HAK CIPTA
DILINDUNGI UNDANG UNDANG

OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2017

SELEKSI KABUPATEN / KOTA

OLIMPIADE SAINS NASIONAL
KIMIA

Kimia

UjianTeori

Waktu: 150 menit

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS

2017

Petunjuk

1. Isilah Biodata anda dengan lengkap di lembar yang tersedia
2. Soal Teori ini terdiri dari dua bagian:
   1. Tiga puluh (**30**) soal pilihan Ganda = **60 poin**
   2. Lima (**5**) soal essay = **80 poin**

   TOTAL = 140 poin
3. Waktu yang disediakan: **150 menit.**
4. Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia.
5. Diperkenankan menggunakan kalkulator.
6. Diberikan Tabel Periodik Unsur.
7. Anda dapat mulai bekerja bila sudah ada tanda mulai dari pengawas.
8. Anda harus segera berhenti bekerja bila ada tanda berhenti dari Pengawas.
9. Letakkan jawaban anda di meja sebelah kanan dan segera meninggalkan ruangan.
10. **Anda dapat membawa pulang soal ujian.**

Bagian A

Beri Tanda Silang (X) pada Jawaban Yang Anda Pilih

No.	Jawaban						No.	Jawaban				
1	A	**B**	C	D	E		16	A	B	C	D	**E**
2	A	B	C	**D**	E		17	A	**B**	C	D	E
3	A	**B**	C	D	E		18	A	B	C	D	**E**
4	A	B	**C**	D	E		19	**A**	B	C	D	E
5	A	**B**	C	D	E		20	**A**	B	C	D	E
6	A	B	**C**	D	E		21	A	**B**	C	D	E
7	A	B	C	**D**	E		22	A	B	**C**	D	E
8	A	**B**	C	D	E		23	A	B	**C**	D	E
9	A	B	C	**D**	E		24	A	B	C	D	**E**
10	**A**	B	C	D	E		25	A	B	**C**	D	E
11	**A**	B	C	D	E		26	**A**	B	C	D	E
12	A	B	C	D	**E**		27	**A**	B	C	D	E
13	A	B	C	D	**E**		28	A	**B**	C	D	E
14	A	B	C	**D**	E		29	A	B	**C**	D	E
15	A	B	C	D	E		30	A	B	C	**D**	E

Tabel Perioda Unsur Unsur

1 1A	2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 **H** 1.008																	2 **He** 4.003
3 **Li** 6.941	4 **Be** 9.012											5 **B** 10.81	6 **C** 12.01	7 **N** 14.01	8 **O** 16.00	9 **F** 19.00	10 **Ne** 20.18
11 **Na** 22.99	12 **Mg** 24.31											13 **Al** 26.98	14 **Si** 28.09	15 **P** 30.97	16 **S** 32.07	17 **Cl** 35.45	18 **Ar** 39.95
19 **K** 39.10	20 **Ca** 40.08	21 **Sc** 44.96	22 **Ti** 47.88	23 **V** 50.94	24 **Cr** 52.00	25 **Mn** 54.94	26 **Fe** 55.85	27 **Co** 58.93	28 **Ni** 58.69	29 **Cu** 63.55	30 **Zn** 65.39	31 **Ga** 69.72	32 **Ge** 72.61	33 **As** 74.92	34 **Se** 78.96	35 **Br** 79.90	36 **Kr** 83.80
37 **Rb** 85.47	38 **Sr** 87.62	39 **Y** 88.91	40 **Zr** 91.22	41 **Nb** 92.91	42 **Mo** 95.94	43 **Tc** (98)	44 **Ru** 101.1	45 **Rh** 102.9	46 **Pd** 106.4	47 **Ag** 107.9	48 **Cd** 112.4	49 **In** 114.8	50 **Sn** 118.7	51 **Sb** 121.8	52 **Te** 127.6	53 **I** 126.9	54 **Xe** 131.3
55 **Cs** 132.9	56 **Ba** 137.3	57 **La** 138.9	72 **Hf** 178.5	73 **Ta** 180.9	74 **W** 183.8	75 **Re** 186.2	76 **Os** 190.2	77 **Ir** 192.2	78 **Pt** 195.1	79 **Au** 197.0	80 **Hg** 200.6	81 **Tl** 204.4	82 **Pb** 207.2	83 **Bi** 209.0	84 **Po** (209)	85 **At** (210)	86 **Rn** (222)
87 **Fr** (223)	88 **Ra** (226)	89 **Ac** (227)	104 **Rf** (261)	105 **Db** (262)	106 **Sg** (263)	107 **Bh** (262)	108 **Hs** (265)	109 **Mt** (266)	110 **Ds** (281)	111 **Rg** (272)	112 **Cn** (285)	113 (Uut) (284)	114 **Fl** (289)	115 (Uup) (288)	116 **Lv** (293)	117 (Uus) (294)	118 (Uuo) (294)

58 **Ce** 140.1	59 **Pr** 140.9	60 **Nd** 144.2	61 **Pm** (145)	62 **Sm** 150.4	63 **Eu** 152.0	64 **Gd** 157.3	65 **Tb** 158.9	66 **Dy** 162.5	67 **Ho** 164.9	68 **Er** 167.3	69 **Tm** 168.9	70 **Yb** 173.0	71 **Lu** 175.0
90 **Th** 232.0	91 **Pa** 231.0	92 **U** 238.0	93 **Np** (237)	94 **Pu** (244)	95 **Am** (243)	96 **Cm** (247)	97 **Bk** (247)	98 **Cf** (251)	99 **Es** (252)	100 **Fm** (257)	101 **Md** (258)	102 **No** (259)	103 **Lr** (262)

Tetapan dan Rumus

Bilangan Avogadro	N_A = 6,022·10^{23} partikel.mol^{-1}
Tetapan gas universal, R	*R* = 0,08205 L·atm/mol·K = 8,3145 L·kPa/mol·K = 8,3145 x10^7 erg/mol·K = 8,3145 J/mol·K = 1,987 kal/mol·K = 62,364 L·torr/mol·K
Tekanan gas	1 atm = 101,32 kPa 1 atm =760 mmHg =760 torr = 101325 Pa = 1,01325 bar 1 torr = 133,322 Pa 1 bar = 10^5 Pa 1 Pa = 1 N/m^2= 1 kg/(m.s^2)
Volume gas ideal (S,T,P)	22,4 liter/mol = 22,4 dm^3/mol
Energi	1 kal = 4,182 J 1 J = 1 L·kPa
Persamaan gas Ideal	*PV= nRT*
Tekanan Osmosis pada larutan	□ = *M RT*
Tetapan Kesetimbangan air (K_w) pada 25°C	K_w= 1,0x10^{-14}
Tetapan kesetimbangan dan tekanan parsial gas	$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$
Temperatur dan Tetapan kesetimbangan	
Tetapan Faraday	*F* = 96500 C/mol elektron
Muatan elektron	1,6022 x 10^{-19} C
Ampere (A) dan Coulomb (C)	A =C/det
Reaksi orde pertama: A→B	$-\frac{d[A]}{dt} = k[A]$ $[A]_t = [A]_0 e^{-kt}$
Reaksi orde kedua: A→B	$rate = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$ $\frac{1}{[A]_t} = -kt + \frac{1}{[A]_0}$

v

A. Pilih jawaban yang paling tepat (30 soal @ 2 poin)]

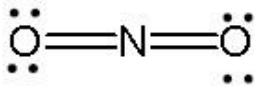
1. Di antara senyawa oksida nitrogen berikut ini, yang mengandung 36,4% massa oksigen adalah
   A. NO
   B. N_2O
   C. N_2O_3
   D. N_2O_4
   E. N_2O_5

2. Untuk mengoksidasi 25 gram cuplikan $FeSO_4$ (Mr = 152), diperlukan 6,125 gram $K_2Cr_2O_7$ (Mr = 294). Pada reaksi ini, ion dikromat berubah menjadi Cr^{3+}, sedangkan Fe^{2+} berubah menjadi Fe^{3+}. Kadar $FeSO_4$ dalam cuplikan di atas adalah
   A. 19%
   B. 38%
   C. 48%
   D. 76%
   E. 92%

3. Volume larutan H_3PO_4 0,1 M yang tepat bereaksi dengan larutan 50 mL $Ba(OH)_2$ 0,25 M adalah
   A. 50 mL
   B. 83,3 mL
   C. 125 mL
   D. 150 mL
   E. 250 mL

4. Di antara konfigurasi elektron berikut yang menunjukkan unsur logam adalah
   A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
   B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
   C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$
   D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$
   E. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s2\ 4p^6$

5. Struktur Lewis berikut ini:



   adalah representasi dari

A. NO_2

B. NO_2^+

C. NO_2

D. NO_2^+ , dan NO_2

E. NO_2, NO_2^+, dan NO_2

6. Di antara senyawa alkana berikut ini yang mempunyai interaksi van der Waals paling tinggi adalah

   A. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
   B. $CH_3CH_2CH_3$
   C. $CH_3CH_2C(CH_2)_4CH_3$
   D. $CH_3CH_2CH_2CH_3$
   E. $CH_3(CH_2)_3CH_3$

7. Jika NaBr larut dalam air, maka jenis gaya antarmolekul yang harus diputuskan adalah

   A. Gaya ion-ion
   B. Ikatan-Hidrogen
   C. Gaya ion-dipol
   D. Gaya ion-ion dan ikatan-Hidrogen
   E. Dipol-dipol

8. Di antara teknik teknik berikut ini yang tidak dapat digunakan untuk menghitung ΔH_{reaksi} adalah

   A. Menggunakan panas pembentukan reaktan dan produk
   B. Menggunakan titik leleh reaktan dan produk.
   C. Hukum Hess
   D. Menggunakan energi ikatan reaktan dan produk
   E. Kalorimetri

9. Di antara zat berikut ini

   I. HCl(g) II.
   Na(s)
   III. HCl(aq)
   IV. F_2(g) yang mempunyai nilai entalpi pembentukan standard,

   $\Delta H^o_f = 0$ adalah

   A. I, II, III, dan IV

B. I, II,dan IV
C. I dan II
D. II dan IV
E. Hanya II

10. Jika diketahui data energi ikatan sebagai berikut: H-H = 436 kJ/mol, O-O = 142 kJ/mol, O=O = 499 kJ/mol dan H-O = 460 kJ/mol, maka entalpi reaksi pembentukan H_2O_2 adalah

A. –127 B. – 209

C. – 484

D. – 841

E. +127

11. Di antara padatan berikut ini, yang memiliki interaksi antarmolekul hanya melalui gaya van der Waals adalah

A. CO_2

B. SiO_2

C. Cu

D. MgO

E. CH_3CH_2OH

12. Jika tekanan osmotik darah adalah 7,65 atm pada 37 ºC, maka massa (dalam gram) glukosa ($C_6H_{12}O_6$, massa molar = 180,2 g/mol) yang dibutuhkan untuk membuat 1,00 liter larutan injeksi *intravenous* yang tekanan osmotiknya sama dengan tekanan osmotik darah adalah A. 3,00 g

B. 4,44 g

C. 25,4 g

D. 45,3 g

E. 56,0 g

13. Larutan aseton dibuat dengan cara melarutkan 0,50 mol aseton (P^o = 345 torr) dalam 1,00 mol etanol (P^o = 59,8 torr) pada 25 ºC. Fraksi mol aseton dalam fasa uap di atas larutan tersebut adalah A. 0,26

B. 0,33

C. 0,50

D. 0,67

E. 0,74

14. Telah diketahui bahwa sifat koligatif suatu larutan ditentukan oleh jumlah partikel zat terlarut. Anda melakukan percobaan untuk menentukan tekanan uap jenuh dari ke 4 larutan berikut ini:

a. 0,13 m $BaCl_2$

b. 0,22 m $MnSO_4$
c. 0,24 m $ZnSO_4$
d. 0,41 m Ethylene glikol (nonelektrolit)

Berdasarkan berkurangnya tekanan uap larutan, maka urutan yang paling tepat adalah

A. a > b > c > d B. b > a > b > c C. a > d > c > b D. a > d > b > c
E. d > c > b > a

15. Untuk reaksi fasa gas $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$, maka laju hilangnya H_2 dibandingkan terhadap laju pembentukan NH_3 adalah

A. Laju awalnya sama.
B. Laju hilangnya H_2 adalah 1/2 laju munculnya NH_3.
C. Laju hilangnya H_2 adalah 3/2 laju munculnya NH_3.
D. Laju hilangnya H_2 adalah 2/3 laju munculnya NH_3.
E. Laju hilangnya H_2 adalah 1/3 laju munculnya NH_3.

16. Dalam suatu ruang tertutup pada suhu tertentu terdapat 0,02 mol gas N_2; 0,06 mol gas H_2 dan 0,05 mol gas NH_3 dalam keadaan setimbang. Jika ke dalam ruang dimasukkan 0,1 mol Cr_2O_3 sebagai katalis, maka:

A. Jumlah mol N_2 menjadi kurang dari 0,02
B. Jumlah mol NH_3 menjadi 0,06 mol
C. Kesetimbangan bergeser ke kiri
D. Harga tetapan kesetimbangan K menjadi lebih besar
E. Susunan kesetimbangan tidak berubah

17. Pada temperatur tetap, perbandingan konsentrasi gas-gas SO_2 : SO_3 dalam kesetimbangan reaksi $2SO_2$ (g) + O_2 (g) $\rightleftharpoons$ $2SO_3$ (g), akan berbanding lurus dengan

A. $[O_2]^{-2}$
B. $[O_2]^{-1/2}$
C. $[O_2]^0$
D. $[O_2]^{1/2}$
E. $[O_2]^2$

18. Jika anda mencampurkan natrium hidroksida, NaOH, dan asam asetat, CH_3CO_2H dalam jumlah molar yang sama, maka spesi utama yang terdapat dalam larutan yang dihasilkan adalah (Diketahui: K_a CH_3CO_2H = 2 x10^{-5})

A. Na^+, $CH_3CO_2^-$, OH^-, dan H_2O

B. Na^+, CH_3CO_2H, OH^-, dan H_2O

C. Na^+, $CH_3CO_2^-$, H_3O^+, dan H_2O

D. Na^+, CH_3CO_2H, H_3O^+, dan H_2O

E. Na^+, $CH_3CO_2^-$, CH_3CO_2H, OH^-, dan H_2O

19. Diketahui: Ksp CdS = $3,6 \times 10^{-29}$; Ksp ZnS = $1,1 \times 10^{-21}$. Tetapan kesetimbangan reaksi berikut:

$$CdS(s) + Zn^{2+}(aq) \rightleftharpoons ZnS(s) + Cd^{2+}(aq)$$ adalah

A. $3,3 \times 10^{-8}$
B. $2,7 \times 10^{-4}$ C. $4,2 \times 10^{5}$
D. $2,5 \times 10^{49}$
E. $3,1 \times 10^{7}$

20. Diketahui bahwa H_2S adalah asam yang lebih kuat daripada HCN. (H_2S: $K_{a1} = 1,0 \times 10^{-7}$; $K_{a2} = 1,3 \times 10^{-13}$; K_a HCN = $6,0 \times 10^{-10}$).

Tentukanlah, bila memungkinkan, ke arah manakah kesetimbangan berikut berada:

$$HCN(aq) + HS^-(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_2S(aq)$$

A. Kesetimbangan mengarah ke kiri

B. Kesetimbangan mengarah ke kanan

C. Kesetimbangan sempurna setimbang ke arah kiri dan kanan

D. Dapat ditentukan bila keasaman relatif HS^- diketahui

E. Tidak dapat ditentukan

21. Di antara asam asam berikut ini yang mempunyai basa konjugasi paling kuat adalah

A. Asam Askorbat, $K_a = 8{,}0 \times 10^{-5}$

B. Asam Benzoat, $K_a = 6{,}5 \times 10^{-5}$

C. Asam 3-chlorobenzoat, $K_a = 1{,}5 \times 10^{-4}$

D. Asam 2-hidroksibenzoat, $K_a = 1{,}1 \times 10^{-3}$

E. Asam Chloroasetat, $K_a = 1{,}4 \times 10^{-3}$

22. Mengenai setengah reaksi berikut ini:

$ClO_3^- + 6H^+ + 5e^- \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2 + 3H_2O$

Pernyataan yang tepat adalah

A. Oksidasi klor
B. Oksidasi H^+
C. Reduksi klor
D. Reduksi H^+ E. Auto reduksi-oksidasi

23. Hitunglah berapa nilai potensial sel (E^o_{sel}) untuk reaksi berikut ini:

$2Au^{3+}(aq) + 3Zn(s) \rightarrow 2Au(s) + 3Zn^{2+}(aq)$

Jika diketahui : $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$ $E^o = +1{,}50$ V
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ $E^o = -0{,}76$ V adalah

A. +0,74 V
B. +1,48 V
C. +2,26 V
D. –1,48 V
E. – 2,26 V

24. Di antara kelompok senyawa berikut yang termasuk aldehida, asam, dan alkohol (tidak perlu berurutan) adalah

A. HCO_2H, $CH_3CO_2CH_3$, CH_3CH_2OH
B. H_2CO, CH_3CH_2OH, $CH_3CO_2CH_3$
C. CH_3CO_2H, CH_3OH, $CH_3CH_2OCH_3$
D. H_2CO, CH_3CO_2H, CH_3CHO
E. H_2CO, CH_3CO_2H, CH_3CH_2OH

25. Di antara kelima senyawa organik di bawah ini yang paling benar tatanamanya secara IUPAC adalah

A. 2-bromo-4-hidroksi-4-pentena
B. 2-metil-1-pentena-4-ol
C. 2-kloro-1,3-sikloheksadiena
D. 2-metil-2-heksena-4-ol
E. 5-metil,-sikloheksena-1-ol Nama:

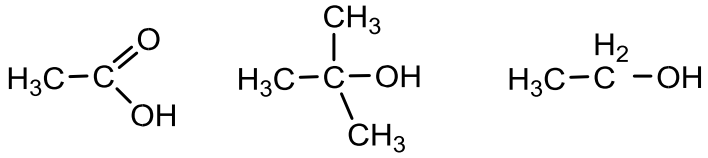
A seharusnya adalah 4-bromo-2-hidroksi-1-pentena

B seharusnya 2-hidroksi-4-metil-1-pentena

D seharusnya 3-hidroksi-5-metil-4-heksena

E seharusnya 5-metil-1-sikloheksena-1-ol

26. Urutan keasaman yang paling tepat untuk senyawa-senyawa berikut



I II III

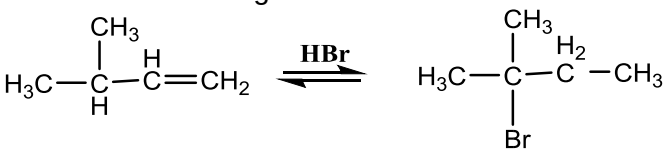
adalah

A. 1 > III > II
B. I > II > III
C. II > I > III
D. II > III > I
E. III > I > II

27. Semua senyawa berikut ini mempunyai rumus molekul $C_4H_{10}O$ dan merupakan isomer. Yang bukan isomer $C_4H_{10}O$ adalah

A. Butanon
B. Di etil eter
C. Metil propil eter
D. 1-butanol
E. 2-metil-2-propanol

28. Reaksi kesetimbangan berikut ini :



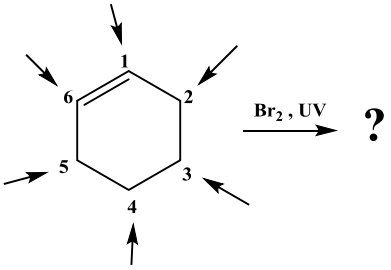
3-metil-1-butena 2-bromo-2-metil butana

Reaksi tersebut adalah:

A. Reaksi substitusi

B. Reaksi adisi Markovnikov
C. Reaksi adisi anti Markovnikov
D. Reaksi eliminasi
E. Reaksi Radikal

29. Jika senyawa sikloheksena direaksikan dengan (Br_2, h□) sebagaimana skema berikut:



maka bromida dapat masuk pada posisi nomor

A. Pada nomor 1 dan 6
B. Pada nomor 2 dan 3
C. Pada nomor 2 atau 5
D. Pada nomor 3 dan 4
E. Hanya 4

30. Senyawa yang disebut dengan karbonium tersier di bawah ini adalah ?

A. $(CH_3)_2CH\overset{\oplus}{C}H_2$
B. $(CH_3)\overset{\oplus}{C}H(CH_3)$
C. $\oplus CH_3$
D. $(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}(C_2H_5)$
E. $C_2H_5^{\oplus}$

Jawab: (D).

B. Essay (80 poin)

Soal 1. (11 poin)

Nitrogen (N) dan silikon (Si) membentuk dua senyawa biner dengan komposisi berikut:

Senyawa	Massa % N	Massa % Si
1	33,28	66,72
2	39,94	60,06

a. Hitunglah massa silikon yang bergabung dengan 1 g nitrogen dalam kedua kasus itu. **(4 poin)** b. Buktikan bahwa senyawa ini memenuhi Hukum Kelipatan Perbandingan. **(4 poin)**

c. Jika senyawa kedua mempunyai rumus Si_3N_4, maka tentukan rumus senyawa pertama. **(3 poin)**

Jawab:

a)

b)

Senyawa	Massa N (g)	Massa Si (g)
1	1	$\frac{66,72}{33,28}\ 1x \square 2,005$
2	1	$\frac{60,06}{39,94}\ 1x \square 1,504$

Perbandingan massa Si yang bereaksi dengan 1 g nitrogen adalah,

$Si_{(1)}$: $Si_{(2)}$ = 2,005 : 1,504

atau

= 4 : 3

Perbandingan ini merupakan bilangan yang mudah dan bulat, jadi sesuai dengan *Hukum Kelipatan Perbandingan*.

c) Jika senyawa kedua adalah Si_3N_4, maka senyawa pertama adalah SiN.

Soal 2 (30 poin)

Reaksi padatan garam natrium klorida dan asam sulfat pekat menghasilkan gas A, tetapi jika ke dalam reaksi tersebut ditambahkan padatan mangan(IV) oksida dihasilkan gas B. Gas A dan gas B mengandung unsur halogen dengan tingkat oksidasi yang berbeda. Tingkat oksidasi unsur halogen pada gas A lebih rendah dari tingkat oksidasi unsur halogen pada gas B. Gas A dapat larut dalam air dan larutannya dapat bereaksi dengan larutan perak nitrat menghasilkan endapan putih. Gas B dapat bereaksi dengan larutan kalium iodida yang dicampur dengan pelarut organik menghasilkan warna ungu. Gas A dan B dapat dianggap sebagai gas ideal.

a. Tuliskan persamaan reaksi setara untuk pembentukan gas A dan tentukan rumus kimia gas A. **(4 poin)**
b. Tentukan senyawa yang berperan sebagai reaksi pembatas pada reaksi tersebut. **(2 poin)**
c. Tuliskan persamaan reaksi setara untuk pembentukan gas B dan tentukan rumus kimia gas B **(4 poin)**
d. Jelaskan peran mangan(IV) oksida pada reaksi tersebut. **(2 poin)**
e. Tuliskan persamaan reaksi gas A dengan larutan perak nitrat. **(2 poin)**
f. Tuliskan persamaan reaksi gas B dengan larutan kalium iodida. **(2 poin)**
g. Hitung berapa g garam natrium klorida minimum yang diperlukan untuk menghasilkan 500 L gas A pada 0,9 atm dan 33 ^oC **(5 poin)**
h. Hitung berapa g mangan(IV) oksida minimum yang diperlukan untuk menghasilkan 300 L gas B pada 0,95 atm dan 30 ^oC **(5 poin)**

i. Jika 5 mol gas A dan 10 mol gas B dimasukkan dalam suatu tanki dengan volume 25 L pada suhu 27°C, hitung berapa tekanan total campuran gas tersebut. **(4 poin)**

Solusi:

a. $NaCl(s) + H_2SO_4(l) \rightarrow Na_2SO_4\ (s) + HCl(g)$, A adalah gas HCl
b. NaCl
c. $4NaCl(s) + 2\ H_2SO_4(l) + MnO_2(s) \rightarrow 2Na_2SO_4\ (s) + MnCl_2(s) + 2H_2O(l) + Cl_2(g)$, B adalah gas Cl_2
d. Oksidator
e. $HCl(aq) + AgNO_3\ (aq) \rightarrow AgCl\ (s) + HNO_3(aq)$
f. $Cl_2(g) + 2KI(aq) \rightarrow I_2$(ungu dalam pelarut organik) + $2KCl(aq)$
g. Massa NaCl minimum = [0,9atm*500L/(0,082Latm/molK*306K)] *58 g/mol = 1040 g
h. Massa MnO_2 minimum = [0,95atm*300L/(0,082Latm/molK*303K)] *87 g/mol = 998 g
i. P= (5+10)*0,082*300/25 = 14,76 atm

Soal 3 (11 poin)

Nitrogliserin ($C_3H_5N_3O_9$) adalah bahan peledak berkekuatan tinggi yang dalam reaksinya terurai dalam reaksi yang belum setara berikut:

$$C_3H_5N_3O_9 \rightarrow N_2 + CO_2 + H_2O + O_2$$

Reaksi ini menghasilkan panas tinggi dan berbagai produk gas inilah yang menimbulkan ledakan.

a. Setarakan persamaan reaksi penguraian nitrogliserin tersebut. **(2 poin)**
b. Hitung massa gas O_2 maksimum (dalam gram) yang dihasilkan dari 200 g nitrogliserin. **(3 poin)**
c. Hitung persen hasil (rendemen) reaksi penguraian nitrogliserin pada (b) jika pada reaksi tersebut terbentuk 6,55 g gas O_2. **(3 poin)** d.

Hitung massa C, H, N dan O dalam 200 g nitrogliserin. **(3 poin)** **Jawab:**

a. $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 6N_2 + 12\ CO_2 + 10H_2O + O_2$

b. $\text{massa } O_2 = \frac{200}{227} x \frac{1}{4} x 32 = 7.040 \text{ g}$

massa O_2 maks = 7,048g □ 7,05 g

c. $\%\ \text{rendemen} = \frac{6,55}{7,05} x\ 100\% = 92,90\ \%$

% hasil (rendemen) = 92,90%

d. $C = \frac{36}{227} x200 = 31,72 \text{ g}$ ⇨C = 31,72 g

$H = \frac{5}{227} x200 = 4,41\ g$ ⇨ H = 4,41 g

$N = \frac{42}{227} x200\ g = 37,00$ ⇨ N = 37,00 g

$O = \frac{144}{227} x200\ g = 126{,}87\ g$ ⇨ O = 126,87 g

Soal 4. **(10 poin)**

Perhatikanlah kesetimbangan berikut ini:

$2\ NaOH\ (aq) + CaCO_3\ (aq) \rightleftharpoons Na_2CO_3\ (aq) + Ca(OH)_2\ (s) + Energi$

a. Tuliskan pernyataan tetapan kesetimbangan untuk reaksi ini. (**2 poin)**

$$K_{eq} = \frac{[Na_2CO_3]}{[NaOH]^2[CaCO_3]}$$

b. Ramalkanlah bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH terhadap sistem kesetimbangan tersebut: **(4 poin, @ 1 poin)**

i. Reaksi akan bergeser ke (kiri/ kanan).....kanan

ii. $[CaCO_3]$ akan (bertambah / berkurang / tidak berubah) ...berkurang

iii. $[Na_2CO_3]$ akan (bertambah / berkurang / tidak berubah) . bertambah

iv. Nilai K_{eq} akan (bertambah / berkurang / tidak berubah) .... tidak berubah

Pilih jawaban yang tepat:

c. Yang akan terjadi jika temperatur sistem dinaikkan dan volume dijaga tetap adalah (**4 poin, @ 1 poin)**

i. Reaksi akan bergeser ke (kanan /kiri).....kiri

ii. $[CaCO_3]$ akan (bertambah / berkurang) .....bertambah

iii. $[Na_2CO_3]$ akan (bertambah / berkurang / tidak berubah) .....berkurang

iv. Nilai K_{eq} akan (bertambah / berkurang / tidak berubah) .....berkurang

Soal 5 **(18 poin)**

Senyawa hidrokarbon C_4H_8 tidak dapat bereaksi dengan HBr maupun dengan Br_2/CCl_4. Hidrogenasi senyawa C_4H_8 dengan menggunakan katalis Ni dan dipanaskan sampai 200 ^oC akan menghasilkan hidrokarbon C_4H_{10}.

a. Gambarkan struktur **semua** isomer C_4H_8. **(10 poin)**

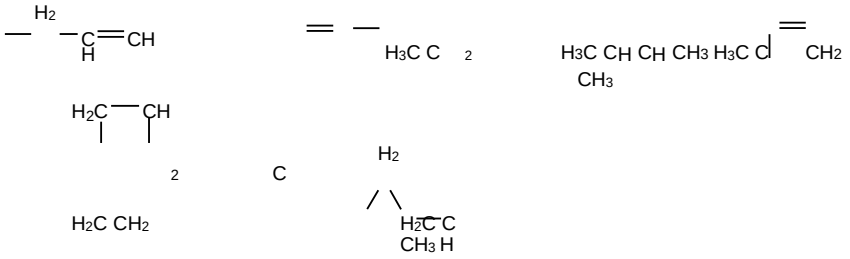
b. Tentukan struktur isomer C_4H_8 yang tidak dapat bereaksi dengan HBr dan juga tidak bereaksi dengan Br_2/CCl_4 **(6 poin)**

c. Tuliskan reaksi C_4H_8 dengan katalis Ni, 200 ^oC menghasilkan C_4H_{10}. **(2 poin)**

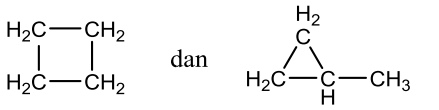
Jawab:

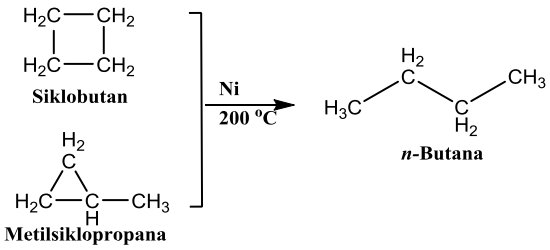
a. Isomer C_4H_8:

Senyawa jenuhnya adalah C_4H_{10} , berarti mempunyai satu derajat ketidak jenuhan, maka senyawa isomer yang mungkin adalah mempunyai satu ikatan rangkap atau mempunyai satu siklo, sehingga isomer yang mungkin adalah seperti berikut ini.



b. Senyawa isomer yang tidak bereaksi dengan HCl maupun Br_2/CCl_4 adalah C_4H_8 dalam bentuk siklonya seperti berikut;



Siklobutan dan Metilsiklopropana

c. Reaksi hidrogenasi katalitik Ni dengan pemanasan 200 ^oC