



NASKAH SOAL OLIMPIADE KIMIA (Babak Final)

Tanggal : 7 Oktober 2026

Waktu : 120 menit



Instruksi

- Tipe soal 2 jenis yaitu :
 - I. Isian singkat
 - II. Essay
- Jumlah soal isian singkat 10 soal dan soal Essay 5 soal
- Jawaban isian singkat dituliskan pada lembar jawaban uraian
- Jawaban soal essay, dituliskan jawaban lengkap dengan argumen/proses yang dibutuhkan secara runtut
- Jawablah semua pertanyaan. Jawaban salah tidak mengurangi poin penilaian.
- Siswa diperkenankan menggunakan kalkulator (bukan HP), kecuali pelajaran Matematika.
- Lembar coretan harus dikumpulkan
- Petunjuk Penilaian:

Tipe soal	Skor
Isian singkat	5
Essay	10

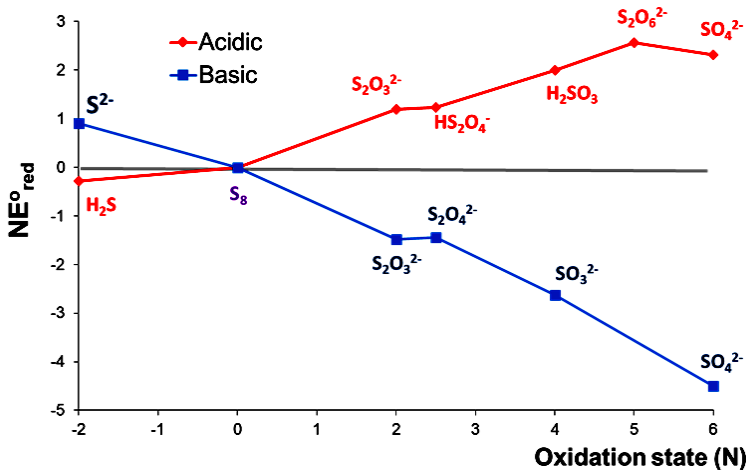
Identitas (diisi oleh siswa)

Nama Siswa : _____

No. Peserta : _____

ELEKTROKIMIA SULFUR

Sulfur merupakan unsur nonlogam yang banyak ditemukan di kehidupan sehari-hari. Sulfur bisa memiliki bilangan oksidasi yang bervariasi sesuai yang ditunjukkan oleh diagram Frost berikut.



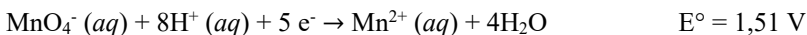
Anda bisa memperhatikan bahwa sulfur baik dalam suasana asam (pH = 0) maupun basa (pH = 14) memiliki spesi yang berbeda-beda mengikuti bilangan oksidasinya.

1. Spesi sulfur yang paling stabil dalam suasana asam maupun basa adalah ... (i), dan spesi yang paling mudah terdisproporsionasi dalam suasana asam maupun basa adalah... (ii).
2. Spesi sulfur yang dapat menjadi oksidator terkuat dalam suasana asam, dan spesi yang dapat menjadi reduktor terkuat dalam basa berturut-turut adalah...

TITRASI PERMANGANATOMETRI

Suatu sel Galvani dirangkai menggunakan elektroda Pt dan elektroda kalomel jenuh (EKJ). Pada sel tersebut, terdapat larutan kalium permanganat menggunakan suasana asam (pH dibuat tetap, pH = 0). Pada sel galvanik ini, akan ditetesi larutan yang mengandung ion Fe²⁺ secara perlahan-lahan. Diketahui berikut adalah data potensial reduksi standar untuk setiap spesi yang ada pada sel Galvani yang dirangkai.

$$\text{EKJ} \quad E^\circ = 0,24 \text{ V}$$



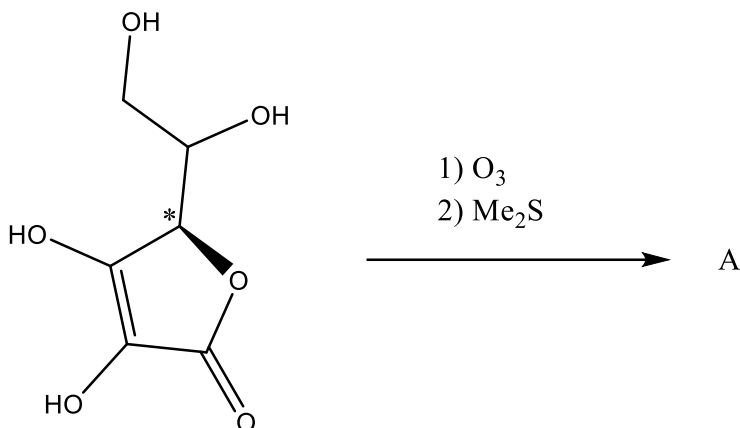
Pada suatu percobaan dilarutkan larutan KMnO₄ hingga diperoleh konsentrasi 0,1 M sebanyak 50 mL. Kemudian larutan ini dititrasi dengan larutan yang mengandung ion Fe²⁺ dengan konsentrasi 0,05 M. Asumsikan bahwa baik ketika produk belum terbentuk ataupun ketika reaktan telah habis

bereaksi, tetap selalu ada residu dari spesi yang terbentuk dengan konsentrasi minimum 0,01% dari konsentrasi awal.

3. Reaksi sel standar pada percobaan ini adalah ... (i) dengan nilai tetapan kesetimbangan sebesar... (ii). Asumsikan bahwa pada keadaan standar, digunakan elektroda hidrogen standar (EHS).
4. Potensial pada sel galvani di atas adalah ... V (i) sebelum titrasi, kemudian ... V (ii) ketika lima puluh persen kalium permanganat sudah habis bereaksi, dan ... V (iii) saat titrasi berlebih menggunakan 150 mL larutan ion Fe^{2+} .

VITAMIN C DAN STEREOKIMIANYA

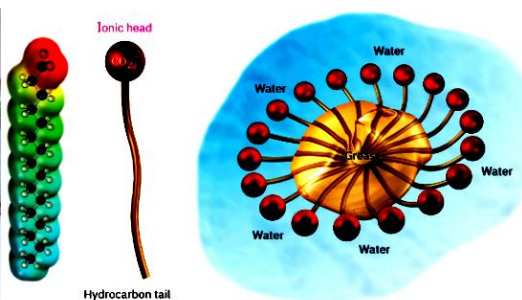
Seorang kimiawan sangat senang belajar kimia organik. Hari ini ia mencoba belajar untuk menimbang apa yang terjadi ketika vitamin C diozonolisis. Menggunakan wawasan standar yang ia ketahui, berikut adalah skema reaksi ozonolisis yang akan ia lakukan.



5. Struktur produk A yang akan dihasilkan oleh kimiawan tersebut adalah....
6. Pada molekul vitamin C, terdapat ... (i) pusat kiral, salah satunya adalah karbon yang diberi tanda. Jumlah stereoisomer pada molekul vitamin C adalah ... (ii), asumsikan bahwa stereoisomer termasuk isomer optik dan isomer geometri. Konfigurasi atom karbon yang ditandai adalah ... (iii).

ASAM LEMAK DALAM SABUN

Asam lemak tak jenuh merupakan salah satu biomolekul yang paling populer. Asam lemak ini banyak juga digunakan sebagai bahan produk sabun.



Pada proses pembuatannya, asam lemak yang berjenis trigliserida direaksikan dengan basa menghasilkan sabun dan garam sabunya. Pada molekul sabun, terdapat bagian yang hidrofil dan hidrofob, atau bagian yang polar dan nonpolar. Bagian yang nonpolar mengandung rantai hidrokarbon yang panjang, akan membantu untuk mengangkat lemak dan kotoran di kulit, dan bagian yang polar mengandung garam ionik yang akan berikatan kuat dengan air sehingga menjadi lebih mudah ketika dibilas.

7. Pada suatu kasus pembuatan sabun, digunakan asam lemak trigliserida yang tak jenuh. Diketahui asam lemak ini memiliki rumus molekul $C_{55}H_{98}O_6$. Derajat ketidakjenuhan dari asam lemak ini adalah....
8. Kualitas asam lemak sebelum dijadikan sabun juga perlu dilihat dengan mengukur bilangan penyabunannya. Bilangan penyabunan adalah banyaknya miligram KOH ($M_r = 56$) yang diperlukan untuk menyabunkan 1 gram asam lemak. Diketahui 25 gram sampel yang mengandung asam lemak dilarutkan ke dalam 100 mL alkohol dan dipipet sebanyak 25 mL ke dalam erlenmeyer. Sampel kemudian disabunkan dengan 100 mL KOH 0,1 M secara berlebihan. Kelebihan KOH dititrasi dengan HCl 0,05 M dan membutuhkan volume sebanyak 36,4 mL. Bilangan penyabunan asam lemak ini adalah....

EKSTRAKSI

Ekstraksi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memisahkan suatu campuran berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap pelarut yang berbeda. Pada proses ekstraksi, kita harus melihat nilai koefisien partisi (K_{pc}) dari sebuah zat. Nilai K_{pc} ini bertujuan untuk melihat apakah zat tersebut lebih larut ke dalam pelarut polar (seperti air) atau nonpolar (seperti pelarut organik, benzena, dan sebagainya). Nilai ini dilihat dari perbedaan konsentrasi zat tersebut setelah dilarutkan ke dalam dua pelarut yang berbeda, yang tidak saling bercampur, dan pada keadaan setimbang.

9. Pada suatu percobaan, dilarutkan 0,150 M etilamina, $CH_3CH_2NH_2$, sebanyak 100 mL kemudian dicampur ke dalam 75 mL pelarut organik pada suhu $25^\circ C$. Campuran dibiarkan ke dalam corong pisah hingga kesetimbangan tercapai. Kemudian, 50 mL bagian dari air diambil dengan pipet volume, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, dan dititrasi dengan HCl 0,225 M sebanyak 15,2 mL. Konsentrasi etilamina di dalam pelarut air dan pelarut organik adalah....

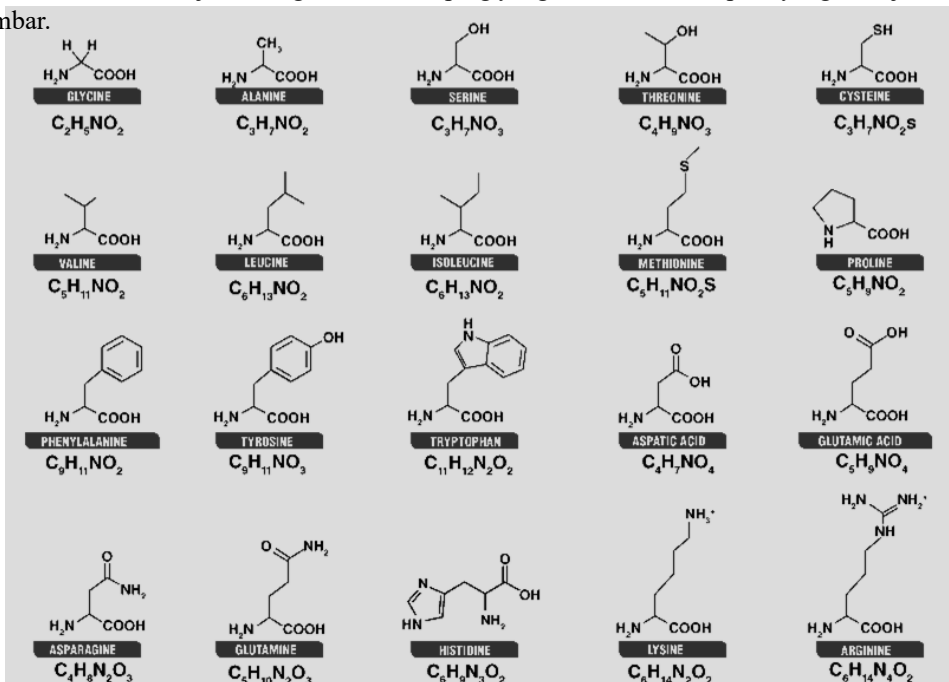
10. Nilai K_{pc} dari etilamina pada percobaan ini adalah ... (i). Berdasarkan hasil tersebut, etilamina memiliki kelarutan yang lebih tinggi di dalam...(ii).

ESAI

PROTEIN DALAM IKAN LELE



Ikan lele (*Clarias batrachus*.) merupakan salah satu jenis ikan yang sangat populer di Indonesia. Budidaya ikan lele dapat banyak dijumpai di berbagai tempat. Budidaya ini diperlukan sebagai pemasok utama ikan lele yang layak dikonsumsi oleh masyarakat. Dagingnya yang lembut, serta kandungan protein yang tinggi membuat ikan lele banyak digemari orang-orang. Berdasarkan Data Komposisi Bahan dan Makanan (DKBM) oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2017, terdapat 18 gram protein yang terkandung pada setiap 100 gram ikan lele. Protein merupakan salah satu biomolekul yang dibutuhkan terutama dalam masa perkembangan dan pertumbuhan anak. Protein merupakan polimer yang tersusun dari monomer-monomer asam amino. Asam amino terdiri dari 20 jenis dengan rantai samping yang berbeda-beda seperti yang ditunjukkan pada gambar.



1. Pada suatu percobaan, diekstrak dua jenis asam amino yang saling berikatan yang terkandung di dalam protein ikan lele. Setelah dilakukan pemisahan, diperoleh dua asam amino yang saling terisolasi. Pada 3,575 gram campuran dua asam amino ini, dilakukan oksidasi untuk mengubah semua karbon menjadi karbon dioksida. Ditemukan bahwa 6,7 gram karbon dioksida dibebaskan. Setelah itu, dianalisis lebih lanjut dan ditemukan juga bahwa pada pembakaran dua asam amino ini, dengan massa awal yang sama, terbentuk 2,48 gram air. Apabila diketahui bahwa terdapat 19,58% nitrogen pada campurannya, dan kedua asam amino tersebut tidak mengandung sulfur, tentukan rumus molekul dan rumus empiris dari campuran dua asam amino ini. Ar C = 12, H = 1, N = 14, O = 16, Mr = 286.
2. Ditemukan dua fakta berikut:
 - i) Salah satu asam amino dapat membentuk empat stereoisomer.
 - ii) Salah satu asam amino memiliki sifat aromatik.Tentukan dua jenis asam amino dalam protein ikan lele yang diisolasi ini beserta alasannya.
3. Kita dapat menganalisis kandungan protein dalam ikan lele dengan berlandasan pada reaksi spesifiknya. Salah satu analisis kandungan protein yang banyak dilakukan adalah dengan memanfaatkan uji Biuret. Jelaskan apa yang dimaksud dengan uji Biuret, serta bagaimana mekanisme sehingga uji ini dapat dilakukan untuk mengukur kandungan protein dalam ikan lele.
4. Pemanfaatan uji Biuret untuk mengukur kadar protein berpedoman pada hukum Lambert-Beer. Semakin banyak protein yang terkandung dalam ikan lele, semakin banyak serapan cahaya yang terjadi pada saat diukur menggunakan spektrometri UV-Vis. Sebelum dilakukan analisis, diukur terlebih dahulu serapan dari larutan protein standar. Data serapan larutan standar tertera pada tabel berikut.

Konsentrasi Larutan Standar (ppm)	Serapan (A)
Blanko	0,0032
2 ppm	0,2532
10 ppm	1,2532
15 ppm	1,8782
20 ppm	2,5032

Sampel hasil ekstrak ikan lele bermassa 2,5 gram dilarutkan ke dalam 2 L air. Kemudian dipipet sebanyak 1 mL dan diencerkan ke dalam labu ukur hingga diperoleh larutan 1000 mL. Seperlima dari larutan terakhir diambil dan dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan diperoleh absorbansinya sebesar 0,883. Hitung:

- a) Miligram protein yang terdapat dalam sampel ekstrak ikan lele.
- b) Kadar protein dalam satu ekor ikan lele apabila ekstraknya diperoleh dari 30 ekor ikan lele yang diambil dari beberapa tempat budidaya ikan lele di Kota Medan. Diketahui bahwa 30 ekor ikan lele ini bermassa 2,125 kilogram.

5. Salah satu asam amino, yaitu glisin, memiliki rumus molekul $C_2H_5NO_2$. Glisin dapat bereaksi sebagai asam dengan suatu basa.
- Tuliskan persamaan reaksi setara yang menunjukkan reaksi glisin dengan natrium hidroksida.
 - Suatu sampel, yang diketahui hanya mengandung glisin, dengan massa 0,5 gram dilarutkan ke dalam air. Larutan ini diberi suasana yang sesuai dan membutuhkan 31,2 mL larutan NaOH 0,1 M. Tentukan kadar asam amino glisin yang terkandung dalam sampel tersebut. Ar C = 12, H = 1, N = 14, dan O = 16.