ...
- Memaskan katalis tersebut pada suhu 600 C sebelum dilakukan pengujian
 - Mencuci katalis tersebut dengan pelarut yang dapat melarutkan logam yang menempel
 - Mereaksikan katalis tersebut dengan asam pekat
 - Mencuci katalis tersebut dengan menggunakan asam
- e. Katalis tidak bisa digunakan kembali
54. Pada saat bekerja di lab, seorang mahasiswa menemukan sebuah padatan dengan nomor atom 28 yang tersimpan di loker kumpulan bahan kimia. Pada percobaannya, mahasiswa ini ingin menggunakan padatan tersebut untuk digunakan sebagai katalis pada reaksi konversi citronellal menjadi isopleugol. Apakah padatan ini bisa digunakan untuk percobaan ini?
- Tidak bisa, karena konfigurasi elektron pada atom pusatnya $3d^{10}$ sehingga tidak dapat menerima pasangan elektron lagi. Sehingga, padatan ini tidak bisa digunakan sebagai katalis asam/katalis lewis
 - Bisa, karena terdapat orbital d kosong pada atom pusat padatan tersebut, sehingga padatan ini bisa digunakan sebagai katalis asam/katalis lewis pada reaksi konversi citronellal menjadi isopleugol.
 - Tergantung. Apabila padatan itu belum oktet dan sebelum digunakan dipanaskan terlebih dahulu pada suhu + 1500C derajat, maka padatan tersebut bisa digunakan sebagai katalis asam pada reaksi pengubahan citronellal menjadi isopleugol
 - Semua jawaban salah
 - Semua jawaban dan alasan pilihan a, b, dan c adalah benar
55. Pada penentuan total acid sites, seorang mahasiswa menggunakan teknik Adsorpsi n-butilamine dilanjutkan dengan TPD, Namun pada percobaannya

mahasiswa ini kehabisan gas N₂, sehingga ia tidak dapat menggunakan N₂ sebagai carier. Agar n-butylamine dapat mengalir sampai ke bentonite, mahasiswa tersebut memanaskan n-butylamine diatas titik didihnya agar n-butylamine dapat menguap dan sampai kepada padatan asam. Dalam hal ini, padatan asamnya berupa bentonite. Apakah mahasiswa ini melakukan hal yang tepat?

- a. Tidak bisa ditentukan
- b. Tidak, n-butylamine adalah senyawa yang mudah rusak, sehingga pengukuran selanjutnya dengan TG-DTA tidak akurat karena n-butylaminenya telah berubah menjadi senyawa lain
- c. Ya, karena n-butylamine bersifat mudah menguap, sehingga dengan pemanasan uap akan lebih cepat sampai ke bentonite. Cepatnya laju alir gas n-butylamine ini akan menyebabkan n-butylamine lebih mudah terserap ke bentonite
- d. Ya, karena fungsi dari penggunaan gas carier dan pemanasan n-butylamine adalah sama, yaitu untuk menguapkan n-butylamine. Sehingga sah saja apabila seorang mahasiswa mengganti penggunaan gas carier dengan cara menguapkan n-butylamine dengan cara pemanasan diatas titik didihnya
- e. Tidak, jika dilakukan dengan pemanasan, laju alir n-butylamine tidak akan terkendali, jika uap n-butylamine dilakukan dengan pemanasan, maka uap yang dihasilkan akan banyak dan laju alirnya akan cepat. Jika laju alirnya cepat, maka sebagian gas akan menerobos keluar celah-celah bentonite melalui glasswool, sehingga hasil pengukuran adsorpsi n-butylamine tidak kuantitatif dan selain itu penyerapan n-butylamine oleh bentonit tidak akan optimal karena laju alirnya tinggi

56. Seorang mahasiswa ingin mengukur jumlah H⁺ dan pH dari suatu material padat. Ia membutuhkan data ini secepatnya. Dengan anggapan bahwa semua peralatan dan bahan kimia tersedia namun alat karakterisasi seperti FTIR, XRD, dan sebagainya tidak ada, hal termudah yang dapat dilakukan oleh mahasiswa tersebut adalah ...

- a. Mengukur jumlah H⁺ pada suatu padatan dengan adsorpsi n-butylamin dilanjutkan dengan TPD dan pengukuran pH pada suatu material dengan titrasi asam dengan metal orange
- b. Mengukur jumlah H⁺ pada suatu padatan dengan titrasi asam basa menggunakan metil orange dan pengukuran pH pada suatu material dengan adsorpsi n-butylamin dilanjutkan dengan TPD
- c. Mengukur jumlah H⁺ pada suatu padatan dengan cara titrasi asam basa menggunakan indikator EBT, sedangkan mengukur pH bisa dilakukan dengan perhitungan dari titrasi ini
- d. Mengukur jumlah H⁺ pada suatu padatan dengan cara titrasi asam basa menggunakan indikator EBT, sedangkan mengukur pH bisa dilakukan dengan pH meter
- e. Diperlukan analisa yang lain dengan peralatan karakterisasi

57. Seorang mahasiswa ingin melakukan penentuan total acid site dengan bantuan metode spektrofotometri. Hasil apakah yang bisa diambil?

- a. Pengukuran konsentrasi n-butylamine mula-mula dan yang diserap padatan asam, dan total situs asam yang diukur hanya permukaan padatannya saja
- b. Pengukuran konsentrasi n-butylamine mula-mula dan konsentrasi n-butylamine yang diserap padatan asam, dan total situs asam yang diukur keseluruhan dari suatu padatan saja
- c. Padatan asam yang mula mula diukur

konsentrasinya dengan spektrofotometri,
kemudian konsentrasi padatan setelah
percobaan diukur kembali

- d. Semua pilihan a, b, dan c adalah benar
- e. Semua jawaban adalah salah

Bagian II. Essay

3. (*nilai 16*) Jelaskan tujuan, target analisa, syarat-syarat senyawa yang tidak boleh dianalisa, dan noisy dari peralatan karakterisasi TG-DTA, XRD, XRF, SAXS, SEM, TEM, FTIR, dan total asam. Buat penjelasan dalam bentuk tabel
4. (*nilai 16*) Seorang siswa ingin melakukan analisa pada suatu padatan material dari bahan alam yang kemungkinan merupakan campuran organik dan anorganik. Gambarkan dan jelaskan hasil analisa yang mungkin dihasilkan dari TG-DTA, XRD, XRF, SAXS, SEM, TEM, FTIR, dan total asam.

®ABDN