

SOAL SELEKSI

OLIMPIADE SAINS TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2004

CALON TIM OLIMPIADE KIMIA INDONESIA 2005



Bidang Kimia

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2004**

SOAL SELEKSI TAHUN 2004 (TINGKAT KABUPATEN/KOTA)

Soal 1 (7 point)

Gunakan informasi pada tabel berikut di bawah ini untuk menjawab pertanyaan mengenai unsur A, B, C, D, dan E

Unsur	A	B	C	D	E
Nomor Atom	3	18	8	12	19
Nomor Massa	7	40	16	24	39
Struktur elektronik	2,1	2,8,8	2,6	2,8,2	2,8,8,1

Pertanyaan :

- Unsur manakah yang mempunyai neutron sebanyak 22 dalam setiap atomnya
- Apa jenis ikatan antara C dan E, sebagai ikatan ionik atau kovalen
- Unsur manakah suatu gas mulia
- Sebutkan 2 unsur yang bila membentuk ion akan isoelektronik dengan neon
- Sebutkan 2 unsur yang memiliki golongan yang sama dalam sistem periodik
- Unsur manakah yang potensial ionisasinya paling rendah
- Unsur manakah yang afinitas elektronnya paling besar

Soal 2 (18 point)

Perubahan entalpi (ΔH) standar pembentukan karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) masing-masing adalah -110 kJ.mol^{-1} dan -393 kJ mol^{-1} .

Pertanyaan :

- Tulis persamaan reaksi pembentukan CO dan CO₂, termasuk simbol ujud untuk masing-masing dan perubahan entalpinya.
 - gunakan 2 harga entalpi ini untuk menghitung dalam kJ mol^{-1} untuk perubahan entalpi standar dari reaksi :
$$\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{CO}$$
 - Beri alasan / uraian anda bila reaksi a.2 diberi energi dari luar terhadap hasil produk yang diperoleh
- Jelaskan dengan singkat bagaimana anda memisahkan CO dan CO₂ yang tidak bereaksi dalam reaksi a.2

Pada reaksi : $\text{Pb} + \text{PbO}_2 \rightarrow 2 \text{PbO}$ perubahan entalpi standarnya adalah -157 kJ.mol^{-1} .

- beri penjelasan mengapa ada perbedaan nilai entalpi reaksi di atas dengan nilai hasil perhitungan anda untuk (a.2)
- Jelaskan dengan singkat mengapa pemisahan PbO dari Pb dan PbO₂ tidak dapat dilakukan langsung sebagaimana seperti jawaban anda pada (b)

Soal 3 (14 point)

Kromium (no. atom 24) adalah unsur blok d. senyawanya adalah reagen yang berguna dalam laboratorium :

Pertanyaan :

- 1 pemakaian notasi s, p dan d untuk level energi elektron, tuliskan konfigurasi elektron ion Cr^{3+}

- a.2. mengapa ion Cr^{3+} (aq) dapat memberikan warna , beri penjelasan dengan singkat dan benar

Cr (VI) ditemukan dalam bentuk kromat (VI) dan ion dikromat (VI).

- b.1. beri alasan mengapa ion Cr^{6+} (aq) tidak dapat berada bebas dalam larutan tetapi berupa ion CrO_4^{2-} (aq)

b.2. tuliskan persamaan reaksi dalam suasana asam pada ion akua kromat(VI), CrO_4^{2-}

- c.1. Tuliskan persamaan reaksi dalam suasana asam antara ion Cr^{3+} (aq) dengan H_2O_2 sehingga membentuk ion dikromat (VI)

- c.2. peristiwa reaksi ini adalah reaksi
karena :

.....

Soal 4 (18 point)

Gas HCN (27 g/mol) adalah gas yang bersifat racun, yang bila terhirup dapat menyebabkan kematian. Di udara bila terhirup HCN dengan konsentrasi sebesar 300 mg/kg udara, sudah dapat mematikan dan konsentrasi itu disebut dosis mematikan (lethal dosis), ($R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. ; $1,987 \text{ cal. mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. ; $8,31 \text{ J. mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.)

Dalam suatu laboratorium kecil dengan ukuran 5 m x 4 m x 3 m terjadi pencemaran gas HCN sehingga menimbulkan keracunan :

- a. Hitunglah berapa mol gas HCN paling sedikit yang ada dalam ruangan laboratorium yang berukuran 5 m x 4 m x 3 m yang dapat menyebabkan kematian

Diketahui densitas udara (kerapatan) pada suhu 28°C adalah $0,00118 \text{ g/m}^3$.

Bila tekanan total barometer udara = 1 atm dan berat molekul rata-rata udara = 31,6 g/mol.

- b. tentukan berapa torr tekanan parsial gas HCN di dalam ruangan tersebut pada keadaan yang sama. (1 atm = 760 torr = 760 mmHg)

Gas HCN dapat terbentuk dengan mereaksikan padatan NaCN dalam larutan H_2SO_4 .

- c. i. Tuliskan reaksi antara NaCN padat dengan larutan H_2SO_4
ii. berapa paling sedikit jumlah NaCN yang bereaksi sehingga dapat menimbulkan kematian, bila reaksi dilakukan di dalam ruangan tersebut.

HCN adalah gas yang larut dalam air dan bersifat asam lemah dengan nilai tetapan kesetimbangan $K_a = 4,9 \times 10^{-10}$.

- d. i. Tuliskan reaksi kesetimbangan HCN dalam air.
ii. berapa pH dari 1 liter larutan HCN 0,1 N

ke dalam 1 liter larutan HCN 0,1 N ditambahkan 2 gram NaOH (40 g/mol)

- e. i. Tuliskan reaksi yang terjadi
ii. apa jenis larutan yang anda peroleh
iii. hitung pH larutan tersebut setelah ditambahkan 2 gram NaOH

Soal 5 (12 point)

Suatu contoh gas CH_4 (metana) dibakar dengan sejumlah oksigen yang tidak mencukupi untuk berlangsungnya pembakaran sempurna. Hasil pembakarannya adalah campuran gas CO, CO_2 dan uap H_2O . Yang berat totalnya 24,8 gram. Setelah uap air dipisahkan dari gas CO dan CO_2 , ternyata diperoleh berat 12,6 gram.

Pertanyaan :

- i. Tuliskan reaksi pembakaran tidak sempurna gas CH_4 yang menghasilkan H_2O dan CO
ii. Tuliskan reaksi pembakaran sempurna gas CH_4 yang menghasilkan H_2O dan CO_2
- tentukan berapa berat gas CH_4 yang terbakar
- berapa berat CO yang terbentuk
- berapa berat CO_2 yang terbentuk
- Total volume gas CO dan CO_2 yang terbentuk dalam keadaan standar. (1 mol gas = 22,4 l)

Soal 6 (12 point)

Suatu senyawa organik yang terdiri dari C, H, O, dan N ternyata mengandung C = 40,6 % dan H = 8,5 %. Sebanyak 0,2 gram contoh bila dididihkan dengan NaOH berlebihan akan menghasilkan ammonia (NH_3), yang dapat dinetralkan oleh 71 ml 0,05 M HCl.

Pertanyaan :

- tentukan rumus empirisnya
- tentukan satu struktur yang mungkin

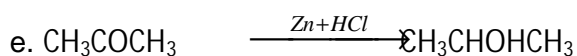
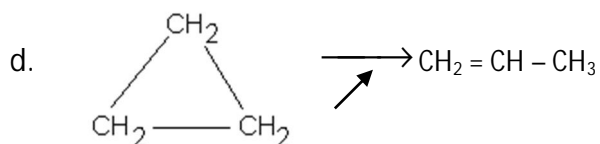
Soal 7 (10 point)

Berikut ini, diberikan beberapa jenis reaksi dalam kimia organik :

- substitusi
- eliminasi
- adisi
- oksidasi
- penataan ulang
- hidrogenasi
- hidratasi

Tentukan , termasuk jenis reaksi apakah reaksi di bawah ini :

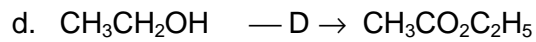
- $\text{HCHO} + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_2(\text{OH})\text{CN}$
- $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH} \xrightarrow{\text{Cu}} (\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{O} + \text{H}_2$
- $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{KOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{KCl}$



Soal 8 (8 point)

Selesaikan reaksi – reaksi di bawah ini :

- $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow{\text{A}} \text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{B}} \text{CH}_3\text{-CH} = \text{CH}_2$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{C}} \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$



Soal 9 (10 point)

Pilihlah jawaban yg benar untuk nomor 1 s/d 5.

1. Pernyataan yang tidak benar mengenai $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ dan $\text{CH} = \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ adalah :
 - a. keduanya merupakan isomer
 - b. keduanya merupakan alkohol primer
 - c. keduanya dapat dioksidasi
 - d. keduanya berisomer dengan eter
 - e. salah semua
2. Anda mempunyai pereaksi :
 - 1) logam natrium
 - 2) PCl_5
 - 3) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{H}_2\text{SO}_4$
 - 4) Ag_2OEter dan alkohol dapat dibedakan dengan menggunakan pereaksi :
 - a. 1 dan 2
 - b. 2 dan 3
 - c. 1 dan 4
 - d. 2, 3, dan 4
 - e. 1, 2, dan 3
3. Produk utama bila 2 – butanol dipanaskan dengan H_2SO_4 pada suhu 170°C adalah :
 - a. 1 – butena
 - b. 2 – butena
 - c. butana
 - d. 2 – butuna
 - e. dibutil eter
4. Yang merupakan seri homolog adalah :
 - a. metanol, etanol , 1 – propanol
 - b. metana, etana , propena
 - c. etena, etuna, propuna
 - d. etana, etena, propena
 - e. salah semua
5. Senyawa 2 – metil – 2 – butena bila direaksikan dengan HCl akan menghasilkan senyawa :
 - a. 2 – klorobutana
 - b. 2 – metilbutana
 - c. 2 – kloro – 2 – metilbutana
 - d. 2 – kloro – 3 – metilbutana
 - e. 3 – kloro – 2 – metilbutana