SOAL SELEKSI NASIONAL

TAHUN 2006

Soal 1 (13 poin)

KOEFISIEN REAKSI DAN LARUTAN ELEKTROLIT

Koefisien reaksi merupakan langkah penting untuk mengamati proses berlangsungnya reaksi . Lengkapi koefisien reaksi-reaksi kimia berikut :

a. $Hg + HNO_3 \rightarrow Hg_2(NO_3)_2 + NO + H_2O$

b. $CuS + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

c. $Au + NO_3^- + H^+ + Cl^- \rightarrow AuCl_4^- + NO + H_2O$

Anda melarutkan 1 gram NaCl dalam campuran 90 mL larutan HCl pH = 1 dan 10 mL larutan 0,1 M H-asetat (Ka = $1,8 \times 10^{-5}$).

a. Perkirakanlah berapa pH campuran larutan tersebut.
b. Berapa mL larutan NaOH 0,1 M yang dibutuhkan untuk menetralkan semua kandungan asam dalam campuran larutan tersebut. Tuliskan reaksi yang terjadi
c. Setelah semua asam dinetralkan, bagaimana pH larutan tersebut ? bersifat asam, basa atau netral. Jelaskan jawaban anda

Soal 2 (13 soal)

MINERAL PERAK SULFIDA

Geologist mengetahui komposisi mineral dengan menganalisis kandungan unsur atau senyawa. Suatu sampel mineral perak sulfida, selain mengandung perak dan belerang, juga mengandung unsur X (bilangan oksidasi +4). Massa perak dalam mineral ini besarnya 11,9 kali massa X. Sebanyak 10 gram mineral ini bereaksi sempurna dengan 295 mL gas hidrogen pada 400 K dan 1 atm dan menghasilkan perak sulfida, H_2S dan XS. Jika diketahui R = 0,082 L atm/mol K.

a. tuliskan persamaan reaksi mineral tersebut dengan hidrogen. Dalam mineral anggap jumlah atom perak = a dan jumlah X = b, koefisien yang lain harus dinyatakan dalam a dan atau b.
b. hitung jumlah mol gas hidrogen total yang digunakan dalam reaksi tersebut.
c. hitung jumlah mol mineral tersebut yang dinyatakan dalam besaran b
d. perbandingan a : b
e. hitung Ar X dan tentukan nama unsur X tersebut.

Soal 3 (12 poin) :

ASAM SULFAT

Pada label botol asam sulfat pekat tertera data : konsentrasi 95 – 98 %. 1 L = 1,84 kg. Untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat, seorang siswa mengambil 5,00 mL larutan pekat ini dan kemudian diencerkan dengan air sampai tepat 50o mL. Setelah itu, dia mengambil 2 sampel asam sulfat yang telah diencerkan ini, masing-masing sebanyak 10,00 mL dan dititrasi dengan larutan Natrium hidroksida dengan konsentrasi b M. Diperoleh data pemakaian larutan Natrium hidroksida terdekat sebagai berikut :

SMA Neg. 1 Bau-Bau

Sampel	1	2
Volume Natrium hidroksida (mL)	a_1	a_2

a. Tuliskan persamaan reaksi setara antara larutan asam sulfat dengan Natrium hidroksida
b. berapa konsentrasi asam sulfat yang telah diencerkan tersebut ? nyatakan jawaban anda dalam a_1, a_2 dan b dalam satuan M.
c. hitung persen massa asam sulfat pekat yang dinyatakan dalam a_1, a_2 dan b
d. hitung fraksi mol asam sulfat pekat jika $b(a_1+a_2) = 7{,}1702$.

Kemudian, larutan asam sulfat tersebut diencerkan terus dilakukan sampai diperoleh larutan dengan konsentrasi $1{,}0 \times 10^{-7}$ M. bila diketahui tetapan ionisasi kedua, K_2 asam sulfat = $1{,}2 \times 10^{-2}$, maka :

a. Tuliskan perbandingan konsentrasi spesi spesi kimia yang setara dengan K_2.
b. Tuliskan persamaan konsentrasi spesi spesi kimia selain $[H^+]$ dan $[OH^-]$ yang jumlahnya setara dengan $1{,}0 \times 10^{-7}$. M
c. Hitung pH larutan asam sulfat encer tersebut.

Soal 4 (16 poin)

SUPERNOVA E0102-72 DAN BENTUK MOLEKUL

Sisa dari Supernova E0102-72 yang berjarak 200000 tahun cahaya dari bumi, diketahui memiliki kandungan oksigen milyaran kali lebih banyak dibandingkan dengan kandungan oksigen yang ada di bumi. Karena temperature yang sangat tinggi, atom oksigen dalam supernova tersebut mengalami ionisasi berulang kali sehingga menjadi spesi yang mirip atom H (O^{7+}). Keberadaan ion ini terdeteksi dari garis Lyman yang sangat spesifik yaitu transisi dari n=2 dan n=1.

a. Hitung panjang gelombang garis Lyman ion O^{7+} tersebut, jika diketahui tetapan Rydberg = $1{,}0974 \times 10^7$ m^{-1}.
b. Unsure lain dalam keadaan serupa/mirip hydrogen yang juga terdapat pada supernova tersebut memiliki garis Lyman dengan panjang gelombang 1,2 nanometer (nm). Tentukan nama unsure tersebut.

Berdasarkan teori tolakan pasangan electron, berbagai molekul senyawa kimia dapat memiliki bentuk geometri tertentu. Molekul tersebut dapat berbentuk lurus, piramida, seperti huruf V, huruf T dan sebagainya. Berdasarkan teori tersebut, gambarkan bentuk molekul dari senyawa berikut dan perkirakan besar sudut-sudutnya :

H_2O NH_3 BrF_3 HCN O_3

Soal 5 (11 poin)

KESETIMBANGAN HETEROGEN

Padatan $MgCO_3$ bila didiamkan dalam ruang tertutup akan terurai sesuai reaksi kesetimbangan berikut ini :

$$MgCO_{3\,(s)} \leftrightarrows MgO_{(s)} + CO_{2\,(g)}.$$

Pada temperature 25 ^{0}C nilai Kp reaksi tersebut adalah 3×10^{-9}.
Berikut ini adalah data entalpi pembentukan senyawa – senyawa yang ada dalam kesetimbangan tersebut pada temperature 25 ^{0}C.

SMA Negeri 1 Bau-Bau

Senyawa	ΔH_f^0, kJ/mol
$MgO_{(s)}$	- 601,7
$CO_{2\,(g)}$	- 393,5
$MgCO_{3\,(s)}$	- 1095,8

Maka :

a. Tentukan ΔH^0 reaksi pemanasan padatan $MgCO_3$. Atas dasar hasil yang diperoleh, apakah reaksi penguraian tersebut eksoterm atau endoterm?
b. Berdasarkan nilai Kp, pada temperature 25 ^{0}C, apakah $MgCO_3$ cenderung terurai?
c. Bila pada 25 ^{0}C dalam wadah tertutup terdapat sejumlah $MgCO_3$, berapa tekanan parsial CO_2 ketika tercapai kesetimbangan
d. Berapa temperature kesetimbangan bila nilai Kp = 1.

Soal 6 (11 poin)

KINETIKA REAKSI

Reaksi penguraian dimetil eter mengikuti persamaan berikut :

$(CH_3)_2O_{(g)} \rightarrow CH_{4\,(g)} + H_{2\,(g)} + CO_{(g)}$

Pada temperature 450 ^{0}C, nilai tetapan laju reaksi (k) orde pertama sebesar 3,2 x 10^{-4} s^{-1} . Reaksi ini dilakukan dalam wadah tertutup dengan volume tetap. Asumsikan semua gas yang terlibat adalah gas ideal.

a. Tentukan persamaan laju berkurangnya dimetil eter berdasarkan hokum laju terintegrasi.

Pada saat awal reaksi hanya terdapat dimetil eter yang tekanannya 0,35 atm. Setelah reaksi berlangsung selama 8 menit,

b. Hitung tekanan parsial dimetil eter setelah 8 menit
c. Hitunglah tekanan dalam wadah tersebut setelah 8 menit

Bila waktu paruh ($t_{1/2}$) reaksi orde pertama tersebut pada temperature 500 ^{0}C adalah 25 menit,

d. Tentukanlah nilai tetapan laju reaksi, k , pada temperature 500 ^{0}C
e. Tentukanlah energy aktivasi, E_a reaksi tersebut.

Soal 7 (15 poin)

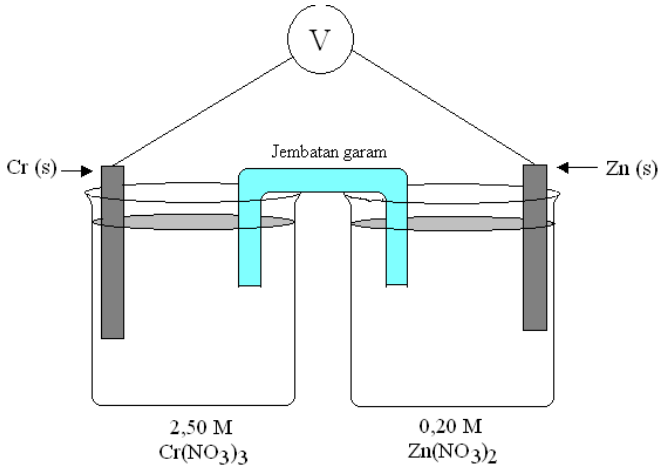
SEL GALVANI

Diketahui garan $Cr(NO_3)_3$ dan $Zn(NO_3)_3$ mudah larut dalam air. Pada keadaan standar (25 ^{0}C, 1 atm, 1 M) potensial reduksi :

$Cr^{3+}_{(aq)} + 3e \rightarrow Cr_{(s)}$ E^o = - 0,740 volt
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e \rightarrow Zn_{(s)}$ E^o = - 0,763 volt

SMA Neg. 1 Bau-Bau

a. Ramalkan apakah logam Cr dapat teroksidasi bila dicelupkan ke dalam larutan $Zn(NO_3)_2$.
b. Tuliskan notasi sel Galvani yang dibuat dengan elektroda Cr dicelupkan dalam larutan $Cr(NO_3)_3$ 1 M dan elektroda Zn dalam larutan $Zn(NO_3)_2$ 1 M.
c. Hitung tetapan kesetimbangannya.
d. Perhatikan diagram berikut :
e.



i) Hitunglah potensial sel , E_{sel} , pada 25 ^{0}C
ii) Tuliskan reaksi spontan yang terjadi bila sel tersebut digunakan, tunjukkan mana anoda dan katodanya
iii) Bila jembatan garam adalah $NaNO_3$, maka ke arah mana ion NO_3^- akan mengalir.
iv) Berapa potensial sel (E_{sel}) bila sel galvani tersebut mati.

Soal 8 (15 poin)

ANALISIS KUALITATIF

Seorang siswa melakukan percobaan reaksi identifikasi larutan air (aqueous) senyawa anorganik sebagai berikut :

	HCl	H_2SO_4	KI	NaOH	Lakmus biru
$Cu(NO_3)_2$					
$BaCl_2$					
Na_2SO_4					
$CuSO_4$					
NH_4Cl					

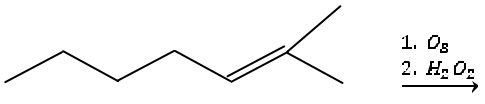
Dari pengamatan reaksi-reaksi tersebut, ternyata ada yang bereaksi dan teramati namun ada pula yang bereaksi dan tidak teramati oleh mata secara langsung. Catat perkiraan pengamatan siswa tersebut dengan cara membubuhkan tanda:
(↓) = bila terjadi reaksi dan terbentuk endapan
(↑) = bila terjadi reaksi dan terbentuk gas
(-) = bila tidak terjadi reaksi kimia
Tuliskan pula produk reaksinya

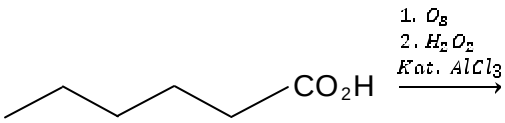
SMA Neg. 1 Bau-Bau

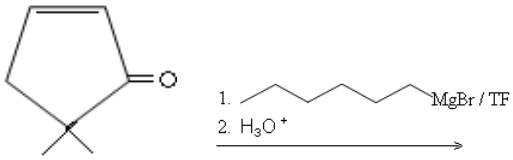
Soal 9 (18 poin)

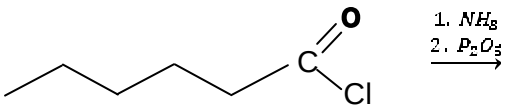
REAKSI SENYAWA ORGANIK

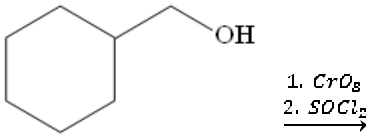
Selesaikan reaksi di bawah ini dalam rumus bangunnya.

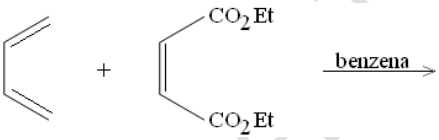
a) 

b) 

c) 

d) 

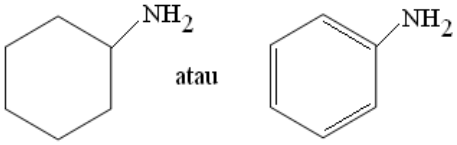
e) 

f) 

Soal 10 (18 poin)

SIFAT DAN REAKSI SENYAWA ORGANIK

a) Terangkan mana yang lebih besar sifat basanya.

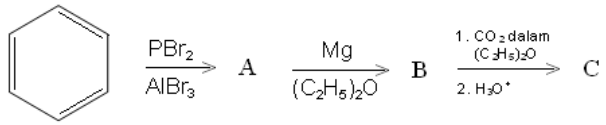


SMA Neg. 1 Bau-Bau

b) Bagaimana caranya membedakan :

(1) 1-propilamin dengan etil metal amina
(2) 1-propanol dengan etanol

c) Tuliskan produk (A, B dan C) masing-masing langkah reaksi :
i)



ii) Jelaskan perbedaan reaksi SN_1 dan SN_2 , berikan contoh masing-masing.

Soal 11 (10 poin)

IDENTIFIKASI SENYAWA ORGANIK

Suatu senyawa organic mempunyai rumus molekul $C_5H_8O_2$ (A). untuk menentukan struktur A, dilakukan reaksi sebagai berikut :

a. Bila A direduksi akan menghasilkan n-pentana
b. Dan bila direaksikan dengan NH_2OH membentuk oksim
c. A memberikan reaksi positif terhadap pereaksi Tollens
d. Dan A juga dapat membentuk iodoform

Tuliskan semua reaksi yag dipakai untuk menentukan rumus bangun A.

FORMULA DAN KONSTANTA YANG DAPAT DIGUNAKAN

R = tetapan gas ideal = 8,3145 J/K.mol = 0,082 L.Atm/mol.K
K = 273 + ^{0}C

$1/\lambda = Z^2R_h(1/n_1^2 - 1/n_2^2)$
Tetapan Rydberg = $R_h = 1,0974 \times 10^7\ m^{-1}$.

$\Delta G^o = - RT \ln K$
$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
$\Delta G^o = - nFE^o$

Persamaan Nerst :
$E = E^o - (\frac{RT}{NF})\ln Q$

Pada 25 ^{o}C : $E = E^o - (\frac{0,0257\ V}{n})\ln Q$

$= E^o - (\frac{0,0592}{n})\ln Q$

SMA Negeri 1 Bau-Bau

F = konstanta Faraday = $9{,}648 \times 10^4$ C
= $9{,}648 \times 10^4$ J/V

Persamaan Arrhenius, tetapan laju reaksi, k

$$\frac{k_1}{k_2} = e^{E_a/R(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2})}$$

$$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

Persamaan Van't Hoff :

$$\ln\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = -\frac{\Delta H^0}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

SMA Neg. 1 Bau-Bau