

SESUAI
KURIKULUM
TERBARU

Aficha Zulviana

STRATEGI KEBUT SEMALAM

Kimia



SMA KELAS X, XI, & XII



SIAP & SUKSES Ujian
dalam Semalam



PLUS!

- Intisari Materi yang Sering Keluar Ulangan
- Rumus Praktis dan Super Lengkap
- Trik Cerdik dan Cepat Selesaikan Soal:
 - Ulangan Harian
 - Ujian Nasional
 - Ulangan Semester
 - Ujian Masuk PTN

- Soal-Soal Ujian Nasional
- Soal-Soal Ujian Masuk PTN
- Disertai Pembahasan
- + Kunci Jawaban Akurat
- 2 Paket Prediksi UN Kimia +
Kunci Jawaban Tepat & Jitu

**Undang-Undang Republik Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta**

**Ketentuan Pidana
Pasal 72**

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA Kelas X, XI, dan XII

Oleh: Aficha Zulviana

©all rights reserved

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Penyunting: Fina

Pemeriksa Aksara: Rudy

Desain Sampul: Gunawan

Penerbit:

CAKRAWALA

Jl. Cempaka Putih No. 8

Deresan CT X, Gejayan

Yogyakarta 55283

Telp (0274) 555939, 556043

Faks (0274) 546020

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Strategi Kebut Semalam KIMIA SMA Kelas X, XI, dan XII/Aficha Zulviana, Penyunting: Fina - cet. 1- Yogyakarta: Penerbit Cakrawala, 2014, viii + 192 hlm; 11 x 18 cm

ISBN (10) 979-383-262-2

ISBN (13) 978-979-383-262-3

1. Education

II. Fina

I. Judul

370

Cetakan Pertama, 2014

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan buku ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan yang telah membantu terbitnya buku ini.

Tidaklah aneh jika dalam satu hari bisa ada ujian lebih dari satu mata pelajaran. Banyak siswa yang bingung menghadapi situasi semacam itu. Akibatnya siswa menjadi tertekan dan berujung pada gagalnya menempuh ujian. Hal tersebut dapat kita siasati dengan strategi yang tepat dalam belajar.

Buku *Strategi Kebut Semalam Kimia SMA Kelas X, XI, dan XII* ini disusun untuk membantu siswa mempersiapkan diri menghadapi ulangan harian, ulangan semester, maupun ujian nasional. Materi disusun secara ringkas, sistematis, dan sesuai dengan kurikulum terbaru. Untuk penerapan terhadap materi dan rumus, disertakan soal-soal yang disertai pembahasan. Soalsoal tersebut bersumber dari soal UAS, UN, sampai SBMPTN.

Penulis



DAFTAR ISI

BAB 1 ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR - 1

- A. Atom - 2
- B. Konfigurasi Elektron - 3
- C. Hubungan Konfigurasi Elektron dan Sistem Periodik - 7
- D. Sifat Periodik Unsur - 8

BAB 2 IKATAN KIMIA - 11

- A. Ikatan Kimia - 12
- B. Ikatan Ion - 12
- C. Ikatan Kovalen - 13
- D. Ikatan Van Der Waals - 16
- F. Ikatan Hidrogen - 17

BAB 3 KONSEP MOL DAN STOIKIOMETRI - 19

- A. Konsep Mol - 20
- B. Stoikiometri - 26

BAB 4 DAYA HANTAR LISTRIK - 31

- A. Gejala Hantaran Arus Listrik pada Larutan - 32
- B. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit - 33
- C. Hantaran Senyawa Ionik dan Senyawa Kovalen - 35

BAB 5 TERMOKIMIA - 37

- A. Endoterm dan Eksoterm - 38
- B. Perubahan Entalpi Standar - 38
- C. Penentuan Harga Perubahan Entalpi (ΔH) - 39

BAB 6 LAJU REAKSI - 45

- A. Laju Reaksi - 46
- B. Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi - 47
- C. Faktor-faktor yang Memengaruhi Laju Reaksi - 56



BAB 7 KESETIMBANGAN KIMIA - 63

- A. Tetapan Kesetimbangan - 64
- B. Derajat Disosiasi - 68
- C. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kesetimbangan - 72

BAB 8 ASAM-BASA - 77

- A. Larutan Asam Basa - 78

BAB 9 SISTEM KOLOID - 91

- A. Koloid - 92
- B. Sifat-sifat Koloid - 92

BAB 10 SIFAT KOLIGATIF LARUTAN - 99

BAB 11 REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA - 111

- A. Reaksi Redoks - 112
- B. Bilangan Oksidasi - 113
- C. Reaksi Autoreduksi - 114
- D. Penyetaraan Persamaan Reaksi Redoks - 115
- E. Elektrokimia - 118
- F. Hukum Faraday - 123
- G. Korosi - 126

BAB 12 KIMIA ORGANIK - 129

- A. Senyawa Alifatik - 130
- B. Gugus Fungsi - 135
- C. Benzena dan Turunannya - 138
- D. Minyak Bumi - 141
- E. Makromolekul - 143

BAB 13 KIMIA UNSUR - 149

- A. Karakteristik Unsur-unsur Logam - 150
- B. Karakteristik Unsur-unsur Nonlogam - 158
- Paket Prediksi UN I - 163
- Paket Prediksi UN II - 176



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 1

ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

A. Atom

Suatu atom tersusun atas inti atom dan elektron. Inti atom tersusun atas proton yang bermuatan positif dan neutron yang bermuatan netral, sedangkan elektron bermuatan negatif, terletak di luar inti atom dan bergerak mengelilingi inti atom.

Contoh Soal 1.1

Isotop ${}_{13}^{27}\text{Al}$ terdiri dari

- A. 13 proton, 14 elektron, dan 27 neutron
- B. 13 proton, 13 elektron, dan 27 neutron
- C. 13 proton, 13 elektron, dan 14 neutron
- D. 14 proton, 14 elektron, dan 13 neutron
- E. 27 proton, 27 elektron, dan 14 neutron

Jawaban: C

Ujian Nasional 2007

 **Pembahasan:**

Konsep: Struktur atom

${}_{13}^{27}\text{Al}$ proton, elektron, dan neutron?

$$\begin{aligned} {}_Z^A X \quad z &= p = e \\ n &= A - z \end{aligned}$$

Untuk ${}_{13}^{27}\text{Al}$, maka $z = p = e = 13$
 $n = 27 - 13 = 14$

Jadi, ${}_{13}^{27}\text{Al}$ terdiri dari 13 proton, 13 elektron, dan 14 neutron.



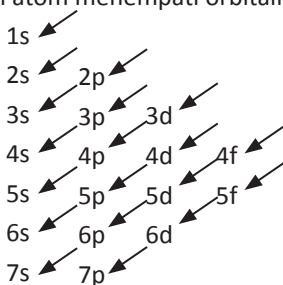
B. Konfigurasi Elektron

Konfigurasi elektron adalah cara penyusunan elektron dalam orbital-orbital kulit utama dan subkulit.

Aturan penyusunan elektron adalah sebagai berikut:

1. Prinsip Aufbau

Elektron secara bertahap menempati orbital dimulai dari yang berenergi paling rendah. Setelah orbital berenergi rendah terisi penuh, elektron menempati orbital satu tingkat lebih tinggi dan seterusnya sampai semua elektron dalam atom menempati orbitalnya.

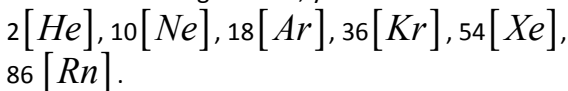


2. Kaidah Hund

Elektron-elektron yang memiliki tingkat energi yang sama akan mengisi terlebih dahulu kotak-kotak yang kosong dengan arah *spin* tertentu. Kemudian, orbital diisi dengan elektron berikutnya dengan arah *spin* yang berlawanan.

3. Asas Larangan Pauli

Elektron-elektron dalam satu atom tidak boleh mempunyai bilangan kuantum yang keempat-empatnya sama. Penulisan diagram konfigurasi elektron dapat diwakili oleh unsur-unsur gas mulia, yaitu:



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Contoh Soal 1.2

Konfigurasi elektron unsur ${}_{11}^{23}\text{P}$ adalah(Nomor atom Ne = 10, Ar = 18)

- A. $[\text{Ne}]3s^1$ B. $[\text{Ne}]4s^1$ C. $[\text{Ne}]3s^1$
D. $[\text{He}]4s^1$ E. $[\text{He}]4s^23d^3$

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: A

 **Pembahasan:**

Konsep: Konfigurasi elektron

Diketahui: Unsur ${}_{11}^{23}\text{P}$

Nomor atom Ne = 10

Nomor atom Ar = 18

Ditanyakan: Konfigurasi elektron unsur P?

Nomor atom P adalah 11, sehingga ${}_{11}^{23}\text{P} = 1s^22s^22p^63s^1$
sehingga ${}_{11}^{23}\text{P}$ konfigurasi Ne

$$= [\text{Ne}]3s^1$$

Contoh Soal 1.3

Unsur yang mempunyai diagram elektron valensi pada keadaan dasar seperti berikut adalah....



- A. ${}_6\text{C}$ B. ${}_8\text{O}$ C. ${}_{15}\text{P}$ D. ${}_{13}\text{Al}$ E. ${}_{16}\text{S}$

SNMPTN 2009

Jawaban: C

 **Pembahasan**

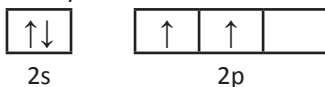
Konsep: Konfigurasi elektron subkulit:



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

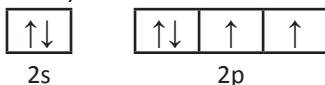
${}_6\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2$ memiliki elektron valensi 4.

Diagram elektronnya



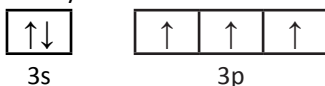
${}_8\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^4$ memiliki elektron valensi 6.

Diagram elektronnya



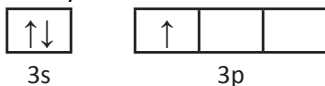
${}_{15}\text{P} : {}_{10}[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$ memiliki elektron valensi 5.

Diagram elektronnya



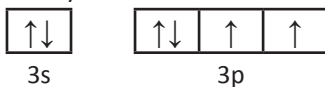
${}_{13}\text{Al} : {}_{10}[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ memiliki elektron valensi 3.

Diagram elektronnya



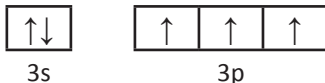
${}_{16}\text{S} : 3s^2 3p^4$ memiliki elektron valensi 6.

Diagram elektronnya



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Jadi, yang mempunyai diagram elektron valensi



adalah ${}_{15}\text{P}$.

Contoh Soal 1.4

Dalam suatu atom jumlah maksimum elektron yang memiliki bilangan $n = 3$ dan $m = +1$ adalah

- A. 2 D. 8
B. 4 E. 10
C. 6

SNMPTN 2008

Jawaban: B

Pembahasan:

Konsep: Bilangan kuantum

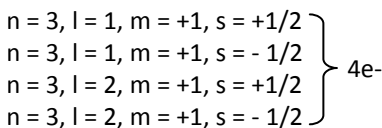
Diketahui: $n = 3$, $m = +1$

Ditanyakan: Jumlah elektron maksimum?

Jawab:

Untuk $n = 3$ terdapat keadaan untuk $m = +1$, yaitu: pada $(n = 3, l = 1, m = +1)$ dan pada $(n = 3, l = 2, m = +1)$.

Karena untuk tiap m hanya terdapat dua elektron dengan *spin* berbeda, maka kemungkinan keadaan elektron untuk nilai-nilai bilangan kuantum tersebut adalah:



C. Hubungan Konfigurasi Elektron dan Sistem Periodik

Nomor golongan suatu unsur menunjukkan jumlah elektron valensi unsur tersebut pada subkulit tertentu. *Periode* menunjukkan kulit terluar yang terisi elektron. Dalam sistem periodik terdapat tujuh periode. Penentuan nomor periode dilakukan dengan cara menentukan harga n terbesar.

Contoh Soal 1.5



Unsur ${}_{16}^{23}\text{T}$ dalam sistem periodik terletak pada golongan dan periode berturut-turut

A. IVA/3

B. VA/2

C. VIA/3

D. VIIA/3

E. IVB/2

Jawaban: C

Ujian Nasional 2009

Pembahasan:

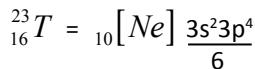
Konsep: Tabel Periodik Unsur

Diketahui: Unsur ${}_{16}^{23}\text{T}$

Ditanyakan: Letak unsur dalam tabel periodik?

Pembahasan:

Konfigurasi unsur



Jumlah elektron valensi = 6 dan terletak pada subkulit s dan p, sehingga atom T termasuk unsur golongan utama VIA. Harga n terbesar = 3, sehingga terletak di periode 3. Jadi, unsur T termasuk golongan VIA dan periode 3.



D. Sifat Periodik Unsur

1. Jari-jari Atom

Jarak antara inti atom dengan kulit atom paling luar yang ditempati elektron ketika atom tersebut berikatan.

Dalam satu golongan (dari atas ke bawah) jari-jari atom semakin besar.

Dalam satu periode (dari kiri ke kanan) jari-jari atom semakin kecil.

2. Potensial Ionisasi (Energi Ionisasi)

Energi yang dibutuhkan untuk membebaskan satu elektron terluar suatu atom dalam keadaan gas.

Dalam satu golongan (dari atas ke bawah) energi ionisasi semakin kecil.

Dalam satu periode (dari kiri ke kanan) energi ionisasi semakin besar.

3. Elektronegatifitas

Kecenderungan suatu atom menarik pasangan elektronnya dalam molekul.

Dalam satu golongan (dari atas ke bawah) harga keelektronegatifan semakin kecil.

Dalam satu periode (dari kiri ke kanan) harga keelektronegatifan semakin besar.



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

_____ Titik didih dan titik lebur cenderung berkurang _____
 _____ Jari - jari atom berkurang _____
 _____ Energi ionisasi bertambah _____
 _____ Elektronegatifitas bertambah _____

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| I A | II A | | VIII A | | | | | | | | | | VII A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 H | 3 Li | 4 Be | 2 He | | | | | | | | | | | 10 Ne | 9 F | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Na | 12 Mg | | | | | | | | | | | 18 Ar | 17 Cl | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 K | 20 Ca | | | | | | | | | | | 36 Kr | 35 Br | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb | 38 Sr | 39 Y | 40 Zr | 41 Nb | 42 Mo | 43 Tc | 44 Ru | 45 Rh | 46 Pd | 47 Ag | 48 Cd | 49 In | 50 Sn | 51 Sb | 52 Te | 53 I | 54 Xe | | | | | | | | | | | | |
| 55 Ba | 56 La | 57 La | 72 Hf | 73 Ta | 74 W | 75 Re | 76 Os | 77 Ir | 78 Pt | 79 Au | 80 Hg | 81 Tl | 82 Pb | 83 Bi | 84 Po | 85 At | 86 Rn | | | | | | | | | | | | |
| 87 Fr | 88 Ra | 89 Ac | 104 Rf | 105 Db | 106 Sg | 107 Bh | 108 Hs | 109 Mt | 110 Ds | 111 Uuo | 112 Uub | 113 Uut | 114 Uuq | 115 Uup | 116 Uuh | 117 Uus | 118 Uuo | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | blok d | | | | | | | | | | blok p | | | | | | | | | |
| 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb | 71 Lu | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 Th | 91 Pa | 92 U | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | blok s | | | | | | | | | | blok f | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Logam | | | | | | | | | | Sifat asam bertambah | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Non logam | | | | | | | | | | Afinitas elektron berkurang | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semi konduktor | | | | | | | | | | Sifat oksidator bertambah | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Gas mulia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Transisi dalam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Contoh Soal 1.6



Unsur $_{12}\text{Mg}$, $_{13}\text{Al}$, $_{6}\text{C}$, $_{8}\text{O}$, dan $_{9}\text{F}$ yang paling elektronegatif adalah

- A. F
- B. O
- C. C
- D. Al
- E. Mg

Jawaban: A

Pembahasan:

Dalam satu priode (dari kiri ke kanan) harga keelektronegatifan semakin besar.

Urutan harga keelektronegatifan

$$\text{Al} < \text{Mg} < \text{C} < \text{O} < \text{F}$$

Jadi, unsur yang paling elektronegatif adalah F.



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 2

IKATAN KIMIA



A. Ikatan Kimia

Ikatan kimia terbentuk karena unsur-unsur yang tidak stabil berusaha menjadi stabil dengan cara berikatan dengan unsur lain yang tidak stabil.

Ikatan kimia dibagi menjadi dua, yaitu ikatan antaratom dan ikatan antar molekul.

- a. Ikatan Antaratom
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
- b. Ikatan Antarmolekul
 - Ikatan Hidrogen
 - Ikatan Van Der Waals

B. Ikatan Ion

Ikatan ion adalah ikatan atom unsur logam (elektropositif) dengan atom unsur nonlogam (elektronegatif). Unsur logam memberikan elektronnya pada unsur nonlogam. Senyawa yang berikatan ion disebut senyawa ionik.

Contoh Soal 2.1

Unsur ${}_{17}\text{R}$ dan unsur ${}_{19}\text{K}$ dapat membentuk senyawa dengan rumus dan jenis ikatan berturut-turut

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| A. R_2K , ion | D. RK_2 , kovalen |
| B. K_2R , ion | E. KR , ion |
| C. KR_2 , kovalen | |

Ujian Nasional 2009

Jawaban: E

 **Pembahasan:**

Konsep: Ikatan ion

Diketahui : unsur ${}_{17}\text{R}$ dan ${}_{19}\text{K}$

Ditanyakan : rumus senyawa yang mungkin dibentuk oleh R dan K serta jenis ikatannya?



Konfigurasi elektron R dan k

$_{17}\text{R} : 2\ 8\ 7$ (cenderung menangkap $1e^-$)

$_{19}\text{K} : 2\ 8\ 8\ 1$ (cenderung melepaskan $1e^-$)

Berdasarkan konfigurasi elektron R dan K, maka ikatan yang mungkin terjadi di antara R dan K adalah ikatan ion yang disebabkan oleh serah terima elektron di antara atom-atom R dan K tersebut, sehingga



C. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi karena penggunaan bersama pasangan elektron oleh dua atom yang berikatan. Ikatan kovalen terjadi antara unsur nonlogam dengan unsur nonlogam. Ikatan kovalen terdiri atas:

- Ikatan kovalen tunggal
- Ikatan kovalen rangkap
Pemakaian bersama lebih dari satu pasang elektron untuk berikatan.
- Ikatan kovalen koordinasi
Pemakaian bersama elektron dari salah satu unsur.

Contoh Soal 2.2

Diketahui $_{5}\text{B}$, $_{9}\text{F}$, $_{14}\text{Si}$, $_{54}\text{Xe}$. Pasangan senyawa yang mengikuti aturan oktet adalah

- SF_4 dan XeF_4
- BF_4^- dan SiF_4
- SF_4 dan SiF_4
- SiF_4 dan XeF_4
- BF_4^- dan SF_4



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

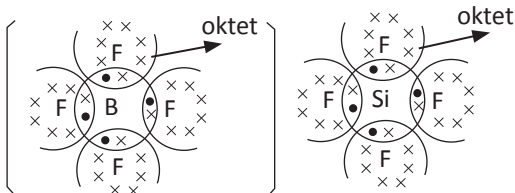
SNMPTN 2009

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Struktur lewis BF_4^-

Struktur lewis SiF_4



Jadi, pasangan senyawa yang mengikuti kaidah oktet (atom inti yang memiliki 8 elektron = 4 pasangan elektron) adalah BF_4^- dan SiF_4 .

Contoh Soal 2.3

1. Perhatikan beberapa senyawa berikut!

| Simbol senyawa | Titik leleh ($^{\circ}\text{C}$) | Daya hantar listrik larutannya |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Y | 870 | menghantarkan |
| X | -25 | tidak menghantarkan |

Berdasarkan data tersebut, maka jenis ikatan yang terdapat pada senyawa Y dan X adalah

- A. ionik dan kovalen polar
- B. ionik dan kovalen nonpolar
- C. kovalen polar dan ionik
- D. kovalen nonpolar dan ionik
- E. kovalen nonpolar dan kovalen polar

Ujian Nasional 2009

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

- Dibandingkan dengan senyawa kovalen, senyawa



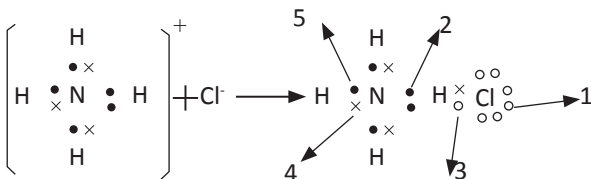
Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

ionik mempunyai titik leleh dan titik didih yang relatif lebih tinggi.

- Zat yang larutannya dapat menghantarkan listrik adalah zat elektrolit. Zat elektrolit dapat berupa senyawa ionik ataupun senyawa kovalen polar

Contoh Soal 2.4

Struktur Lewis senyawa amonium klorida adalah sebagai berikut:



Yang menyatakan ikatan kovalen koordinasi adalah nomor...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

SNMPTN 2006

Jawaban: B

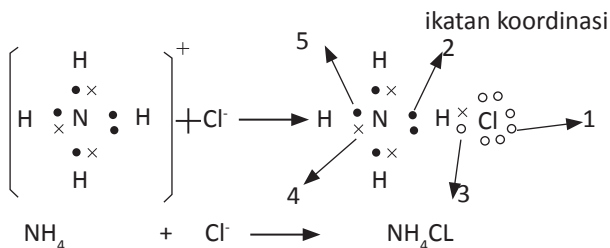
Pembahasan:

Konsep: Ikatan Kovalen Koordinasi.

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen yang pasangan elektron ikatannya (PEI) disumbangkan oleh salah satu atom.

Pembentukan senyawa amonium klorida (NH_4Cl) dapat digambarkan dengan mekanisme sebagai berikut:





Ikatan elektron koordinasi

Dari struktur Lewis di atas PEI yang digunakan untuk membentuk ikatan kovalen berasal dari atom nitrogen dan ditunjukkan oleh nomor 2.

D. Ikatan Van Der Waals

Ikatan Van Der Waals adalah ikatan yang terjadi akibat adanya gaya London dan gaya tarik-menarik antardipol.

1. Gaya Dispersi (gaya London)

Terjadi gaya tarik-menarik antara molekul-molekul non-polar yang terkena aliran elektron (dipol sesaat) dengan molekul nonpolar di sebelahnya yang terpengaruh (dipol terimbas) yang berdekatan. Gaya tarik antarmolekulnya relatif lemah.

Contoh: H_2 , N_2 , CH_2 , dan gas-gas mulia.

2. Gaya Tarik Dipol

Gaya tarik antara molekul-molekul kutub positif dan kutub negatif. Gaya tarik antarmolekulnya lebih kuat dari gaya tarik antara molekul dipol sesaat-dipol terimbas.



E. Ikatan Hidrogen

Terjadi antara atom H dari suatu molekul dengan atom F atau atom N pada molekul lain. Ada perbedaan suhu tinggi dan sangat polar di antara molekul-molekulnya. Contoh: HF, H₂O, dan NH₃.

Contoh Soal 2.5



Titik didih H₂O lebih besar daripada titik didih H₂S. Hal ini disebabkan antarmolekul air terjadi ikatan

- A. oksigen
- B. hidrogen
- C. polar
- D. ion
- E. kovalen

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Ikatan hidrogen terbentuk dari interaksi antarmolekul senyawa kovalen polar yang memiliki perbedaan keelektronegatifan (momen dipol) yang besar antara hidrogen dan unsur yang berikatan dengannya. Ikatan hidrogen memengaruhi titik didih suatu senyawa. Senyawa yang memiliki perbedaan keelektronegatifan dan titik didih yang besar walaupun memiliki Mr kecil menandakan adanya ikatan hidrogen.



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 3

KONSEP MOL DAN STOIKIOMETRI



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

A. Konsep Mol

Mol (n) adalah satuan jumlah yang dapat disetarakan artinya dengan lusin, jika satu lusin berisi 12 buah (partikel), maka satu mol berisi $6,02 \times 10^{23}$ buah (partikel).

$1 \text{ mol} = L$ partikel

L = bilangan Avogadro

= $6,02 \times 10^{23}/\text{mol}$

Rumusan yang menyatakan hubungan antara jumlah mol dan jumlah partikel adalah sebagai berikut:

$$\text{jumlah mol X (n)} = \frac{\text{jumlah partikel X}}{L}$$

Contoh Soal 3.1

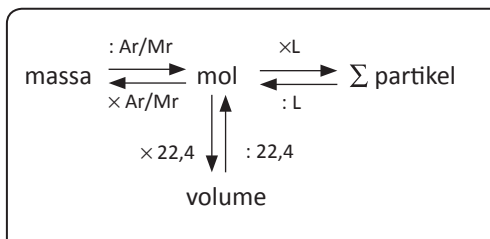
Berapa jumlah mol natrium yang terdapat dalam $6,02 \times 10^{24}$ atom Na?

 **Pembahasan:**

$$\begin{aligned} \text{jumlah mol Na} &= \frac{\text{jumlah partikel Na}}{L} \\ &= \frac{6,02 \times 10^{24} \text{ molekul}}{6,02 \times 10^{23} \text{ molekul/mol}} \\ &= 10 \text{ mol} \end{aligned}$$



Hubungan konsep mol dapat disimpulkan sebagai berikut:



Keterangan:

$n = \text{mol}$

$6,02 \times 10^{23} = \text{bilangan Avogadro (L)}$

$M_r = \text{massa molekul relatif}$

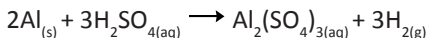
$A_r = \text{massa atom relatif}$

$V = \text{volume larutan dalam liter}$

$M = \text{konsentrasi larutan (M)}$

Contoh Soal 3.2

Logam aluminium sebanyak 0,2 mol dilarutkan dalam 600 mL larutan asam sulfat 0,5 M menurut persamaan reaksi:



Volume gas H_2 (dalam liter) yang terbentuk pada keadaan standar adalah

- A. 2,24
- B. 2,90
- C. 4,48
- D. 6,72
- E. 11,20

SNMPTN 2008

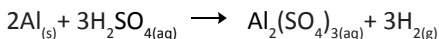
Jawaban: D



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Pembahasan:

Diketahui:



$$n \text{ Al} = 0,2 \text{ mol}$$

$$V \text{ H}_2\text{SO}_4 = 600 \text{ mL} = 0,6 \text{ L}$$

$$M \text{ H}_2\text{SO}_4 = 0,5 \text{ M}$$

Ditanyakan: $V \text{ H}_2$ (STP)

Jawab:

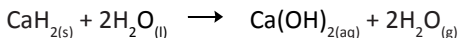
$$n \text{ H}_2\text{SO}_4 = (0,6 \text{ L})(0,5 \text{ M}) = 0,3 \text{ mol}$$

$$n \text{ H}_2 = 1 \times 0,3 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}$$

$$V \text{ H}_2 = n \text{ H}_2 \times 22,4 \text{ liter/mol} \\ = 6,72 \text{ liter}$$

Contoh Soal 3.3

Dalam sebuah generator, sejumlah 12,6 gram CaH_2 direaksikan dengan air menurut persamaan reaksi sebagai berikut:



Gas hidrogen yang dihasilkan diukur pada P dan T di mana pada keadaan tersebut 16 gram oksigen memiliki volume 10 liter. Volume gas hidrogen yang dihasilkan dalam reaksi di atas adalah

(Ar H = 1, O = 16, Ca = 40)

A. 0,6 L

D. 6,0 L

B. 1,2 L

E. 12,0 L

C. 3,0 L

SNMPTN 2009

Jawaban: E



Pembahasan:

Konsep: Stoikiometri

Diketahui: massa $\text{CaH}_2 = 12,6 \text{ g}$

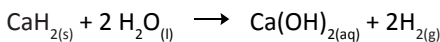
$\text{Mr CaH}_2 = 42 \text{ g/mol}$

Massa $\text{O}_2 = 16 \text{ g}$ (pada P, T sama)

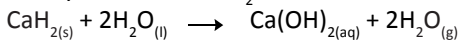
$\text{Mr O}_2 = 32 \text{ g/mol}$

Volume $\text{O}_2 = 10 \text{ Liter}$

Reaksi:



Ditanyakan: Volume $\text{H}_2 = ?$



$$\text{Mol CaH}_2 = \frac{12,6 \text{ g}}{42 \text{ g/mol}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Mol H}_2\text{O} = \frac{2}{1} \times 0,3 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Mol Ca(OH)}_2 = \frac{1}{1} \times 0,3 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Mol H}_2 = \frac{2}{1} \times 0,3 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Mol O}_2 = \frac{12,6 \text{ g}}{42 \text{ g/mol}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume H}_2 &= \frac{\text{mol H}_2}{\text{mol O}_2} \times \text{volume O}_2 \\ &= \frac{0,6}{0,5} \times 10 \text{ L} \\ &= 12,0 \text{ L} \end{aligned}$$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Pada kondisi bukan standar, maka digunakan
Persamaan Gas Ideal.

$$P V = n R T$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

dengan:

P = tekanan (atm)

V = volume (L)

n = jumlah mol gas (mol)

T = suhu (Kelvin)

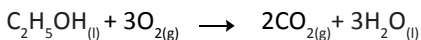
R = tetapan gas = 0,082 Latm/mol K

Pereaksi Pembatas

Jumlah pereaksi tidak selalu stoikiometri (tepat habis bereaksi), artinya ada zat yang akan habis bereaksi dan ada yang berlebih setelah reaksi.

Contoh Soal 3.4

Etanol (C_2H_5OH) dapat dijadikan bahan bakar alternatif sesuai dengan persamaan reaksi pembakaran:



Jika 13,8 gram etanol dibakar dengan 19,2 gram O_2 , maka gas CO_2 yang akan diemisikan ke udara sebanyak ... (Ar C=12, O=16, H=1)

- A. 8,8 g
- B. 13,2 g
- C. 17,6 g
- D. 26,4 g
- E. 35,2 g

UM UGM 2008

Jawaban: C

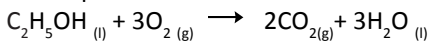


Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Pembahasan:

Diketahui:

Reaksi pembakaran etanol:



13,8 gram etanol dibakar dengan 19,2 gram O_2

(Ar C=12, O=16, H=1)

Ditanyakan:

CO_2 yang akan diemisikan ke udara

Pembahasan:

$$\text{Mol C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{13,8}{46} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Mol O}_2 = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{19,2}{32} = 0,6 \text{ mol}$$

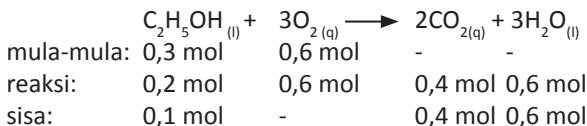
Pereaksi pembatas ditentukan dengan membandingkan jumlah mol terhadap koefisien reaksinya, kemudian dipilih nilai yang paling kecil.

| |
|----------------|
| jumlah mol zat |
| koefisien |

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{0,3}{1} = 0,3$$

$$\text{O}_2 = \frac{0,6}{3} = 0,2$$

O_2 merupakan pereaksi pembatas



CO_2 yang akan diemisikan ke udara 0,4 mol.

Massa CO_2 = mol x Mr



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

$$\begin{aligned} &= 0,4 \text{ mol} \times 44 \\ &= 17,6 \text{ gram} \end{aligned}$$

B. Stoikiometri

Stoikiometri berasal dari bahasa Yunani *stoicheion* yang berarti unsur/partikel dan *metron* yang berarti perhitungan. Jadi, stoikiometri mempelajari semua perhitungan kimia secara kuantitatif dan tidak terbatas pada unsur saja tetapi juga perhitungan senyawa maupun campuran.

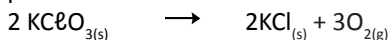
Hukum-hukum Dasar Kimia

Hukum Kekekalan Massa (oleh Antoine Lavoisier)

Massa total suatu bahan sesudah reaksi kimia sama dengan massa total bahan sebelum reaksi.

Contoh Soal 3.5

Sebanyak 10 gram padatan kalium klorat dipanaskan dalam wadah tertutup, sehingga terjadi reaksi sesuai persamaan.



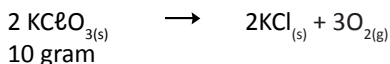
Massa zat yang dihasilkan adalah....

- A. lebih besar dari 25 gram
- B. lebih besar dari 10 gram
- C. sama dengan 10 gram
- D. lebih kecil dari 25 gram
- E. lebih kecil dari 10 gram

Ujian Nasional 2007/2008

Jawaban: C

 **Pembahasan:**



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Karena reaksi dilakukan dalam wadah tertutup, maka: Menurut hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier), “*massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama.*” Jadi, massa zat yang dihasilkan = 10 gram.

Hukum perbandingan Tetap (oleh Joseph Proust)

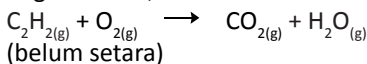
Perbandingan massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa selalu tetap.

Hukum Perbandingan Volume (oleh Joseph Louis Gay-Lussac)

Jika diukur pada tekanan dan temperatur yang sama, volume gas yang bereaksi dan volume gas hasil reaksi merupakan perbandingan bilangan bulat dan sederhana.

Contoh Soal 3.6

Pembakaran sempurna gas asetilen dapat ditulis sebagai berikut;



Jika reaksi dilakukan pada tekanan yang sama, maka perbandingan volume $\text{C}_2\text{H}_2 : \text{O}_2$ adalah

- A. 1 : 2 D. 2 : 2
B. 1 : 4 E. 2 : 5
C. 1 : 5

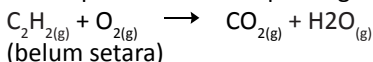
Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: E

 **Pembahasan:**

Diketahui:

Reaksi pembakaran sempurna gas asetilen



Ditanyakan: Perbandingan volume $\text{C}_2\text{H}_2 : \text{O}_2$?



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Pembahasan:

Persamaan reaksi setara

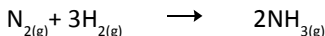


Berdasarkan hukum Gay Lussac, bila suatu reaksi melibatkan gas, maka perbandingan koefisien reaksi menunjukkan perbandingan volume gas-gas yang terlibat dalam reaksi tersebut, sehingga

$$V \text{C}_2\text{H}_2 : V \text{O}_2 = 2 : 5$$

Contoh 3.7

Amonia dapat dibuat melalui reaksi



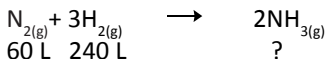
Jika 60 liter gas nitrogen direaksikan dengan 240 liter gas hidrogen yang diukur pada suhu dan tekanan yang sama, maka volume gas amonia yang dihasilkan adalah

- A. 60 L
- B. 80 L
- C. 120 L
- D. 180 L
- E. 240 L

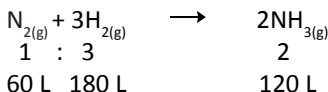
Ujian Nasional 2007/2008

Jawaban: C

 **Pembahasan:**



Pada suhu dan tekanan yang sama perbandingan volume menyatakan perbandingan mol dan perbandingan koefisien reaksi:



Hukum Avogadro (oleh Amedeo Avogadro)

Pada temperatur dan tekanan yang sama, volume suatu gas sebanding dengan jumlah mol gas yang terdapat di dalamnya.

Hukum ini menjawab kesulitan Gay-Lussac tentang hubungan volume gas dengan jumlah molekulnya. Pada P dan T yang sama

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

dengan demikian, jumlah molekul dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = \frac{\text{jumlah molekul}_1}{\text{jumlah molekul}_2}$$



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

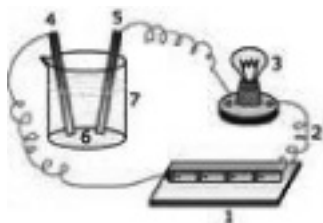
BAB 4

DAYA HANTAR LISTRIK



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

A. Gejala Hantaran Arus Listrik pada Larutan



Gambar rangkaian alat uji DHL

Arus listrik timbul karena adanya aliran elektron, suatu partikel bermuatan negatif. Elektron-elektron ini mengalir melalui suatu bahan yang bersifat konduktor seperti besi dan kawat tembaga.

Gejala yang ditimbulkan dari hantaran arus listrik pada larutan berupa nyala lampu dan adanya gelembung gas.

Contoh Soal 4.1

Data hasil percobaan sebagai berikut:

| Larutan | Lampu | Pengamatan Lain |
|---------|----------------|-------------------------|
| I | Tidak menyala | Tidak ada gelembung gas |
| II | Tidak menyala | Ada gelembung gas |
| III | Menyala terang | Ada gelembung gas |
| IV | Tidak menyala | Tidak ada gelembung gas |
| V | Tidak menyala | Ada gelembung gas |

Larutan yang menunjukkan gejala larutan elektrolit adalah

- A. I, II, dan III
- B. I, II, dan IV



- C. I, III, dan V
- D. II, III, dan V
- E. II, IV, dan V

Ujian Nasional 2006/2007

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Larutan elektrolit dapat mengalirkan arus listrik dan pengamatan lain menunjukkan adanya gelembung gas dalam larutan ketika elektrode (logam) dimasukkan ke dalamnya. Untuk elektrolit kuat dapat mengalirkan arus listrik, sehingga lampu uji elektrolit dapat menyala.

B. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dan dapat memberikan gejala berupa menyalnya lampu atau timbulnya gelembung gas dalam larutan. Larutan elektrolit ada dua yaitu larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah.

Contoh Soal 4.2

Berikut ini data percobaan daya hantar listrik beberapa larutan:

| Zat | Nyala lampu | Gelembung pada Elektrode |
|-----|---------------|--------------------------|
| 1. | Nyala terang | Gelembung banyak |
| 2. | Redup | Gelembung banyak |
| 3. | Tidak menyala | Gelembung sedikit |
| 4. | Tidak menyala | Gelembung tidak ada |

Pasangan yang digolongkan zat elektrolit kuat dan elektrolit lemah berturut-turut adalah

- A. 1 dan 4
- B. 1 dan 3
- C. 1 dan 2
- D. 2 dan 4
- E. 2 dan 3



Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Elektrolit kuat: nyala kuat dan banyak gelembung gas.

Elektrolit lemah: nyala redup dan sedikit gelembung.

Jadi, pasangan elektrolit kuat dan elektrolit lemah adalah 1 dan 3.

Larutan nonelektrolit merupakan larutan tidak mampu menghantarkan arus listrik, sehingga tidak memberikan gejala berupa menyalnya lampu atau adanya gelembung gas.

Contoh Soal 4.3



Seorang siswa melakukan penelitian daya hantar listrik terhadap beberapa sumber mata air dengan hasil sebagai berikut:

| Sumber Mata Air | Nyala Lampu | Gelembung pada Elektrode |
|-----------------|---------------|--------------------------|
| P | Tidak menyala | Tidak ada gelembung |
| Q | Redup | Gelembung sedikit |
| R | Tidak menyala | Tidak ada gelembung |
| S | Nyala terang | Banyak gelembung |

Sumber mata air yang merupakan larutan nonelektrolit secara berurutan terdapat pada

A. P dan R

D. Q dan S

B. P dan Q

E. R dan S

C. Q dan R

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: A



Pembahasan:

Ketika suatu larutan diuji dengan menggunakan alat uji elektrolit, larutan nonelektrolit ditandai dengan tidak nyalanya lampu dan tidak terbentuknya gelembung gas pada elektrodanya.


Jadi, berdasarkan data, P dan R adalah nonelektrolit (larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik).

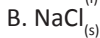
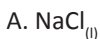
C. Hantaran Senyawa Ionik dan Senyawa Kovalen

Senyawa ionik adalah senyawa yang terbentuk dari ion-ion melalui ikatan ionik.

Ion-ion penyusun senyawa ionik terdiri atas ion positif (kation) dan ion negatif (anion). Jika senyawa ionik dilarutkan dalam air, ion-ion tersebut akan terurai dan bergerak bebas, sehingga larutan ini digolongkan ke dalam larutan elektrolit kuat.

Contoh Soal 4.4

Senyawa ionik berikut yang tidak dapat menghantarkan arus listrik adalah.... 



Jawaban: B

Pembahasan:

Pada senyawa ionik yang berwujud padat (s), ion-ion tersebut tidak dapat bergerak bebas seperti dalam bentuk larutan, sehingga tidak dapat menghantarkan arus listrik. Dalam bentuk lelehannya (l), ion-ion senyawa ionik dapat bergerak, sehingga dapat menghantarkan arus listrik.



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Senyawa kovalen ialah senyawa yang terdiri atas atom-atom (bukan ion) yang berikatan secara kovalen. Padatan dan lelehan senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan arus listrik karena molekul kovalen tidak mengandung ion-ion.

Namun, dalam bentuk larutannya ada senyawa kovalen yang dapat menghantarkan arus listrik, yaitu larutan senyawa kovalen yang bersifat polar.

Contoh Soal 4.5

Perhatikan senyawa kovalen berikut!

1. CO_2
2. HBr
3. NH_3
4. H_2SO_4

Larutan senyawa kovalen dalam air yang termasuk larutan elektrolit kuat adalah

- A. 1 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 3 dan 4
- D. 2 dan 4
- E. 1 dan 4

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Senyawa kovalen yang dapat menghantarkan arus listrik, yaitu larutan senyawa kovalen yang bersifat polar. HBr, H_2SO_4 , dan NH_3 termasuk senyawa kovalen polar. Akan tetapi, HBr dan H_2SO_4 merupakan larutan elektrolit kuat, sedangkan NH_3 merupakan larutan elektrolit lemah.



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 5

TERMOKIMIA



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

A. Endoterm dan Eksoterm

Reaksi endoterm terjadi jika dalam suatu reaksi kimia, sistem menyerap kalor dari lingkungan.

Reaksi eksoterm terjadi jika dalam suatu reaksi kimia, sistem melepaskan kalor ke lingkungan.

B. Perubahan Entalpi Standar

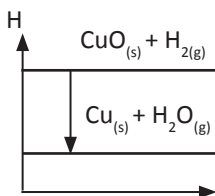
Perubahan entalpi standar, yaitu perubahan entalpi yang diukur pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm. Perubahan entalpi ini dinyatakan dengan notasi ΔH° . Perubahan entalpi reaksi ditentukan dengan rumus berikut.

$$\Delta H = H_{\text{hasil reaksi}} - H_{\text{pereaksi}}$$

Perubahan entalpi juga dapat digambarkan melalui diagram reaksi meliputi diagram reaksi endoterm dan eksoterm.

Contoh 5.1

Berdasarkan bagan perubahan entalpi (ΔH) berikut ini, maka reduksi CuO oleh hidrogen menjadi logam tembaga dan air merupakan reaksi



- A. endoterm sebab $H_{\text{awal}} > H_{\text{akhir}}$ dan ΔH positif
- B. endoterm sebab $H_{\text{awal}} < H_{\text{akhir}}$ dan ΔH positif
- C. endoterm sebab $H_{\text{awal}} < H_{\text{akhir}}$ dan ΔH negatif
- D. eksoterm sebab $H_{\text{awal}} > H_{\text{akhir}}$ dan ΔH negatif
- E. eksoterm sebab $H_{\text{awal}} < H_{\text{akhir}}$ dan ΔH positif

Ujian Nasional 2008/2009



Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Berdasarkan gambar, reaksi reduksi CuO oleh hidrogen menjadi logam tembaga dan air merupakan reaksi eksoterm, karena $H_{\text{awal}} > H_{\text{akhir}}$ dan ΔH negatif.

C. Penentuan Harga Perubahan Entalpi (ΔH)

1. Penentuan Harga ΔH Reaksi melalui Eksperimen Sederhana

Jumlah kalor yang diserap oleh air dapat ditentukan dengan mengukur kenaikan suhu di dalam kalorimeter. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}q_{\text{larutan}} &= m \cdot c \cdot \Delta T \\q_{\text{kalorimeter}} &= C \cdot \Delta T\end{aligned}$$

Keterangan:

q = jumlah kalor

m = massa air (larutan di dalam kalorimeter)

c = kalor jenis air (larutan) di dalam kalorimeter

C = kapasitas kalor dari kalorimeter

ΔT = kenaikan suhu larutan (kalorimeter)

Kalorimeter merupakan sistem terisolasi, sehingga kalor reaksi sama dengan kalor yang diserap oleh larutan dan kalorimeter, tetapi tandanya berbeda.

$$\begin{aligned}q_{\text{reaksi}} &= -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}}) \\q_{\text{reaksi}} &= -q_{\text{larutan}} \\\Delta H &= -q\end{aligned}$$



Contoh Soal 5.2

Sebanyak 11,2 gram KOH dilarutkan dalam 100 mL air, jika suhu air berubah dari 26°C menjadi 36°C dan kalor jenis larutan dianggap sama dengan kalor jenis air, maka besarnya perubahan entalpi dari pelarutan KOH tersebut dinyatakan dalam J/mol adalah

(Mr KOH : 56, Cp air : 4,2 J/g°C)

- A. $-\frac{100 \times 4,2 \times 10 \times 11,2}{56}$
- B. $-\frac{11,2 \times 100 \times 10}{56 \times 4,2}$
- C. $-\frac{100 \times 56 \times 10 \times 4,2}{11,2}$
- D. $-\frac{56 \times 10 \times 4,2}{11,2 \times 100}$
- E. $-\frac{56 \times 100 \times 4,2}{11,2 \times 10}$

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: C

 **Pembahasan:**

Diketahui: $m_{\text{KOH}} = 11,2$ gram
 $V_{\text{air}} = 100$ mL
 $\Delta T = 36^\circ\text{C} - 26^\circ\text{C}$
 $= 10^\circ\text{C}$
Mr KOH = 56 g/mol
 $C_{\text{pair}} = 4,2$ J/g°C

Ditanyakan: $\Delta H_{\text{larutan}}$...

$$\begin{aligned} Q_{\text{larutan}} &= -Q_{\text{air}} = -m_{\text{air}} c_{\text{air}} \Delta T \\ &= -\rho_{\text{air}} V_{\text{air}} c_{\text{air}} \Delta T \\ &= 1 \text{ g/cm}^3 \cdot 100 \text{ mL} \cdot 4,2 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot 10^\circ\text{C} \end{aligned}$$



Jumlah mol KOH:

$$n_{\text{KOH}} = \frac{m_{\text{KOH}}}{M_{\text{rKOH}}} = \frac{11,2\text{g}}{56\text{g/mol}}$$

sehingga,

$$\begin{aligned}\Delta H &= \frac{Q_{\text{larutan}}}{n_{\text{KOH}}} \\ &= \frac{1 \times 100 \times 4,2 \times 10}{11,2 / 56} \text{ J/mol} \\ &= \frac{100 \times 56 \times 4,2 \times 10}{11,2} \text{ J/mol}\end{aligned}$$

2. Berdasarkan Hukum Hess

Harga ΔH reaksi keseluruhan merupakan penjumlahan ΔH tiap-tiap tahapnya. Rumus yang berlaku jika terjadi tiga tahap reaksi sebagai berikut:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

Keterangan:

ΔH = perubahan entalpi reaksi keseluruhan

ΔH_1 = perubahan entalpi reaksi tahap 1

ΔH_2 = perubahan entalpi reaksi tahap 2

ΔH_3 = perubahan entalpi reaksi tahap 3

Contoh Soal 5.3

X dan Y adalah dua unsur gas yang dapat membentuk senyawa XY sesuai reaksi:



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Kalor sublimasi senyawa XY (kJ/mol) pada penurunan temperatur adalah

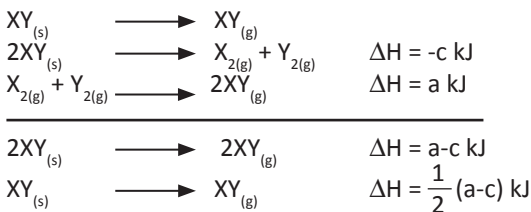
- A. $\frac{1}{2}(c-1)$ D. $a-c$
B. $c-a$ E. $a-b-c$
C. $\frac{1}{2}(a-c)$

SNMPTN 2009

Jawaban: C

 **Pembahasan:**

Sublimasi adalah perubahan wujud zat dari keadaan padat langsung ke keadaan gas atau sebaliknya tanpa melalui keadaan cair, tetapi umumnya sublimasi itu dari wujud padat ke gas.



3. Berdasarkan Tabel Entalpi Pembentukan Standar

Perubahan entalpi (ΔH) suatu reaksi dihitung berdasarkan selisih entalpi pembentukan (ΔH_f°) antara produk dan reaktan. Perumusannya sebagai berikut:

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ \text{ produk} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ reaktan}$$

Contoh Soal 5.4

Jika diketahui:

$$\Delta H_f^\circ \text{ CH}_{4(g)} = -75 \text{ kJmol}^{-1}$$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

$$\Delta H_f^\circ \text{CO}_{2(g)} = -393 \text{ kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}_{(g)} = -242 \text{ kJmol}^{-1}$$

Maka ΔH reaksi pembakaran gas CH_4 menurut reaksi:



adalah

A. -1040 kJ/mol

D. $+890 \text{ kJ/mol}$

B. -802 kJ/mol

E. $+1040 \text{ kJ/mol}$

C. -445 kJ/mol

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

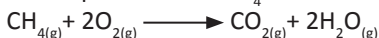
 **Pembahasan:**

Diketahui: $\Delta H_f^\circ \text{CH}_{4(g)} = -75 \text{ kJmol}^{-1}$

$$\Delta H_f^\circ \text{CO}_{2(g)} = -393 \text{ kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}_{(g)} = -242 \text{ kJmol}^{-1}$$

Reaksi pembakaran CH_4 :



Ditanyakan:

ΔH reaksi pembakaran CH_4 ?

$$\begin{aligned} \Delta H_c &= \{\Delta H_f^\circ \text{CO}_{2(g)} + 2\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}_{(g)}\} - \Delta H_f^\circ \text{CH}_{4(g)} \\ &= \{-393 \text{ kJ/mol} + 2(-242 \text{ kJ/mol})\} - (-75 \text{ kJ/mol}) \\ &= -802 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

4. Energi Ikatan

Energi ikatan, yaitu energi yang diperlukan untuk memutuskan 1 mol ikatan dari suatu molekul dalam wujud gas. Perubahan entalpi (ΔH) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\Delta H^\circ = \sum \text{energi ikatan pereaksi} - \sum \text{energi ikatan produk}$$



Contoh Soal 5.5



Reaksi:



Bila diketahui energi ikatan (kJ/mol):

C – H : 413

O = O : 495

C = O : 799

O – H : 463

Entalpi reaksi di atas adalah....

A. –898 kJ

D. 808 kJ

B. –808 kJ

E. 898 kJ

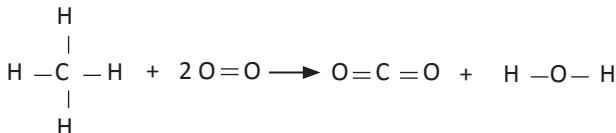
C. –498 kJ

UM UGM 2008

Jawaban: B

Pembahasan:

Persamaan reaksi:



$$\Delta H_c = \Delta H \text{ kiri} - \Delta H \text{ kanan}$$

$$= \{(4 \times \text{C-H}) + (2 \times \text{O}=\text{O})\} - \{(2 \times \text{C}=\text{O}) + (2 \times 2 \times \text{O-H})\}$$

$$= \{(4 \times 413) + (2 \times 495)\} - \{(2 \times 799) + (2 \times 2 \times 463)\}$$

$$= \{1652 + 990\} - \{1598 + 1852\}$$

$$= -808 \text{ kJ}$$



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 6

LAJU REAKSI



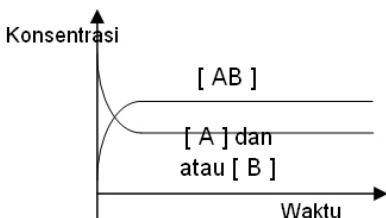
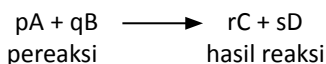
Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

A. Laju Reaksi

Suatu reaksi kimia ada yang berlangsung cepat dan ada yang berlangsung lambat. Cepat lambatnya suatu reaksi kimia dinyatakan sebagai laju reaksi. Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi zat yang terlibat dalam suatu reaksi tiap satuan waktu.

$$\text{Kecepatan (v)} = \frac{\text{perubahan jarak } (\Delta s)}{\text{perubahan waktu } (\Delta t)}$$

Konsentrasi suatu pereaksi kimia semakin lama semakin berkurang, sedangkan hasil reaksi semakin bertambah.



Dalam suatu reaksi kimia, laju reaksi berbanding lurus dengan perbandingan koefisien reaksi zat tersebut.

Contoh Soal 6.1

Jika pada suhu tertentu, laju penguraian N_2O_5 menjadi NO_2 dan $O_2 = 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol/Ls}$, laju pembentukan NO_2 adalah mol/Ls

A. $1,3 \times 10^{-6}$

D. $5,0 \times 10^{-6}$

B. $2,5 \times 10^{-6}$

E. $6,2 \times 10^{-6}$



C. $3,9 \times 10^{-6}$

Jawaban:D

Pembahasan:

Persamaan reaksi penguraian N_2O_5 :



Perbandingan koefisien reaksi $N_2O_5 : NO_2 = 1 : 2$

Perbandingan laju reaksi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$v_{N_2O_5} : v_{NO_2} = 1 : 2$$

$$2v_{N_2O_5} = v_{NO_2}$$

$$v_{NO_2} = \frac{2}{1} \times v_{N_2O_5}$$

$$= 2 \times 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol/Ls}$$

$$= 5 \times 10^{-6} \text{ mol/Ls}$$

B. Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

1. Persamaan Laju Reaksi

Persamaan laju reaksi hanya dapat dijelaskan melalui percobaan, tidak bisa hanya dilihat dari koefisien reaksinya. Adapun persamaan laju reaksi untuk reaksi $aA + bB \longrightarrow cC + dD$, adalah:

$$V = k. [A]^x[B]^y$$

Keterangan:

V = laju reaksi (Ms⁻¹)

k = konstanta laju reaksi



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

[A] = konsentrasi zat A (M)

[B] = konsentrasi zat B (M)

x = orde reaksi zat A

y = orde reaksi zat B

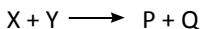
x+y = orde reaksi total

2. Orde Reaksi

Orde reaksi merupakan bilangan pangkat konsentrasi pada persamaan laju reaksi. Nilai orde reaksi tidak selalu sama dengan koefisien reaksi zat yang bersangkutan. Orde suatu reaksi merupakan penjumlahan dari orde reaksi masing-masing zat yang bereaksi.

Contoh soal 6.2

Percobaan kinetika reaksi:



menghasilkan data sebagai berikut:

| No. | Konsentrasi awal | | Waktu reaksi (detik) |
|-----|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| | X(mol dm ⁻³) | Y(mol dm ⁻³) | |
| 1. | 0,4 | 0,01 | 152 ± 8 |
| 2. | 0,8 | 0,01 | 75 ± 4 |
| 3. | 1,2 | 0,01 | 51 ± 3 |

Order reaksi terhadap X adalah

- A. nol
B. setengah
C. satu
D. dua
E. tiga

SNMPTN 2009

Jawaban: C

Pembahasan:

Persamaan laju reaksi umum:

$$v = k [X]^m \cdot [Y]^n$$

orde reaksi terhadap X adalah sebagai berikut:



$$\text{Data (1) dan (2): } \frac{1}{2}^m = \frac{1}{2} \longrightarrow m=1$$

$$\text{Data (1) dan (3): } \frac{1}{3}^m = \frac{1}{2} \longrightarrow m=1$$

Jadi, orde reaksi terhadap X adalah satu.

Contoh Soal 6.3



Dalam suatu percobaan penentuan laju reaksi
 $P + Q \longrightarrow$ hasil, diperoleh data sebagai berikut:

| No. | [P]M | [Q]M | Laju Reaksi (ms^{-1}) |
|-----|------|------|-------------------------------------|
| 1. | 0,4 | 0,2 | 0,096 |
| 2. | 0,3 | 0,1 | 0,004 |
| 3. | 0,2 | 0,2 | 0,048 |
| 4. | 0,1 | 0,1 | 0,006 |
| 5. | 0,05 | 0,5 | 0,001 |

Dari percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa orde reaksi totalnya adalah

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Ujian Nasional 2005/2006

Jawaban: C

Pembahasan:

Persamaan laju reaksi untuk reaksi di atas adalah:

$$v = k \cdot [P]^m \cdot [Q]^n$$

Perhatikan bahwa konsentrasi P tidak ada yang sama, sedangkan konsentrasi Q ada yang sama, sehingga orde reaksi terhadap P ditentukan terlebih dahulu. Untuk mencari orde reaksi P, dipilih dua data yang menunjukkan konsentrasi Q yang sama, yaitu data 1 dan 3 atau data 2



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

dan 4.

$$\frac{v_1}{v_3} = \left[\frac{P_1}{P_3} \right]^m$$

$$\frac{0,096 \text{ Ms}^{-1}}{0,048 \text{ Ms}^{-1}} = \left(\frac{0,40 \text{ M}}{0,20 \text{ M}} \right)^m$$

$$2 = 2^m$$

$$2 = 1$$

Untuk mencari orde reaksi Q, pilihlah dua data P yang mana saja. Data yang dipilih bebas asalkan bukan pada dua data Q yang sama. Misalnya data nomor 3 dan 4.

$$\frac{v_3}{v_4} = \left[\frac{P_3}{P_4} \right]^m \left[\frac{Q_3}{Q_4} \right]^n$$

$$\frac{0,048 \text{ Ms}^{-1}}{0,006 \text{ Ms}^{-1}} = \left(\frac{0,20 \text{ M}}{0,10 \text{ M}} \right)^1 \left(\frac{0,20 \text{ M}}{0,10 \text{ M}} \right)^n$$

$$8 = 2 \cdot 2^n$$

$$4 = 2^n$$

$$n = 2$$

Orde reaksi P = 1 dan orde reaksi Q = 2.

Jadi, orde raksi totalnya = 3.

Contoh Soal 6.4

Data hasil eksperimen dari reaksi:



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{[\text{ClO}_2]_1^y}{[\text{ClO}_2]_2^y}$$
$$\frac{1,2 \times 10^{-3}}{4,8 \times 10^{-3}} = \left[\frac{0,01}{0,04} \right]^y$$
$$\frac{1}{4} = \left[\frac{1}{4} \right]^y$$
$$y = 1$$

Rumus laju reaksinya adalah $k[\text{F}_2][\text{ClO}_2] = k[0,1][0,2]$

Contoh Soal 6.5

Diketahui data percobaan laju reaksi

$\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C} + \text{D}$ sebagai berikut:

| [A][M] | [B][M] | r[M/det] |
|--------|--------|---------------------|
| 0,1 | 0,1 | 5×10^{-3} |
| 0,1 | 0,2 | 10×10^{-2} |
| 0,2 | 0,4 | 80×10^{-2} |

Jika konsentrasi A dibuat menjadi 0,4 M dan konsentrasi B 0,8 M, maka laju reaksi akan menjadi...

- A. 0,32 M/det D. 3,20 M/det
B. 0,64 M/det E. 6,40 M/det
C. 1,28 M/det

SNMPTN 2009

Jawaban: C

Pembahasan:

Menentukan rumus laju reaksi:

Rumus umum laju reaksi:

$$V = k[\text{A}]^x[\text{B}]^y$$

X adalah orde reaksi terhadap A, y adalah orde reaksi terhadap B. Untuk menentukan orde reaksi



menggunakan perbandingan.

Untuk menentukan orde reaksi terhadap B (y) dibandingkan reaksi percobaan yang memiliki konsentrasi

$$\left(\frac{0,1}{0,2}\right)^y = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-2}}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^y = \frac{1}{2}$$

$$y = 1$$

Untuk menentukan orde reaksi terhadap A (x) jika ada reaksi percobaan yang memiliki konsentrasi A sama dapat dilakukan seperti cara di atas. Apabila tidak ada dapat dilakukan cara berikut:

Dibandingkan 2 reaksi percobaan (dapat dipilih sembarang reaksi)

Misal dibandingkan reaksi 2 dan 3

$$\left(\frac{0,1}{0,2}\right)^x \times \left(\frac{0,2}{0,4}\right)^y = \frac{1 \cdot 10^{-2}}{8 \cdot 10^{-2}}$$

$$\left(\frac{0,1}{0,2}\right)^x \times \left(\frac{0,2}{0,4}\right)^1 = \frac{1 \cdot 10^{-2}}{8 \cdot 10^{-2}}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^x \times \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{1}{8}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} = \frac{1}{8}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$x + 1 = 3$$

$$x = 2$$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Sehingga rumus laju reaksi

$$V = k[A]^1[B]^2$$

Menentukan konstanta laju reaksi (k)

Dilakukan dengan memasukkan salah satu reaksi percobaan

Misal dimasukkan reaksi nomor 1

$$V = k[A]^1[B]^2$$

$$\Leftrightarrow 5.10^{-3} = k [0,1]^1[0,1]^2$$

$$\Leftrightarrow 5.10^{-3} = k [10^{-1}][10^{-2}]$$

$$\Leftrightarrow k = \frac{5.10^{-3}}{10^{-3}}$$

$$\Leftrightarrow k = 5.10^{-6}$$

Maka, jika konsentrasi A dibuat menjadi 0,4 M dan konsentrasi B 0,8 M

$$V = k[A]^1[B]^2$$

$$\Leftrightarrow V = 5.10^{-6} [0,4]^1[0,8]^2$$

$$\Leftrightarrow V = 5.10^{-6} [4.10^{-1}][64.10^{-2}]$$

$$\Leftrightarrow V = 1,28 \text{ M/det}$$

Contoh Soal 6.6



Dari persamaan reaksi: $2A + B \longrightarrow$ hasil, diperoleh data sebagai berikut:

1. Jika konsentrasi awal A ditingkatkan dua kali dan konsentrasi b tetap, laju reaksi meningkat empat kali.
2. Jika konsentrasi awal A dan B masing-masing ditingkatkan dua kali, laju reaksi meningkat enam belas kali.

Maka persamaan laju reaksinya



- A. $v = k[A]^2[B]^2$
- B. $v = k[A]^2[B]$
- C. $v = k[A][B]^2$
- D. $v = k[A]^2$
- E. $v = k[B]^2$

Jawaban: A

 **Pembahasan:**

Persamaan laju reaksi dimisalkan:

$$v = k[A]^x[B]^y$$

Dari data 1 diperoleh:

$$v = k[A]^x[B]^y$$

$$16 = k(4)(2)^y$$

$$4 = (2)^y$$

$$y = 2$$

Dari data 2 diperoleh:

$$v = k[A]^x[B]^y$$

$$4 = k(2)^x(1)^y$$

$$4 = (2)^x$$

$$x = 2$$

Persamaan laju reaksi:

$$v = k[A]^2[B]^2$$



C. Faktor-faktor yang Memengaruhi Laju Reaksi

1. Konsentrasi

Bila konsentrasi bertambah, maka laju reaksi akan bertambah. Sehingga konsentrasi berbanding lurus dengan laju reaksi.

Contoh Soal 6.7

X dan Y adalah gas-gas. Awalnya masing-masing sebanyak 1 mol yang bereaksi di dalam sebuah balon bervolume 1 liter: $X + Y \rightarrow \text{produk}$. Persamaan laju reaksi adalah $r = k.[X]$. Jika reaksi berlangsung dengan jumlah reaktan yang sama, maka laju reaksi akan dua kali lebih cepat dari laju reaksi dalam balon bervolume 1 L apabila...

- A. volume balon 0,25 L
- B. volume balon 0,50 L
- C. volume balon 2 L
- D. volume balon 4 L
- E. volume balon 0,10 L

UM UGM 2009

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Diketahui:

Reaksi: $X + Y \rightarrow \text{produk}$.

Persamaan laju reaksi adalah $r = k.[X]$.

Volume balon 1 L

Ditanyakan:

Volume yang dibutuhkan agar reaksi berlangsung dua kali lebih cepat.

Laju reaksi dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu:



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

1. Konsentrasi
2. Suhu
3. Katalis

Laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi. Jika konsentrasi diperbesar, maka laju reaksi akan semakin cepat. Sedangkan volume berbanding terbalik dengan konsentrasi, karena

$$M = \frac{\text{mol}}{\text{volume}}$$

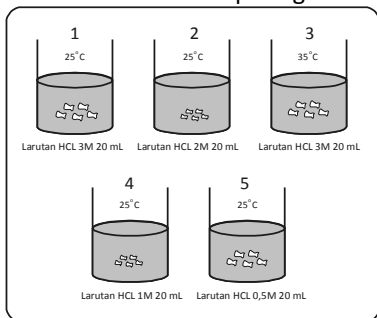
Jika volume besar, maka konsentrasi akan kecil.

Sehingga untuk mempercepat laju reaksi hingga dua kali, konsentrasi harus dinaikkan hingga 2 kali semula, agar konsentrasi menjadi 2 kali semula, maka volume harus dikecilkan 2 kali semula.

Volume balon semula adalah 1 L, maka agar laju reaksi menjadi 2 kali semula volume harus dikecilkan 2 kali dari semula, yaitu 0,5 L.

Contoh Soal 6.8

Lima buah pita Mg, masing-masing massanya 0,24 gram dilarutkan dalam larutan HCl. Seperti gambar berikut:



| | | | | |
|----|--------------|-----|-----|----|
| 3. | 5 gr padat | 0,1 | 5 | 25 |
| 4. | 5 gr larutan | 0,2 | 1,5 | 25 |
| 5. | 5 gr larutan | 0,1 | 1,5 | 25 |

Dari percobaan 1 dan 3 laju reaksi dipengaruhi oleh

- A. konsentrasi
 B. sifat zat
 C. suhu
 D. luas permukaan
 E. katalis

Ujian nasional 2006/2007

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Reaksi $A + B \longrightarrow$ zat hasil

Dari reaksi 1 dan 3, karena suhu reaksi, konsentrasi dan massa A dibuat sama, sedangkan waktu reaksinya berbeda, maka laju reaksinya dipengaruhi oleh luas permukaan (serbuk dan padat).

3. Suhu

Suhu juga berbanding lurus dengan laju reaksi karena bila suhu reaksi dinaikkan, maka laju reaksi juga semakin besar.

Umumnya setiap kenaikan suhu sebesar 10°C akan memperbesar laju reaksi dua sampai tiga kali, maka berlaku rumus:

$$v_a = (\Delta v)^{\frac{T_a - T_o}{\Delta T}} \times v_o$$

Keterangan:

v_a = Laju reaksi pada suhu akhir (Ms^{-1})

v_o = Laju reaksi pada suhu awal (Ms^{-1})

T_a = Suhu akhir ($^{\circ}\text{C}$)

T_o = Suhu awal ($^{\circ}\text{C}$)

Δv = Kenaikan laju reaksi

ΔT = Kenaikan suhu



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Catatan:

Bila besar laju 3 kali semula, maka (2) diganti (3)!

Bila **laju** diganti **waktu**, maka (2) menjadi $\left(\frac{1}{2}\right)$

Contoh Soal 6.10

Pada suatu reaksi, suhu dinaikkan dari 25°C menjadi 75°C. Jika setiap kenaikan 10°C laju menjadi dua kali lebih cepat, laju reaksi tersebut menjadi....kali lebih cepat.

- A. 8
B. 10
C. 16
D. 32
E. 64

Jawaban: D

Pembahasan:

Gunakanlah rumus:

$$v_a = (\Delta v)^{\frac{T_a - T_o}{\Delta T}} \times v_o$$

dengan demikian diperoleh:

$$v_a = 2^{\frac{75^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C}}} \times v_o$$

$$v_a = 2^5 v_o$$

$$v_a = 32v_o$$

Jadi, laju reaksi tersebut menjadi 32 kali lebih cepat.

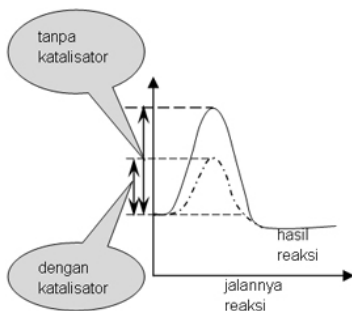
4. Katalisator

Katalisator adalah suatu zat yang akan memperlaju (katalisator positif) atau memperlambat (katalisator negatif = inhibitor) reaksi tetapi zat ini tidak berubah secara tetap. Artinya, bila proses reaksi selesai zat ini akan kembali sesuai asalnya.



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Secara grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Catatan:

Katalisator akan memperkecil **energi aktivasi** atau **energi pengaktifan**, yaitu energi minimum yang diperlukan pereaksi untuk melangsungkan proses reaksi.



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 7

KESETIMBANGAN KIMIA



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Kesetimbangan kimia adalah keadaan yang terjadi jika laju reaksi ke kanan (maju) sama dengan laju reaksi ke kiri (balik).

A. Tetapan Kesetimbangan

Tetapan kesetimbangan dapat dinyatakan dalam tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c) dan tetapan kesetimbangan tekanan (K_p) adalah perbandingan komposisi hasil reaksi dengan pereaksi pada keadaan setimbang dalam suhu tertentu.

1. Tetapan Kesetimbangan Konsentrasi

Tetapan kesetimbangan berdasar konsentrasi zat berlaku untuk zat-zat yang berfase gas dan aqueous.

Reaksi:

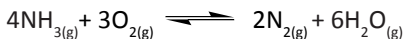


mempunyai persamaan tetapan kesetimbangan sebagai berikut:

$$K_c = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^m [B]^n}$$

Contoh Soal 7.1

Dalam suatu ruang 1 liter pada suhu $T^\circ\text{C}$ terdapat dalam keadaan setimbang 2 mol NH_3 , 1 mol O_2 , 1 mol N_2 , dan 2 mol H_2O menurut persamaan reaksi:



Harga tetapan kesetimbangan reaksi (K_c) pada suhu tersebut

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 8

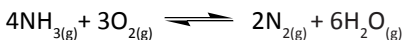
Ujian Nasional 2008/2009



Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Diketahui: reaksi kesetimbangan



V = 1 liter; n NH₃ = 2 mol;

n O₂ = 1 mol

n N₂ = 1 mol; n H₂O = 2 mol

Ditanyakan: Kc =?

Pembahasan:

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^6 [\text{N}_2]^2}{[\text{O}_2]^3 [\text{NH}_3]^4}$$

Karena volume ruangan = 1 liter, maka

$$K_c = \frac{2^6 \cdot 1^2}{1^3 \cdot 2^4} = 4$$

Contoh Soal 7.2

Dalam suatu bejana yang bervolume 1L, 4 mol gas NO₂ membentuk kesetimbangan sebagai berikut:



Dalam keadaan setimbang pada suhu tetap, terbentuk 1 mol O₂. Tetapan kesetimbangan (Kc) sebesar

- | | |
|--------|--------|
| A. 0,5 | D. 2,0 |
| B. 1,0 | E. 4,0 |
| C. 1,5 | |

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

| | | | | | | |
|-----------|---|---------------------|----------------------|--------------------|---|-------------------|
| | | $2\text{NO}_{2(g)}$ | \rightleftharpoons | $2\text{NO}_{(g)}$ | + | $\text{O}_{2(g)}$ |
| Awal | : | 4 mol | | - | | - |
| Reaksi | : | 2 mol | | 2 mol | | 1 mol |
| Setimbang | : | 2 mol | | 2 mol | | 1 mol |

Dengan demikian diperoleh:



$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]^2}$$

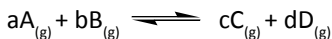
$$K_c = \frac{(2)^2(1)}{(2)^2}$$

$$K_c = 1$$

2. Tetapan Kesetimbangan Tekanan

Untuk reaksi heterogen yang melibatkan fase gas, cair, atau padat, perhitungan K_p hanya didasarkan pada zat yang berfase gas.

Reaksi:



Tetapan kesetimbangannya sebagai berikut:

$$K_p = \frac{[P_c][P_d]^d}{[P_a]^a[P_b]^b}$$

Jumlah tekanan parsial (P) tiap-tiap gas merupakan tekanan total (P_{total}) suatu campuran gas.

$$P_{\text{total}} = P_A + P_B$$
$$P_A = \frac{\text{jumlah mol A}}{\text{jumlah mol total gas}} \times P_{\text{total}}$$



Contoh Soal 7.3



Reaksi:



mempunyai $K_p = 1,25$ pada 150°C . Pada suhu tersebut tekanan parsial dari gas PCl_5 dan gas PCl_3 saat kesetimbangan adalah $0,90$ atm dan $0,75$ atm, maka tekanan parsial gas Cl_2 (dalam atm) adalah

- A. 0,15 D. 1,50
B. 0,75 E. 1,65
C. 0,90

SNMPTN 2008

Jawaban: D

Pembahasan:

Diketahui:

$$K_p = \frac{[\text{P}_{\text{Cl}_3}][\text{P}_{\text{Cl}_2}]}{[\text{P}_{\text{Cl}_5}]}$$

$$12,5 \text{ atm} = \frac{0,75 \text{ atm}}{0,90 \text{ atm}} \times \text{PCl}_2$$

$$\text{PCl}_2 = 1,5 \text{ atm}$$

3. Hubungan antara Kc dan Kp

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Keterangan:

$$\Delta n = (c + d) - (a + b)$$

R = tetapan gas ideal ($0,082 \text{ L atm/mol K}$)

T = suhu (K)

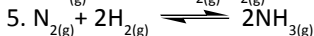
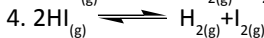
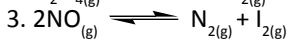
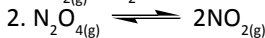
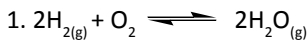
Kc akan sama dengan Kp jika harga $\Delta n = 0$



Contoh Soal 7.3



Diketahui beberapa reaksi sebagai berikut:



Reaksi kesetimbangan yang mempunyai harga tetapan kesetimbangan $K_c = K_p$ adalah

- A. 1 dan 2
B. 1 dan 3
C. 2 dan 3
D. 3 dan 4
E. 4 dan 5

Pembahasan:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Agar $K_c = K_p$, $\Delta n = 0$

Jadi, jumlah koefisien kanan harus sama dengan jumlah koefisien kiri untuk reaksi 3 dan 4.

B. Derajat Disosiasi

Disosiasi ialah reaksi penguraian suatu senyawa menjadi zat-zat yang lebih sederhana.

Derajat disosiasi (α) dapat berupa:

1. Angka desimal nilainya antara $0 < \alpha < 1$ atau
2. Persentase, yang memiliki harga $0 < \alpha < 100\%$

$$\alpha = \frac{\text{jumlah mol zat terurai}}{\text{jumlah mol zat mula-mula}}$$



Contoh soal 7.4



Pada suhu dan volume tertentu, HI(g) terurai menjadi $\text{H}_2(\text{g})$ dan $\text{I}_2(\text{g})$ dengan derajat disosiasi 0,4. Jika tekanan total gas setelah kesetimbangan tercapai adalah 1 atm, maka tetapan kesetimbangan (K_p) adalah...

- A. 1/3
- B. 1/6
- C. 1/9
- D. 1/12
- E. 1/18

UM UGM 2009

Jawaban: C

Pembahasan:

Diketahui:

HI(g) terurai menjadi $\text{H}_2(\text{g})$ dan $\text{I}_2(\text{g})$ dengan derajat disosiasi 0,4. Jika tekanan total gas setelah kesetimbangan tercapai adalah 1 atm.

Ditanyakan:

Tetapan kesetimbangan (K_p)

Pembahasan:

Reaksi penguraian HI:



Mula : 1

Reaksi : 0,4 0,2 0,2

Sisa : 0,6 0,2 0,2

Mol mula-mula tidak diketahui, maka dapat dianggap 1 mol.

Jika terdisosiasi 0,4, maka mol yang bereaksi:

$0,4 \times 1 \text{ mol} = 0,4 \text{ mol}$

(menentukan mol reaksi ditentukan sesuai koefisien zat)



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Menentukan tekanan parsial (P):

Rumus menentukan tekanan parsial suatu zat

$$P(x) = \frac{\text{mol ss}}{\text{mol total ss}} \times \text{tekanan total ss}$$

ss = saat setimbang

Mol total pada saat setimbang:

$$0,6 + 0,2 + 0,2 = 1$$

$$P(I_2) = \frac{0,2}{1} \times 1 \text{ atm} = 0,2 \text{ atm}$$

$$P(H_2) = \frac{0,2}{1} \times 1 \text{ atm} = 0,2 \text{ atm}$$

$$P(HI) = \frac{0,6}{1} \times 1 \text{ atm} = 0,6 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{P(I_2)P(H_2)}{P(HI)^2} = \frac{(0,2)(0,2)}{(0,6)^2} = \frac{1}{9}$$

Contoh Soal 7.5

Pada suhu dan volume tetap, 1 mol PCl_5 (g) terurai menjadi PCl_3 (g) dan Cl_2 (g). Jika tetapan kesetimbangan (K_p) adalah $4/15$ dan setelah kesetimbangan tercapai tekanan total menjadi 1,4 atm, maka derajat disosiasi PCl_3 adalah

- A. 20% D. 50%
B. 30% E. 60%
C. 40%

UM UGM 2008

Jawaban: C

Pembahasan:

Diketahui:

Pada suhu dan volume tetap, 1 mol PCl_5 (g) terurai menjadi PCl_3 (g) dan Cl_2 (g). Tetapan kesetimbangan (K_p) adalah $4/15$ dan setelah kesetimbangan tercapai tekanan total menjadi 1,4 atm.

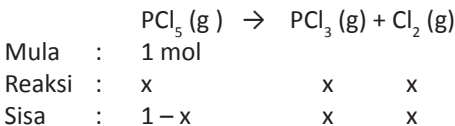


Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Ditanyakan: Derajat disosiasi PCl_3 ?

Pembahasan:

Persamaan reaksi:



Mol total saat setimbang = $(1-x) + x + x = 1 + x$

$$P(\text{PCl}_3) = \frac{x}{1+x} \times 1,4 \text{ atm} = 1,4 \frac{x}{1+x} \text{ atm}$$

$$P(\text{Cl}_2) = \frac{x}{1+x} \times 1,4 \text{ atm} = 1,4 \frac{x}{1+x} \text{ atm}$$

$$P(\text{PCl}_5) = \frac{1-x}{1+x} \times 1,4 \text{ atm} = 1,4 \frac{1-x}{1+x} \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{P(\text{PCl}_3)P(\text{PCl}_3)}{P(\text{PCl}_5)}$$

$$\frac{4}{15} = \frac{\frac{x}{1+x} 1,4 \cdot \frac{x}{1+x} 1,4}{\frac{1-x}{1+x} 1,4}$$

$$\frac{4}{15} = \frac{x^2}{1-x} 1,4$$

$$x = 0,4$$

Dengan demikian diperoleh

$$\text{Derajat disosiasi } \text{PCl}_5 = \frac{0,4}{1} \times 100\% = 40\%$$



C. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kesetimbangan

Menurut Le Chatelier:

Jika terhadap suatu sistem kesetimbangan dilakukan suatu tindakan (aksi), sistem kesetimbangan tersebut akan mengalami perubahan (pergeseran) yang cenderung mengurangi pengaruh aksi tersebut.

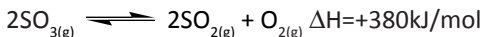
Berdasarkan asas tersebut pergeseran kesetimbangan terjadi karena hal-hal sebagai berikut:

a. Perubahan Konsentrasi

Apabila salah satu konsentrasi zat diperbesar, maka kesetimbangan mengalami pergeseran yang berlawanan arah dengan zat tersebut, bila konsentrasi diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke arahnya.

Contoh Soal 7.6

Pada kesetimbangan



Agar reaksi bergeser ke arah kiri, selain suhu diturunkan, maka konsentrasi

- A. SO_3 tetap
- B. SO_3 bertambah
- C. SO_2 dan O_2 tetap
- D. SO_2 tetap
- E. O_2 bertambah

Jawaban: E

Pembahasan:

Apabila konsentrasi O_2 bertambah, maka kesetimbangan mengalami pergeseran yang berlawanan arah, yaitu ke arah SO_3 (kiri).



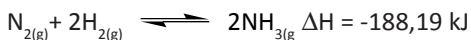
b. Perubahan Tekanan

Apabila tekanan dalam sistem kesetimbangan tersebut diperbesar, maka kesetimbangan bergeser ke arah zat-zat yang mempunyai koefisien kecil.

Apabila tekanan dalam sistem kesetimbangan tersebut diperkecil, maka kesetimbangan bergeser ke arah zat-zat yang mempunyai koefisien besar.

Contoh Soal 7.7

Pembuatan NH_3 menurut Haber-Bosch, sesuai dengan persamaan reaksi:



Agar reaksi bergeser ke arah NH_3 , perubahan yang benar dari perubahan berikut ini adalah

- A. tekanan ditingkatkan
- B. volume diperbesar
- C. suhu ditingkatkan
- D. konsentrasi $\text{N}_{2(g)}$ dan $\text{H}_{2(g)}$ dikurangi
- E. ditambah katalis

Jawaban: A

Pembahasan:

Apabila tekanan dalam sistem kesetimbangan tersebut diperbesar, maka kesetimbangan bergeser ke arah zat-zat yang mempunyai koefisien kecil, yaitu bergeser ke arah NH_3 .

c. Perubahan Volume

Apabila volume dalam sistem kesetimbangan tersebut diperbesar, maka kesetimbangan bergeser ke arah zat-zat yang mempunyai koefisien besar.

Apabila volume dalam sistem kesetimbangan tersebut diperkecil, maka kesetimbangan bergeser ke arah zat-zat yang mempunyai koefisien kecil.

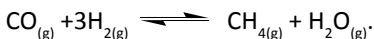


Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

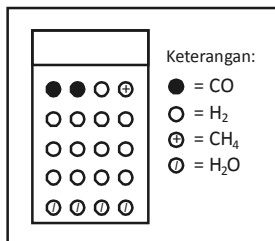
Contoh Soal 7.8



Pada reaksi kesetimbangan:



Berikut ini gambar molekul pada keadaan kesetimbangan sesaat:



Gambar keadaan kesetimbangan sesaat yang baru setelah volume diperkecil adalah

A.

B.

C.

D.

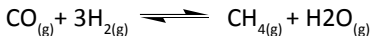
E.

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: A

Pembahasan:

Kesetimbangan dapat dipengaruhi oleh konsentrasi, volume, tekanan, dan temperatur. Pada reaksi kesetimbangan:



Keadaan kesetimbangan sesaat yang baru setelah volume diperkecil adalah pada gambar A. Hal ini



disebabkan karena kesetimbangan bergeser ke koefisien yang lebih kecil, yaitu bergeser ke arah produk CH_4 dan H_2O . Dengan demikian, jumlah reaktan akan berkurang dan jumlah produk akan bertambah.

d. Perubahan Suhu

Apabila suhu reaksi dinaikkan atau diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke zat-zat yang membutuhkan panas (endoterm). Sebaliknya, jika suhu reaksi diturunkan kesetimbangan akan bergeser ke zat-zat yang melepaskan panas (eksoterm).

Contoh Soal 7.9

Agar pada reaksi kesetimbangan:



Jumlah gas NH_3 yang dihasilkan maksimal. Maka tindakan yang diperlukan adalah ...

- A. memperbesar volume
- B. menurunkan tekanan
- C. menambah konsentrasi NH_3
- D. mengurangi konsentrasi H_2
- E. menurunkan suhu

Ujian Nasional 2006/2007

Jawaban: E

 **Pembahasan:**



Reaksi di atas merupakan reaksi eksoterm, jadi jumlah NH_3 akan maksimal jika suhu diturunkan.

Untuk menambah hasil reaksi dapat pula dilakukan dengan menambah N_2 atau H_2 . Selain itu, karena jumlah mol di kiri > jumlah mol di kanan, maka untuk menambah hasil dapat pula dengan menaikkan tekanan (memperkecil volume).



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 8

ASAM – BASA



A. Larutan Asam Basa

1. Teori Asam Basa

✓ Svante August Arrhenius

Asam adalah suatu senyawa yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion hidrogen (H^+) atau ion hidronium (H_3O^+).

Basa adalah suatu senyawa yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion hidroksida (OH^-).

✓ Johanes Bronsted dan Thomas Lowry (Bronsted-Lowry)

Asam adalah zat yang bertindak sebagai pendonor proton (memberikan proton) pada basa.

Basa adalah zat yang bertindak sebagai akseptor proton (menerima proton) dari asam.

✓ Gilbert Lewis

Asam adalah suatu zat yang bertindak sebagai penerima (akseptor) pasangan elektron.

Basa adalah suatu zat yang bertindak sebagai pemberi (donor) pasangan elektron.

2. pH Larutan

Harga pH suatu larutan dihitung berdasarkan ion H^+ dan OH^- nya. Konsentrasi kedua ion ini dalam larutan sangat kecil, sehingga digunakan konsep pH. Nilai pH dihitung dari negatif logaritma konsentrasi ion H^+ dalam larutan.

$$pH = -\log [H^+]$$

Analog dengan pH, untuk larutan basa berlaku:

$$pOH = -\log [OH^-]$$



Contoh Soal 8.1



Beberapa pengujian sampel air limbah diperoleh data sebagai berikut:

| | | Indikator | |
|---------------|--|--|---|
| sampel | Metil Merah (Trayek pH 4,2-6,3) merah-kuning | Bromtimol Biru (trayek pH 6,0-7,6) kuning-biru | Phenolftalein (trayek pH 8,3-10) Tidak berwarna-merah |
| A | kuning | biru | merah |
| B | kuning | biru | tidak berwarna |

Harga pH untuk sampel A dan B berturut-turut adalah

- A. $\leq 6,3$ dan $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$
- B. $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$ dan ≥ 10
- C. $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$ dan ≤ 10
- D. ≥ 10 dan $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$
- E. ≤ 10 dan $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$

Ujian Nasional 2007/2008

Jawaban: D

Pembahasan:

Berdasarkan data diperoleh:

❖ Sampel A

- Metil merah : $\text{pH} \geq 6,3$
- Bromtimol biru : $\text{pH} \geq 7,6$
- Phenolftalein : $\text{pH} \geq 10$

❖ Sampel B

- Metil merah : $\text{pH} \geq 6,3$
- Bromtimol biru : $\text{pH} \geq 7,6$
- Phenolftalein : $\text{pH} \leq 8,3$

Dengan demikian, harga pH sampel A dan B
 ≥ 10 dan $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

3. Titrasi Asam Basa

Titrasi asam basa digunakan untuk menentukan kadar larutan. Jika salah satu larutan diketahui molaritasnya, maka molaritas larutan yang lain dapat diketahui dengan rumus:

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

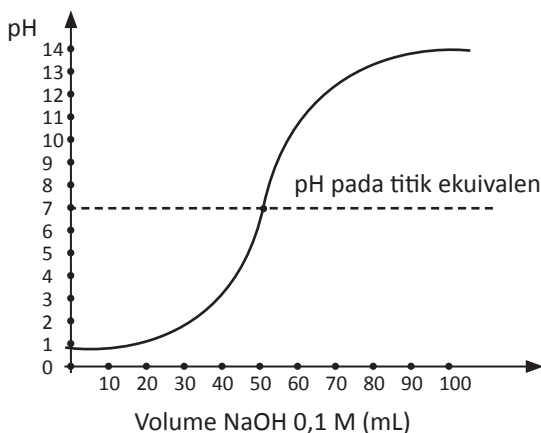
Keterangan:

1 = asam

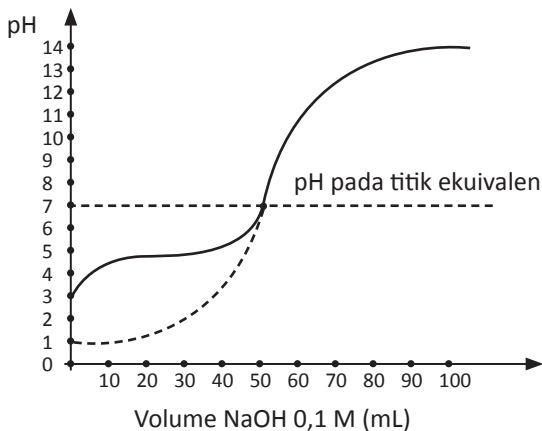
2 = basa

Grafik yang menyatakan perubahan pH pada titrasi asam basa atau sebaliknya disebut kurva titrasi. Bentuk kurva titrasi bergantung pada kekuatan asam dan basa yang direaksikan.

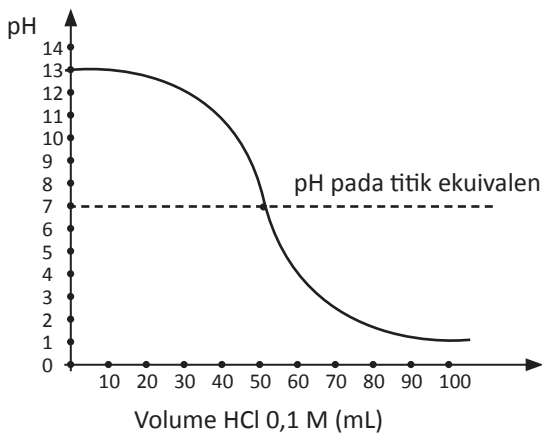
✓ Titrasi asam kuat dengan basa kuat



- ✓ Titrasi asam lemah dengan basa kuat

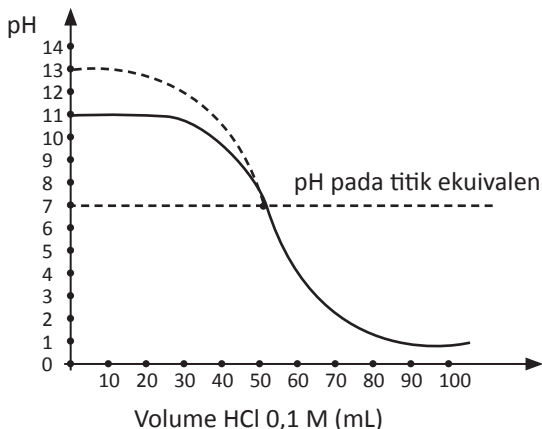


- ✓ Titrasi basa kuat oleh asam kuat



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- ✓ Titrasi basa lemah dengan asam kuat



Contoh Soal 8.2

Berikut data hasil titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH 0,1 M.

| Percobaan | Volume HCl yang digunakan | Volume NaOH yang digunakan |
|-----------|---------------------------|----------------------------|
| 1. | 20 mL | 15 mL |
| 2. | 20 mL | 14 mL |
| 3. | 20 mL | 16 mL |

Berdasarkan data tersebut, konsentrasi larutan HCl adalah

- A. 0,070 M D. 0,133 M
B. 0,075 M E. 0,143 M
C. 0,080 M

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

Pembahasan:

HCl merupakan asam kuat dan NaOH merupakan basa



kuat, sehingga:

Volume total NaOH yang diperlukan:

$$V_{\text{NaOH}} \text{ total} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_{\text{NaOH}} \text{ total} = (15 + 14 + 16) \text{ mL}$$

$$V_{\text{NaOH}} \text{ total} = 45 \text{ mL}$$

$$V_{\text{NaOH}} = 15 \text{ mL}$$

Dengan demikian diperoleh,

$$V_{\text{HCl}} M_{\text{HCl}} = V_{\text{NaOH}} M_{\text{NaOH}}$$

$$20 \text{ mL} \cdot M_{\text{HCl}} = 15 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ M}$$

$$M_{\text{HCl}} = \frac{15 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ M}}{20 \text{ mL}}$$

$$M_{\text{HCl}} = 0,075 \text{ M}$$

4. Larutan Buffer

Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH.

Larutan penyangga asam dapat terbentuk dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau campuran asam lemah dan garamnya. Sedangkan larutan penyangga basa dapat terbentuk dari campuran basa lemah dan asam konjugasinya atau campuran basa lemah dan garamnya.

Contoh Soal 8.3

Perhatikan data percobaan berikut:

| Larutan | I | II | III | IV | V |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| pH awal | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 |
| Ditambahkan sedikit asam | 2,5 | 3,9 | 4,5 | 7,8 | 5 |



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

| | | | | | |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ditambahkan sedikit basa | 6,6 | 6,1 | 10 | 8,1 | 12 |
| Ditambah sedikit air | 5,2 | 5,9 | 6,5 | 7,6 | 8,5 |

Dari data tersebut yang termasuk larutan penyangga adalah

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH. Berdasarkan data, larutan IV mempunyai pH relatif tetap meskipun ditambah sedikit asam, basa, atau air.

Contoh Soal 8.4

100 mL HCOOH 0,01 M dicampur dengan 100 mL HCOONa 0,005 M. Campuran tersebut ditambahkan air, sehingga volumenya 500 mL. Jika K_a HCOOH adalah $1,8 \times 10^{-4}$, maka pH campuran tersebut adalah

- A. $5 - \log 3,6$
- B. $5 - \log 3,2$
- C. $4 - \log 7,2$
- D. $4 - \log 3,6$
- E. $4 - \log 1,8$

SNMPTN 2009

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

$$\text{Mol HCOOH} = 0,01 \text{ M} \times 100 \text{ mL} = 1 \text{ mmol}$$

$$\text{Mol HCOONa} = 0,005 \text{ M} \times 100 \text{ mL} = 0,5 \text{ mmol}$$



$$[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{molHCOOH}}{\text{molHCOONa}}$$

$$[H^+] = 1,8 \times 10^{-4} \cdot \frac{1 \text{ mmol}}{0,5 \text{ mmol}}$$

$$[H^+] = 3,6 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -\log [H^+]$$

$$= -\log 3,6 \times 10^{-4}$$

$$= 4 - \log 3,6$$

Contoh Soal 8.5

Perbandingan mol NH_4Cl terhadap NH_3 dalam suatu larutan penyangga pH = 9,25 dan pKb = 4,75 adalah...

- A. 10 : 1 D. 1 : 2
B. 2 : 1 E. 1 : 10
C. 1 : 1

UM UGM 2009

Jawaban: C

 **Pembahasan:**

Rumus pH larutan penyangga basa

$$\text{pOH} = \text{pKb} + \log \frac{\text{mol basa}}{\text{mol garam}}$$

Jika pH = 9,25

$$\text{pOH} = 14 - 9,25$$

$$= 4,75$$

$$4,75 = 4,75 + \log \frac{\text{mol basa}}{\text{mol garam}}, \text{ maka } \frac{\text{mol basa}}{\text{mol garam}} = 1$$

Sehingga perbandingan mol NH_4Cl terhadap NH_3 adalah 1:1



$$[\text{NH}_4^+] = \frac{n\text{NH}_4^+}{\text{Volume Larutan}}$$

$$[\text{NH}_4^+] = \frac{0,16 \text{ mol}}{(200 + 200) \text{ mL}}$$

$$[\text{NH}_4^+] = \frac{0,16 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,4 \text{ M}$$

Sehingga,

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}}} \times 0,4 = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-5} = 5 - \log 2$$

6. Ksp (Tetapan Hasil Kali Kelarutan)

Hasil kali kelarutan adalah hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh garam yang sukar larut dalam air. Nilai Ksp untuk elektrolit sejenis semakin besar, menunjukkan semakin mudah larut.

Kelarutan (s) merupakan konsentrasi maksimum zat terlarut. Hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah sebagai berikut:

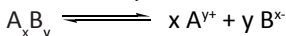
$$\text{Ksp} = (n-1)^{n-1} s^n$$

Keterangan:

s = kelarutan (mol L^{-1})

n = jumlah ion dari elektrolit

Jika diketahui konsentrasinya, maka:



$$\text{Ksp } \text{A}_x \text{B}_y = (\text{A}^{y+})^x + (\text{B}^{x-})^y$$



Contoh Soal 8. 7

Ke dalam wadah yang berbeda dimasukkan masing-masing 100 mL; 0,001 M larutan yang mengandung $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ dan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Diketahui : Ksp $\text{Ba}(\text{OH})_2$: 4×10^{-3}
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$: 3×10^{-14}
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$: 5×10^{-6}
 $\text{Pb}(\text{OH})_2$: 3×10^{-16}
 $\text{Fe}(\text{OH})_2$: 5×10^{-16}

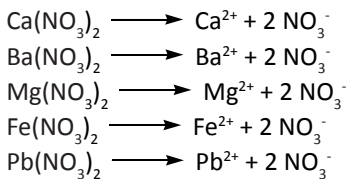
Jika ke dalam tiap wadah ditetesi KOH 0,001 M, maka campuran yang tidak menghasilkan endapan adalah

- A. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- B. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dan $\text{Pb}(\text{OH})_2$
- C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- E. $\text{Pb}(\text{OH})_2$ dan $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: C

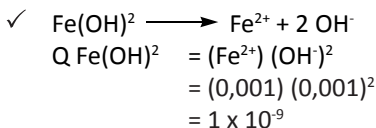
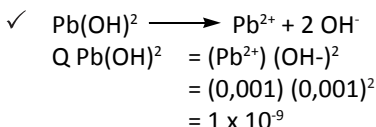
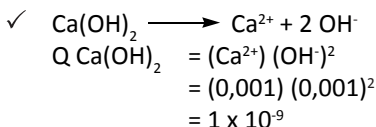
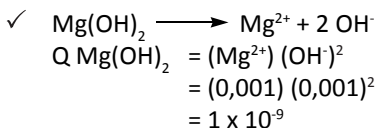
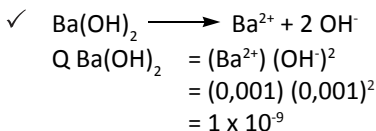
Pembahasan:



Konsentrasi $\text{Ca}^{2+} = \text{Ba}^{2+} = \text{Mg}^{2+} = \text{Fe}^{2+} = \text{Pb}^{2+} = 0,001 \text{ M}$

- ✓ $\text{KOH} \longrightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
(OH^-) = 0,001 M
Q (hasil kali ion)





Untuk Ba(OH)_2 Q < Ksp (tidak membentuk endapan)

Untuk Mg(OH)_2 Q > Ksp (membentuk endapan)

Untuk Ca(OH)_2 Q < Ksp (tidak membentuk endapan)

Untuk Pb(OH)_2 Q > Ksp (membentuk endapan)

Untuk Fe(OH)_2 Q > Ksp (membentuk endapan)



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 9

SISTEM KOLOID



A. Koloid

Koloid adalah campuran beberapa zat yang sifat-sifatnya “berada” antara sifat larutan dan suspensi (campuran kasar).

Contoh Soal 9.1

Koloid berbeda dengan suspensi dalam hal

1. ukuran partikel
2. homogenitas sistem
3. kestabilan sistem
4. gerak partikel

Jawaban: A

SNMPTN 2008

 **Pembahasan:**

Konsep: Koloid

Letak perbedaan koloid dan suspensi adalah pada:

- Ukuran partikel (koloid antara $10\text{-}100\text{\AA}$, sedangkan suspensi besar dari 1000\AA)
- Homogenitas sistem (koloid merupakan keadaan antara larutan dan suspensi, sedangkan suspensi relatif heterogen).
- Kestabilan sistem (koloid relatif stabil, sedangkan suspensi tidak stabil atau memisah jika didiamkan).

B. Sifat-sifat Koloid

1. Efek Tyndall dan Gerak Brown

Efek Tyndall adalah peristiwa penghamburan cahaya oleh partikel koloid.



Contoh Soal 9.2



Efek penghamburan cahaya dari lampu mobil oleh partikel dalam kabut.

- A. Etanol
- B. Tyndall
- C. Karbon dioksida
- D. Rutherford
- E. Kalsium karbonat

SNMPTN 2006

Jawaban: B

Pembahasan:

Kabut merupakan sistem koloid aerosol. Kabut dapat menghamburkan cahaya dan peristiwa penghamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid disebut dengan efek Tyndall.

Gerak Brown adalah gerak acak partikel koloid dalam medium pendispersi.

2. Muatan Listrik pada Partikel Koloid

Muatan listrik pada partikel dikarenakan hal-hal berikut:

- a. Elektroforesis, yaitu pergerakan partikel koloid di bawah pengaruh medan listrik. Muatan listrik pada partikel koloid terjadi karena penyerapan ion pada permukaan partikel koloid.
- b. Adsorpsi, yaitu proses penyerapan suatu zat di permukaan zat lain. Peristiwa ini disebabkan karena gaya tarik molekul-molekul pada permukaan zat penyerap.
- c. Koagulasi atau penggumpalan, yaitu peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid, sehingga fase terdispersi terpisah dari medium pendispersinya.
- d. Koloid pelindung, yaitu koloid yang dapat melindungi koloid lain agar tidak mengalami koagulasi.



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- e. Dialisis, yaitu cara mengurangi ion-ion pengganggu dalam koloid menggunakan selaput semipermeabel.

Contoh Soal 9.3

Tabel berikut ini menunjukkan sifat-sifat koloid.

| No. | Sifat-sifat Koloid |
|-----|--------------------|
| 1. | Efek Tyndall |
| 2. | Adsorpsi |
| 3. | Koagulasi |
| 4. | Dialisis |
| 5. | Gerak Brown |

Penerapan sifat koloid pada pemutihan produk gula pasir adalah

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

Pembahasan:

Adsorpsi, yaitu proses penyerapan suatu zat di permukaan zat lain. Peristiwa ini disebabkan karena gaya tarik molekul-molekul pada permukaan zat penyerap.

Contoh:

- Penyembuhan sakit perut (diare) dengan norit
- Penjernihan air dengan tawas
- Pencelupan serat wol
- Penjernihan tebu pada pembuatan gula



Contoh Soal 9.4



Berikut ini adalah beberapa sifat koloid:

1. Efek Tyndall
2. Gerak Brown
3. Koagulasi
4. Elektroforesis
5. Dialisis

Aspek sifat koloid pada proses pengolahan air untuk memperoleh air bersih adalah

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: C

Pembahasan:

Sifat koloid yang dimanfaatkan pada proses pengolahan (penjernihan) air adalah koagulasi (penggumpalan), yaitu partikel-partikel lumpur dalam air akan menggumpal ketika ditambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$).

Contoh Soal 9.5



Berikut ini beberapa fenomena sehari-hari yang menunjukkan sifat koloid dalam kehidupan:

1. Proses pencucian darah
2. Kabut di pegunungan
3. Pembentukan delta di muara sungai
4. Pemutihan gula
5. Proses kerja obat diare

Sifat dialisis koloid dapat ditunjukkan dalam contoh kejadian nomor



- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Ujian Nasional 2007/2008

Jawaban: A

 **Pembahasan:**

1. Proses cuci darah: proses dialisis untuk memurnikan sel koloid
2. Kabut di pegunungan: sistem koloid cair dalam gas.
3. Pembentukan delta di muara sungai: sifat koagulasi koloid.
4. Pemutihan gula: sifat adsorpsi koloid.
5. Proses kerja obat diare: sifat adsorpsi koloid.

C. Pembuatan Sistem Koloid

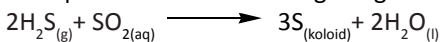
Ada dua metode pembuatan sistem koloid:



1. Kondensasi

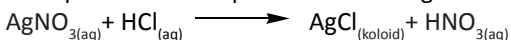
✓ Reduksi-oksidasi

Pada pembuatan sol belerang dengan reaksi:



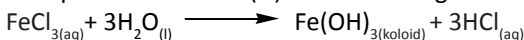
✓ Dekomposisi

Pada pembuatan sol perak klorida dengan reaksi:



✓ Hidrolisis

Pada pembuatan sol besi (III) hidroksida dengan reaksi:



2. Dispersi

✓ Mekanik

Menggerus butir kasar sampai terbentuk partikel dengan ukuran tertentu (koloid) dan kemudian mencampurkannya dengan media pendispersi sambil dilakukan pengadukan.

✓ Peptisasi

Memecah butir-butir kasar dengan zat pemecah semacam peptid sampai terbentuk suatu partikel koloid dengan ukuran yang sudah ditentukan, misalnya proses pemecahan protein dengan bantuan enzim.

✓ Menggunakan Busur Bredig

Cara ini biasanya dilakukan untuk pembuatan sol-sol logam, dengan membuat elektrode dan kemudian diberi kejutan listrik, sehingga logam terlepas ke air sebagai media kemudian logam tersebut mengalami kondensasi membentuk koloid.

Contoh Soal 9. 6

Tinta merupakan sistem koloid yang fase terdispersi dan medium pendispersinya adalah

- A. gas – padat D. cair – padat
B. cair – gas E. padat – cair
C. padat – gas

Ujian Nasional 2006/2007

Jawaban: E

Pembahasan:

Tinta merupakan sistem koloid yang fase terdispersinya padat dan medium pendispersinya cair.



Contoh Soal 9. 7



Fase terdispersi dan medium pendispersi pada kabut adalah

- A. cair dalam gas
- B. gas dalam cair
- C. padat dalam padat
- D. cair dalam padat
- E. padat dalam gas

Ujian Nasional 2005/2006

Jawaban: A

 **Pembahasan:**

Kabut merupakan sistem koloid aerosol cair yang terdiri dari fase terdispersi cair dan medium pendispersi gas.

- Gas dalam cair contohnya buih sabun
- Padat dalam padat contohnya batuan logam
- Cair dalam padat contohnya keju dan mentega
- Padat dalam gas contohnya asap



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 10

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

1. Molalitas

$$m = \frac{n}{p}$$

n = mol zat terlarut (mol)

p = massa pelarut (kg)

2. Molaritas

$$M = \frac{n}{V}$$

n = mol zat terlarut

V = volume pelarut (L)

3. Fraksi Mol

$$x_t = \frac{n_t}{n_t + n_p}; x_p = \frac{n_p}{n_t + n_p}; x_t + x_p = 1$$

n = mol

t = zat terlarut

p = zat pelarut

Contoh Soal 10. 1

Fraksi mol larutan 6,4% naftalena ($M_r = 128$) dalam benzena ($M_r = 78$) adalah

A. 0,01

D. 0,04

B. 0,02

E. 0,05

C. 0,03

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Larutan naftalena 6,4% artinya dalam 100 g larutan terdapat 6,4 g naftalena



$$n_t = \frac{g}{M_r} = \frac{6,4g}{128 g / mol} = 0,05 \text{ mol}$$

$$g \text{ benzena} = g \text{ larutan} - g \text{ naftalena} = 100 g - 6,4 g \\ = 93,6 g$$

Jumlah mol benzena

$$n_p = \frac{g}{M_r} = \frac{93,6g}{78g / mol} = 1,2 \text{ mol}$$

$$x_t = \frac{n_t}{n_t + n_p} = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol} + 1,2 \text{ mol}}$$

$$x_t = 0,04$$

Sifat koligatif larutan nonelektrolit dinyatakan sebagai berikut.

a. Penurunan Tekanan Uap Jenuh (Δp)

$$\Delta p = p^\circ - p$$

$$\Delta p = p^\circ \cdot x_t$$

$$p = p^\circ \cdot x_p$$

Keterangan:

p° = tekanan uap pelarut murni (mmHg)

p = tekanan uap larutan (mmHg)

x_t = fraksi mol zat terlarut

x_p = fraksi mol pelarut

Contoh Soal 10. 2

Tekanan uap jenuh pelarut air pada suhu 30°C adalah 31,8 mmHg dan fraksi mol zat terlarutnya adalah 0,056. Pada suhu 30°C , tekanan uap larutan yang terbentuk adalah

- A. 1,78 mmHg D. 30,02 mmHg
B. 33,58 mmHg E. 28,30 mmHg
C. 17,8 mmHg



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

$$\Delta p = p^{\circ} \cdot x_t$$

$$\Delta p = 31,8 \text{ mmHg} \cdot 0,056$$

$$\Delta p = 1,7808 \text{ mmHg}$$

Jadi, tekanan uap larutan yang terbentuk adalah:

$$p = p^{\circ} - \Delta p = 31,8 - 1,7808 = 30,02 \text{ mmHg}$$

b. Kenaikan Titik Didih (ΔT_b)

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

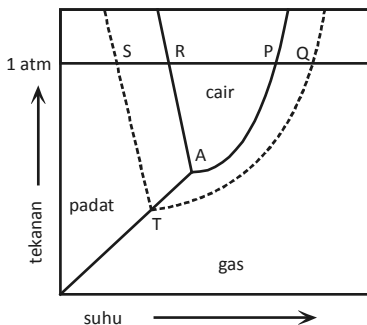
Keterangan:

K_b = tetapan kenaikan titik didih ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$)

m = molalitas larutan (m)

Contoh Soal 10. 3

Gambar berikut menyatakan diagram P-T air, larutan urea 0,2 M. Titik didih larutan urea 0,2 M dinyatakan oleh titik



- A. P
- B. Q
- C. A
- D. R
- E. S



Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Adanya zat terlarut pada suatu larutan memengaruhi titik didih larutan, yaitu menyebabkan titik didih larutan lebih tinggi dari titik didih pelarut murninya.

Keterangan:

S : Titik beku larutan

R : Titik beku pelarut

P : Titik didih pelarut

Q : Titik didih larutan

c. **Penurunan Titik Beku (ΔT_f)**

$$\Delta T_f = K_f \cdot m$$

Keterangan:

K_f = tetapan penurunan titik beku ($^{\circ}\text{C}/m$)

m = molalitas larutan (m)

Contoh Soal 10. 4



Diketahui K_f air = 1,86. Ar H = 1, C = 12, dan O = 16. Titik beku air dalam radiator mobil yang berisi cairan dengan perbandingan 62 g etilen glikol, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, dalam 500 g air adalah

A. $-0,93^{\circ}\text{C}$

D. $-5,58^{\circ}\text{C}$

B. $-1,86^{\circ}\text{C}$

E. $-7,64^{\circ}\text{C}$

C. $-3,72^{\circ}\text{C}$

SNMPTN 2009

Jawaban: C



Pembahasan:

$$T_f = K_f \times m$$

$$= K_f \times \frac{1000}{p} \times \frac{g}{Mr}$$

$$= 1,86 \times \frac{1000}{500} \times \frac{62}{62}$$

$$= 3,72^\circ\text{C}$$

$$T_f = 0 - 3,72^\circ\text{C} = -3,72^\circ\text{C}$$

d. Tekanan Osmotik Larutan (π)

$$\pi = M \cdot R \cdot T$$


Keterangan:

M = molaritas (M)

R = tetapan gas ideal ($0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

T = suhu mutlak larutan (K)

Contoh Soal 10. 5

Tabel berikut berisi data dan sejumlah zat terlarut yang dilarutkan dalam air. 

| Larutan | Mol zat terlarut | Volume larutan (mL) |
|---------|------------------|---------------------|
| 1 | 0,1 | 200 |
| 2 | 0,1 | 100 |
| 3 | 0,2 | 300 |
| 4 | 0,2 | 100 |
| 5 | 0,2 | 250 |

Jika $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ dan pengukuran pada suhu tetap, maka larutan yang mempunyai tekanan osmotik paling besar adalah



- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Pembahasan:

Konsep: Sifat koligatif larutan

Diketahui:

| Larutan | Mol zat terlarut | Volume larutan (mL) |
|---------|------------------|---------------------|
| 1 | 0,1 | 200 |
| 2 | 0,1 | 100 |
| 3 | 0,2 | 300 |
| 4 | 0,2 | 100 |
| 5 | 0,2 | 250 |

$$R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T$$

Ditanyakan: Larutan dengan π terbesar?

$$\pi = M.R.T = \frac{n}{V}.R.T$$

$$\pi_1 = \frac{n_1}{V_1}.R.T = \frac{0,1 \text{ mol (RT)}}{200 \text{ mL}} = \frac{0,1 \text{ mol (RT)}}{0,2 \text{ L}} = 0,5 \text{ RT}$$

$$\pi_2 = \frac{n_2}{V_2}.R.T = \frac{0,1 \text{ mol (RT)}}{100 \text{ mL}} = \frac{0,1 \text{ mol (RT)}}{0,1 \text{ L}} = \text{RT}$$

$$\pi_3 = \frac{n_3}{V_3}.R.T = \frac{0,2 \text{ mol (RT)}}{300 \text{ mL}} = \frac{0,2 \text{ mol (RT)}}{0,3 \text{ L}} = 0,66 \text{ RT}$$

$$\pi_4 = \frac{n_4}{V_4}.R.T = \frac{0,2 \text{ mol (RT)}}{100 \text{ mL}} = \frac{0,2 \text{ mol (RT)}}{0,1 \text{ L}} = 2 \text{ RT}$$

$$\pi_5 = \frac{n_5}{V_5}.R.T = 0,1 \text{ mol (RT)} = \frac{0,1 \text{ mol (RT)}}{0,25 \text{ L}} = 0,8 \text{ RT}$$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Larutan elektrolit mempunyai jumlah partikel yang lebih banyak daripada jumlah partikel larutan nonelektrolit. Dengan demikian, harga sifat koligatif larutan elektrolit > harga sifat koligatif larutan nonelektrolit. Pertambahan jumlah partikel dalam larutan elektrolit melibatkan *Faktor Van't Hoff (i)*.

$$i = 1 + \alpha (n-1)$$

Keterangan:

α = derajat ionisasi

n = jumlah koefisien kation dan anion

Sifat koligatif larutan elektrolit ditanyakan sebagai berikut:

a. Penurunan Tekanan Uap Jenuh (Δp)

$$\Delta p = p^{\circ} \cdot x_t \cdot i$$

b. Kenaikan Titik Didih (ΔT_b)

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot i$$

Contoh Soal 10. 6

Jika 87,75 gram NaCl dilarutkan dalam 7,5 kg air murni, maka larutan dalam keadaan normal ($p = 1 \text{ atm}$) yang terjadi akan memiliki titik beku dan titik didih sebesar ... (Ar Na = 23; Cl = 35,5; Kf air = 1,86; Kb air = 0,5)

- A. $-0,774^{\circ}\text{C}$ dan $1003,72^{\circ}\text{C}$
- B. $-0,744^{\circ}\text{C}$ dan $100,2^{\circ}\text{C}$
- C. $-0,372^{\circ}\text{C}$ dan $100,2^{\circ}\text{C}$
- D. $-0,2^{\circ}\text{C}$ dan $100,372^{\circ}\text{C}$
- E. $-0,2^{\circ}\text{C}$ dan $100,744^{\circ}\text{C}$



UM UGM 2008

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Menentukan titik beku larutan NaCl

$$\Delta T_f = m \cdot K_f \cdot i$$

$$\begin{aligned}\Delta T_f &= \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{\text{pelarut}(\text{gr})} \times K_f \times i \\ &= \frac{87,75}{58,5} \times \frac{1000}{7500} \times 1,86 \times 2 \\ &= 0,744^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_f &= 0^\circ - \Delta T_f \\ &= 0^\circ - 0,744^\circ \\ &= -0,744^\circ\end{aligned}$$

Menentukan titik didih larutan NaCl

$$\Delta T_b = m \cdot K_b \cdot i$$

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{\text{pelarut}(\text{gr})} \times K_b \times i \\ &= 58,5 \times \frac{1000}{7500} \times 0,5 \times 2 \\ &= 0,2^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_b &= 100^\circ + 0,2 \\ &= 100,2^\circ\end{aligned}$$

c. Penurunan Titik Beku (ΔT_f)

$$\Delta T_f = K_f \cdot m \cdot i$$

Contoh Soal 10. 7

Dari lima macam larutan berikut yang mempunyai titik beku terendah adalah



- A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 0,05 m
- B. NaCl 0,03 m
- C. BaCl_2 0,03 m
- D. AlCl_3 0,02 m
- E. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,02 m

Ujian Nasional 2005/2006

Jawaban: E

Pembahasan:

Dalam pelarut yang sama, harga K_f nya juga sama.

- A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ merupakan senyawa yang berbentuk molekul, sehingga dalam larutannya tidak membentuk ion (tidak membentuk larutan elektrolit).

$$\begin{aligned}\Delta T_f &= K_f \cdot m \cdot i \\ &= K_f \cdot 0,05 = 0,05 K_f\end{aligned}$$

- B. NaCl merupakan garam, sehingga dalam larutan membentuk elektrolit kuat.

$$\begin{aligned}\text{NaCl} &\longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- \quad (n = i = 2) \\ \Delta T_f &= K_f \cdot m \cdot i \\ &= K_f \cdot 0,03 \cdot 2 \\ &= 0,06 K_f\end{aligned}$$

- C. BaCl_2 merupakan larutan elektrolit kuat.

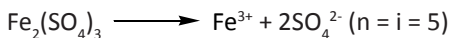
$$\begin{aligned}\text{BaCl}_2 &\longrightarrow \text{Ba}^+ + 2\text{Cl}^- \quad (n = i = 3) \\ \Delta T_f &= K_f \cdot m \cdot i \\ &= K_f \cdot 0,03 \cdot 3 \\ &= 0,09 K_f\end{aligned}$$

- D. AlCl_3 merupakan larutan elektrolit kuat.

$$\begin{aligned}\text{AlCl}_3 &\longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^- \quad (n = i = 4) \\ \Delta T_f &= K_f \cdot m \cdot i \\ &= K_f \cdot 0,02 \cdot 4 \\ &= 0,08 K_f\end{aligned}$$



E. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ merupakan larutan elektrolit kuat.



$$\Delta T_f = K_f \cdot m \cdot i$$

$$= K_f \cdot 0,02 \cdot 5$$

$$= 0,1 K_f$$

Dari hasil perhitungan di atas, larutan yang mempunyai titik beku terendah adalah larutan yang penurunan titik bekunya (ΔT_f) terbesar, yaitu $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

d. Tekanan Osmotik Larutan (π)

$$\pi = M \cdot R \cdot T \cdot i$$



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 11

REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA



B. Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi didefinisikan sebagai muatan yang dimiliki oleh suatu atom. Ketentuan-ketentuan dalam penetapan bilangan oksidasi, yaitu:

- Bilangan oksidasi unsur bebas adalah nol.
Contoh: Ag, O₂, N₂, dan S₈.
- Atom unsur logam selalu memiliki bagian oksidasi positif sesuai dengan nomor golongannya, kecuali untuk atom transisi yang memiliki lebih dari satu bilangan oksidasi.
 - Bilangan oksidasi atom Li, Na, K, Rb, Cs adalah +1.
 - Bilangan oksidasi atom Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra adalah +2.
 - Bilangan oksidasi atom Al adalah +3.
- Bilangan oksidasi atom H adalah +1, kecuali pada senyawa hidrida (NaH, LiH, dan CaH₂) bilangan oksidasi H, yaitu -1.
- Bilangan oksidasi atom O adalah +2 .
- Jumlah seluruh bilangan oksidasi atom-atom penyusun suatu ion sama dengan jumlah muatannya.
Contoh:
biloks SO₄²⁻ = -2, NH₄⁺ = +1 dan NO₃⁻ = -1
- Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur pembentuk senyawa adalah nol.

Contoh:

$$\text{muatan NH}_3 = (1 \times \text{b.o N}) + (3 \times \text{b.o H})$$

$$0 = 1 \times (-1) + 3 \times (+1)$$

$$\text{muatan CaO} = (1 \times \text{b.o Ca}) + (1 \times \text{b.o O})$$

$$0 = 1 \times (+2) + 1 \times (-2)$$



C. Reaksi Autoreduks

Reaksi disebut autoreduks atau disproposionasi jika terdapat suatu zat yang sekaligus mengalami reaksi reduksi dan reaksi oksidasi. Jadi, zat tersebut mengalami penambahan sekaligus pengurangan bilangan oksidasi.

Contoh Soal 11. 2

Reaksi berikut yang termasuk reaksi autoreduks adalah

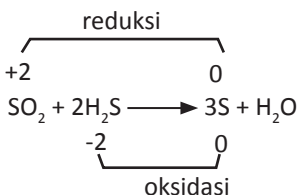
....

- A. $\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- D. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Reaksi disebut autoreduks atau disproposionasi jika terdapat suatu zat yang sekaligus mengalami reaksi reduksi dan reaksi oksidasi.



Pada persamaan reaksi di atas zat yang mengalami reaksi autoreduks adalah atom S.



D. Penyetaraan Persamaan Reaksi Redoks

Metode penyetaraan bilangan oksidasi sebagai berikut:

1. Metode setengah reaksi atau metode ion elektron.

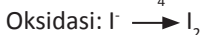
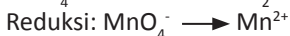
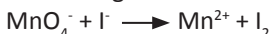
Prinsip penyetaraan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi adalah menyetarakan jumlah elektron pada kedua reaksi, reduksi dan oksidasi.

Contoh Soal 11.3

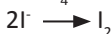
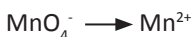
$\text{MnO}_4^- + \text{I}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2$ (suasana asam). Setarakan persamaan reaksi tersebut dengan cara setengah reaksi!

Pembahasan:

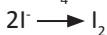
- Menentukan persamaan setengah reaksi reduksi dan setengah reaksi oksidasi.



- Menyetarakan unsur yang mengalami reaksi redoks, yaitu unsur yang mengalami perubahan bilangan oksidasi.



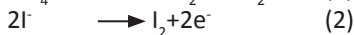
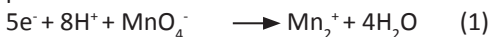
- Menambahkan molekul H_2O pada ruas yang kekurangan atom O.



- Menyetarakan atom hidrogen dengan ion H^+



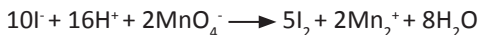
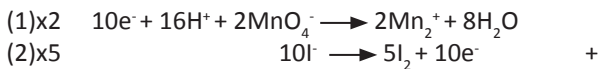
- Menyetarakan muatan pada kedua ruas dengan penambahan elektron.



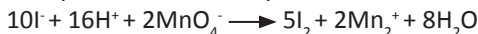
- Menjumlahkan kedua persamaan setengah reaksi



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

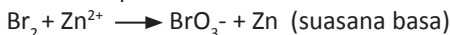


Jadi, persamaan reaksinya:



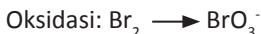
Contoh Soal 11.4

Setarakan persamaan reaksi:

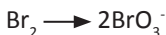


 **Pembahasan:**

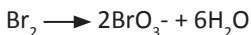
- Menentukan persamaan setengah reaksi reduksi dan setengah reaksi oksidasi.



- Menyetarakan unsur yang mengalami reaksi redoks, yaitu unsur yang mengalami perubahan bilangan oksidasi.



- Menambahkan molekul H_2O pada ruas yang kelebihan atom O.



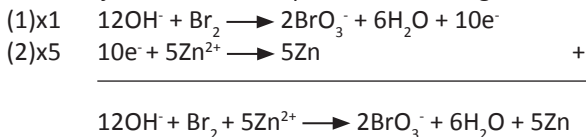
- Menyetarakan atom hidrogen dengan ion H^+ .



- Menyetarakan muatan pada kedua ruas dengan penambahan elektron.



- Menjumlahkan kedua persamaan setengah reaksi.



Jadi, persamaan reaksinya:

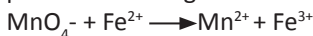


2. Metode Perubahan Bilangan Oksidasi.

Prinsip penyetaraan reaksi redoks dengan cara perubahan bilangan oksidasi adalah menyamakan perubahan bilangan oksidasi pada kedua reaksi (reaksi reduksi dan reaksi oksidasi).

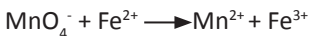
Contoh Soal 11.5

Setarakan persamaan reaksi redoks berikut dengan cara perubahan bilangan oksidasi!

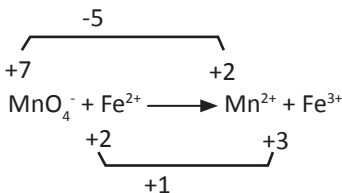


 **Pembahasan:**

- Menyetarakan unsur yang mengalami perubahan biloks



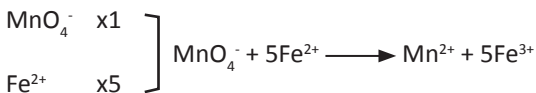
- Memeriksa perubahan bilangan oksidasinya.



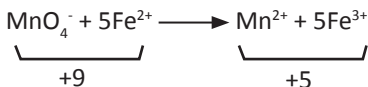
- Menyetarakan jumlah kedua perubahan bilangan oksidasi.



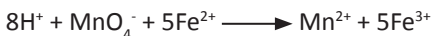
Strategi Kebut Semalam Kimia SMA



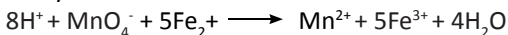
- Menghitung jumlah muatan di ruas kanan dan ruas kiri.



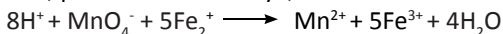
Muatan ruas kiri lebih negatif (-8), sehingga ditambahkan 8 ion H^+ .



- Jika muatan di ruas kiri lebih negatif maka ditambahkan ion H^+ (berarti suasana asam). Jika muatan ruas kiri lebih positif, maka ditambahkan ion OH^- (berarti suasana basa).
- Menambahkan molekul H_2O di ruas kanan untuk menyetarakan reaksi.



Jadi, persamaan reaksinya,



E. Elektrokimia

Sel elektrokimia, yaitu suatu sistem yang terdiri atas dua elektrode, yaitu katode dan anode. Larutan elektrolit berfungsi sebagai penghantar elektron. Berdasarkan prinsip kerjanya sel elektrokimia dibagi menjadi dua:

a. Sel Galvani (Sel Volta)

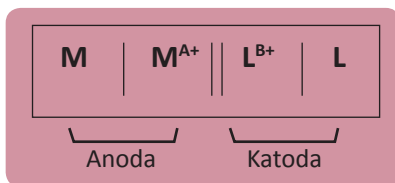
Mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Reaksi reduksi terjadi di katode (elektrode positif), sedangkan



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

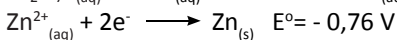
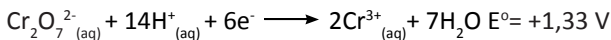
reaksi oksidasi terjadi di anode (elektrode negatif).

Notasi penulisan sel volta:



Contoh Soal 11. 6

Dengan menggunakan potensial elektrode standar di bawah ini:



Maka diagram sel galvaninya adalah

- A. $\text{Pt}(\text{s}) \mid \text{Cr}^{3+}(\text{aq}), \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{H}^+(\text{aq}) \parallel \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Zn}(\text{s})$
- B. $\text{Cr}(\text{s}) \mid \text{Cr}^{3+}(\text{aq}), \text{H}^+(\text{aq}), \text{CrO}_7^{2-}(\text{aq}) \parallel \text{Zn}(\text{s}) \mid \text{Zn}^+(\text{aq})$
- C. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Zn}(\text{s}), \text{H}^+(\text{aq}) \parallel \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{Cr}(\text{s}) \mid \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$
- D. $\text{Zn}(\text{s}) \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{Cr}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Pt}(\text{s})$
- E. $\text{Zn}(\text{s}) \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{H}^+(\text{aq}), \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Cr}(\text{s})$

SNMPTN 2008

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

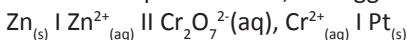
Dalam suatu sel galvani

$$E^\circ \text{ katode} > E^\circ \text{ anode}$$

Notasi selnya:

Anode \mid ion \parallel ion \mid katode

Karena $E^\circ \text{ Zn} < E^\circ \text{ Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, maka $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ merupakan katode dan Zn merupakan anode, sehingga notasinya adalah:



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Potensial Elektrode (E)

Penentuan potensial sel, digunakan rumusan sebagai berikut:

$$E_{\text{sel}} = E^+ - E^-$$

dengan,

E_{sel} = potensial sel reaksi

E^+ = potensial sel yang lebih positif

E^- = potensial sel yang lebih negatif

Jenis elektrode pada sel volta dapat ditentukan dengan cara berikut:

a. Katode

Tergolong elektrode positif dan memiliki potensial lebih besar (E^+).

b. Anode

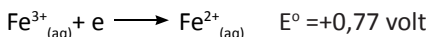
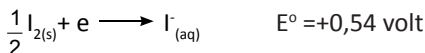
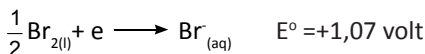
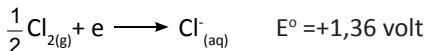
Tergolong elektrode negatif dan memiliki potensial lebih kecil (E^-).

Jika, diketahui reaksi selnya maka:

$$E_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{reduksi}} - E^{\circ}_{\text{oksidasi}}$$

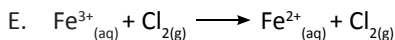
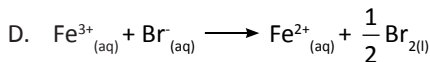
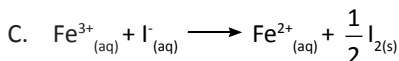
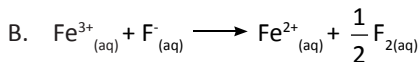
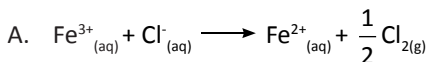
Contoh Soal 11. 7

Diketahui:



Berdasarkan data tersebut, reaksi sel yang dapat berlangsung adalah

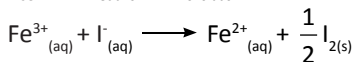




Jawaban: C

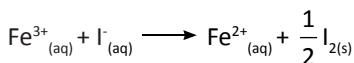
 **Pembahasan:**

$$E_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{reduksi}} - E^{\circ}_{\text{oksidasi}}$$



$$E_{\text{sel}} = E_{\text{Fe}^{3+}} - E_{\text{I}^{-}} = 0,77 - 0,54 = +0,23.$$

Jadi, berdasarkan reaksi tersebut reaksi sel yang dapat berlangsung adalah:



Bila diukur pada 25°C, 1 atm:

Potensial elektrode = Potensial elektrode standar (E°)

Adapun urutan potensial elektrode standar reduksi beberapa logam (kecil ke besar) adalah:

**Li-K-Ba-Ca-Na-Mg-Al-Mn-Zn-Cr-Fe-Cd-Ni-Co-Sn-Pb-(H)-
Cu- Hg-Ag- Pt-Au**
(deret Volta)



Keterangan:

- Li sampai Pb mudah mengalami oksidasi, umumnya bersifat reduktor.
- Cu sampai Au mudah mengalami reduksi, umumnya bersifat oksidator.
- Logam yang berada di sebelah kiri logam lain, dalam reaksinya akan lebih mudah mengalami oksidasi.

Tips menghafal:

Lihat Kanan Banyak Calon Nabi Manggil
Ali Minta iZin Cari Feni, Cindi, Nina
Cokelat Simpanan Prabu Habis
Cukur Hingga Agak Pasti bAu

b. Sel Elektrolisis

1. Elektrolisis Leburan (Lelehan)

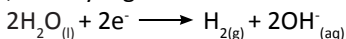
Apabila suatu lelehan dialiri arus listrik, maka di katode terjadi reduksi kation dan di anode terjadi oksidasi anion.

2. Elektrolisis Larutan

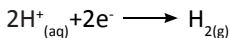
Bila larutan dialiri arus listrik maka berlaku ketentuan sebagai berikut.

- **Reaksi di Katoda (elektroda -)**

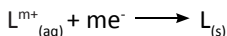
Bila kation logam-logam golongan IA, golongan IIA, Al dan Mn, maka yang tereduksi adalah air (H_2O).



Bila kation H^+ , maka akan tereduksi:



Bila kation logam lain selain tersebut di atas, maka logam tersebut akan tereduksi:

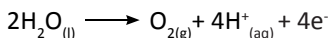


Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

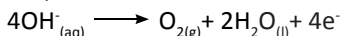
- **Reaksi di Anode (elektrode +)**

ANODE Inert (tidak reaktif seperti Pt, Au, C)

Bila anion sisa asam atau garam oksida seperti SO_4^{2-} , NO_3^- , dan lain-lain, maka yang teroksidasi adalah air (H_2O):

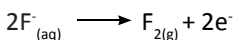


Bila anion OH^- , maka akan teroksidasi:



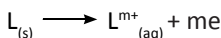
Bila anion golongan VIIA (Halida), maka akan teroksidasi:

Contoh:



ANODE Tak Inert

Anode tersebut akan teroksidasi:



F. Hukum Faraday

Massa zat yang dibebaskan pada reaksi elektrolisis sebanding dengan jumlah arus listrik dikalikan dengan waktu elektrolisis.

(Hukum Faraday 1)

Massa zat yang dibebaskan pada reaksi elektrolisis sebanding dengan massa ekuivalen zat tersebut.

(Hukum Faraday 2)

Hukum Faraday 1 didapatkan rumus:

$$w = \frac{e \cdot i \cdot t}{F}$$

dengan,

w = massa zat yang dihasilkan (g)

e = massa ekuivalen



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- i = arus (ampere)
 t = waktu (sekon)
 F = tetapan Faraday,
 $1F = 96.500$ coulomb

Hukum 2 Faraday didapatkan rumus:

$$\frac{i \cdot t}{F} = \frac{w \cdot n}{Ar} = \text{konstan}$$
$$\frac{w_1 \cdot n_1}{Ar_1} = \frac{w_2 \cdot n_2}{Ar_2}$$

Contoh Soal 11. 8

Pada elektrolisis larutan AgNO_3 dengan elektrode inert dihasilkan gas oksigen 5,6 liter pada STP. Jumlah listrik dalam coulomb yang dialirkan pada proses tersebut....

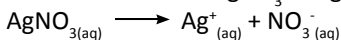
- A. 96.500 D. 96.500/4
B. 96.500/2 E. 96.500/5
C. 96.500/3

SNMPTN 2007

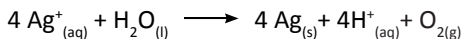
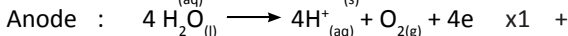
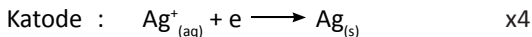
Jawaban: A

Pembahasan:

Elektrolisis larutan AgNO_3 dengan elektrode inert.



Ag^+ bukan dari logam aktif, sehingga kation Ag^+ akan direduksi. Karena anodanya inert, sedangkan anionnya dari sisa asam oks, maka air yang teroksidasi di anode.

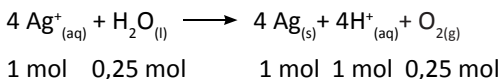


Mol O_2 pada STP

$$n \text{O}_2 = 5.6 / 22.4 \text{ mol} = 0,25 \text{ mol}$$



Sehingga diperoleh



Hukum Faraday

$$m = \frac{\text{Ar}}{n} \times \frac{(i \times t)}{96500}$$

Ar = massa atom Ag

n = muatan ion $\text{Ag}^+ = 1$

Dengan demikian didapatkan:

$$i \times t = \frac{w \times n \times 96500}{\text{Ar}}$$

$$Q = \frac{\text{molAg} \times \text{ArAg} \times (1) \times 96500}{\text{ArAg}}$$

$$= 1 \times 1 \times 96500$$

$$= 96500 \text{ coulomb}$$

Contoh Soal 11. 9

Untuk mengendapkan sebanyak 13 g Cr (Ar Cr = 52) dari larutan CrCl_3 dengan arus sebesar 3 A (1 F = 96500 C) diperlukan waktu

- A. 67,0 jam D. 13,4 jam
 B. 33,5 jam E. 6,7 jam
 C. 26,8 jam

SNMPTN 2004

Jawaban: E

Pembahasan:

Diketahui $w = 13 \text{ g}$, $i = 3\text{A}$

$$w = \frac{e.i.t}{96500}$$

Valensi Cr pada CrCl_3 adalah +3. Jadi:



$$e = \frac{52}{3}$$

$$w = \frac{\frac{52}{3} \cdot 3 \cdot t}{96500} = 13$$

$$t = \frac{96500 \times 13}{52} = 24125 \text{ sekon}$$

$$= \frac{24125}{3600} = 6,7 \text{ jam}$$

G. Korosi

Korosi merupakan proses perusakan suatu material yang terjadi secara perlahan-lahan dan dalam waktu yang lama oleh suatu proses kimia. Contohnya korosi besi menghasilkan karat besi.

Faktor-faktor yang memengaruhi korosi besi sebagai berikut:

1. Kelembapan udara
2. Elektrolit
3. Zat terlarut pembentuk asam
4. Adanya O_2
5. Lapisan pada permukaan logam
6. Letak logam dalam deret potensial reduksi.

Contoh Soal 11. 10

Beberapa metode pencegahan korosi dalam kehidupan sehari-hari:

1. pengecatan
2. melumuri dengan oli
3. pembalutan dengan plastik
4. galvanisasi
5. perlindungan katodik



Metode yang paling tepat untuk melindungi pipa besi yang ada di dalam tanah adalah ...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: E

Pembahasan:

Korosi adalah perubahan kimia yang dialami suatu logam karena pengaruh lingkungan. Prinsip pencegahan korosi didasarkan pada dua prinsip:

- Mencegah kontak dengan oksigen dan/atau air, misal: pengecatan dan pelapisan logam dengan logam yang kurang aktif (timah dan tembaga). Tetapi cara ini kurang tepat karena hanya melindungi logam selama lapisan utuh saja. Jika sudah retak, maka korosi akan berlangsung.
- Memberi perlindungan katodik. Besi yang dilapisi logam dengan logam lain yang lebih aktif membentuk sel elektrokimia dengan besi sebagai katode. Dengan demikian, yang akan teroksidasi logam lain (anode), sedangkan besi akan terlindungi dari oksidasi karena besi hanya berfungsi sebagai tempat terjadinya reduksi.



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 12

KIMIA ORGANIK



A. Senyawa Alifatik

1. Alkana

Alkana adalah senyawa hidrokarbon jenuh atau ikatan antaratom C hanya berupa ikatan tunggal. Rumus umum alkana:



dengan,

n = jumlah atom karbon (C)

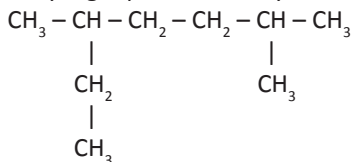
$2n + 2$ = jumlah atom hidrogen (H)

Sifat-sifat Alkana:

- Senyawa nonpolar tidak larut dalam air (tetapi larut dalam eter).
- Mempunyai massa jenis kurang dari satu.
- Pada suhu dan tekanan normal empat suku pertama alkana berwujud gas suhu-5 sampai 17 cair dan suhu 18 ke atas padat.
- Alkana mengalami oksidasi dengan gas oksigen.
- Alkana dengan unsur halogen, maka atom H akan tersubstitusi dengan halogen tersebut serta terbentuk hidrogen halogenida.
- Titik didih tinggi untuk C lebih banyak.
- Bila jumlah C sama, maka yang bercabang sedikit, mempunyai titik didih tinggi.

Contoh Soal 12.1

Nama yang tepat untuk senyawa di bawah adalah



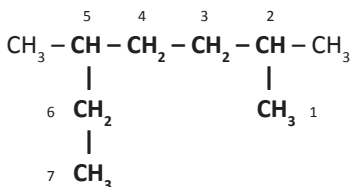
- A. 2-etil-5-metilheksana
- B. 5-etil-2-etilheksana
- C. 2,5-dimetilheptana
- D. 2-etil-5-metilheksana
- E. 2,5-dimetilheksana

SNMPTN 2006

Jawaban: C

Pembahasan:

Jumlah atom C rantai terpanjang 7, nama alkananya adalah heptana.



Tentukan gugus alkil dan letaknya pada rantai karbon utama (terpanjang). Rumus umum gugus alkil: $\text{C}_n \text{H}_{2n-1}$

Beberapa Contoh Gugus Alkil:

| Alkana | Nama | Gugus Alkil | Nama |
|---------------------------|---------|----------------------------|--------|
| CH_4 | metana | $-\text{CH}_3$ | metil |
| C_2H_6 | etana | $-\text{C}_2\text{H}_5$ | etil |
| C_3H_8 | propana | $-\text{C}_3\text{H}_7$ | propil |
| C_4H_{10} | butana | $-\text{C}_4\text{H}_9$ | butil |
| C_5H_{12} | pentana | $-\text{C}_5\text{H}_{11}$ | amil |

Pada senyawa tersebut terdapat 2 gugus alkil, yaitu metil (CH_3) pada atom C nomor 2 dan nomor 5.

Tentukan nama senyawanya berdasarkan data-data tersebut, yaitu 2,5- dimetilheptana.



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

2. Alkena

Alkena adalah senyawa hidrokarbon tak jenuh dan mempunyai ikatan rangkap dua pada struktur molekulnya. Rumus umum alkena:



dengan,

n = jumlah atom karbon (C)

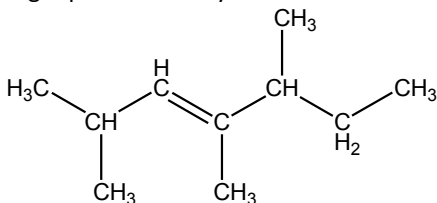
$2n + 2$ = jumlah atom hidrogen (H)

Sifat-sifat Alkena:

- Alkena mempunyai sifat yang hampir sama dengan alkana.
- Karena mempunyai ikatan rangkap, alkena dapat mengalami adisi bukan substitusi seperti alkana.
- Alkena dapat mengalami polimerisasi.
- Dibandingkan dengan alkana, alkena lebih mudah larut dalam air
- Mudah terbakar

Contoh Soal 12. 2

Nama yang tepat untuk senyawa alkena berikut



adalah

- A. 2, 4, 5-metil-3-heptena
- B. 3, 4, 6-trimetil-3-heptena
- C. 3, 3, 5-metil-3-heptena

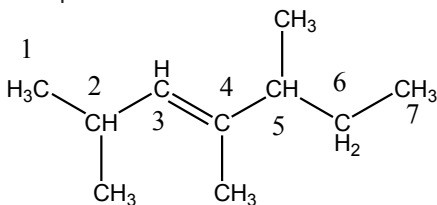


- D. 2, 4, 5-trimetil-3-heptena
E. 2-metil-4,5-metil-3-heptena

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Tentukan nama alkena dari rantai karbon terpanjang berdasarkan penomoran atom C!



Jumlah atom C rantai terpanjang 7, nama alkenanya adalah heptena. Penomoran atom C nomor satu dilakukan dengan cara menempatkan ikatan rangkap pada nomor terkecil.

Tentukan gugus alkil dan letaknya pada rantai karbon utama (terpanjang). Pada senyawa tersebut terdapat 3 gugus alkil, yaitu metil (CH_3) pada atom C nomor 2, 4, dan nomor 5.

Nama senyawa berdasarkan data-data tersebut, yaitu 2, 4, 5-trimetil-3-heptena.

3. Alkuna

Alkuna adalah senyawa hidrokarbon tak jenuh dan mempunyai ikatan rangkap tiga pada struktur molekulnya. Rumus umum alkuna:



dengan,

n = jumlah atom karbon (C)

$2n - 2$ = jumlah atom hidrogen (H)

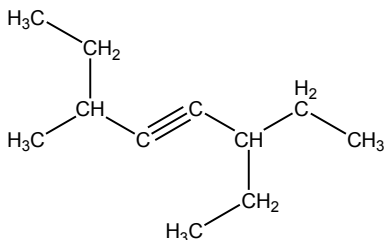


Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Sifat-sifat Alkuna:

- Dibanding alkana, alkuna lebih kurang reaktif.
- Sama seperti alkena, alkuna mengalami reaksi adisi.

Contoh Soal 12. 3



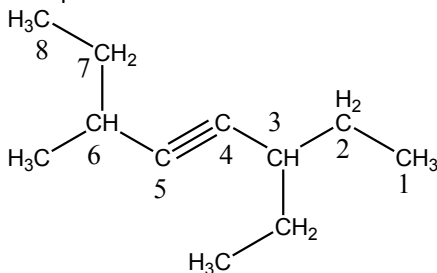
Nama yang tepat untuk senyawa alkuna tersebut adalah

- A. 2, 5-dietil-3-heptuna
- B. 3-etil-6-metil-4-oktuna
- C. 6-etil-3-metil-4-oktuna
- D. 3-etil-6-metil-4-oktena
- E. 2, 5-dietil-3-heptena

Jawaban: B

Pembahasan:

Tentukan nama alkuna dari rantai karbon terpanjang berdasarkan penomoran atom C.



Jumlah atom C rantai terpanjang 8, nama alkunanya



adalah oktuna.

Atom C ikatan rangkap memiliki posisi yang sama dari kedua ujung. Penomoran atom C dilakukan dengan cara memberi nomor kecil untuk atom C yang mengikat gugus alkil dengan atom C lebih banyak.

Tentukan gugus alkil dan letaknya pada rantai karbon utama (terpanjang). Pada senyawa tersebut terdapat 2 gugus alkil, yaitu metil (CH_3) pada atom C nomor 6 dan etil (C_2H_5) pada atom C nomor nomor 3.

Penulisan urutan gugus alkil berdasarkan abjad. Tentukan nama senyawanya berdasarkan data-data tersebut, yaitu 3-etil-6-metil-4-oktuna.

B. Gugus Fungsi

Gugus fungsi adalah gugus pengganti yang menentukan sifat senyawa karbon.

1. Alkohol

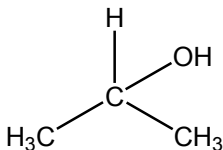
Gugus Fungsi : $-\text{OH}$

Rumus Umum : $\text{R} - \text{OH}$

Rumus Molekul : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Contoh Soal 12. 4

Senyawa dengan rumus adalah....



- A. 1-metiletanol
- B. 2-propanol
- C. 1,1-dimetilmetanol
- D. 2-hidroksiopropana
- E. 1-hidroksi-1-metiletana



SNMPTN 2007

Jawaban: B

 **Pembahasan:**

Tata nama alkohol:

- Menentukan rantai utama, yaitu C terpanjang yang mengandung gugus OH.
- Memberi nomor pada rantai utama dimulai dari ujung atom C yang paling dekat dengan gugus OH.
- Urutan pemberian nama:
 1. Menyebutkan nomor terikatnya gugus cabang diikuti nama gugus cabang
 2. Menyebutkan nomor terikatnya gugus OH diikuti nama alkanolnya (sesuai dengan jumlah rantai C terpanjang).

Nama senyawa dengan rumus struktur tersebut adalah 2-propanol; isopropanol; atau isopropil alkohol.

2. Eter

Gugus Fungsi : $-\text{O}-$

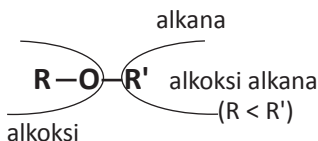
Rumus Umum : $\text{R}-\text{O}-\text{R}'$

Rumus Molekul : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Jenis-jenis Eter:

- Eter Tunggal ($\text{R} = \text{R}'$)
- Eter Majemuk ($\text{R} \neq \text{R}'$)

Tata nama Eter



3. Aldehid

Gugus Fungsi : $-\text{CHO}$

Rumus Umum : $\text{R}-\text{CHO}$

Rumus Molekul : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Tata nama Aldehid:

- Menggantikan akhiran -ana pada alkana dengan -anal.
- Jika mengandung gugus cabang, maka atom C gugus fungsi diberi nomor 1.

4. Keton

Gugus Fungsi : $-\text{CO}-$

Rumus Umum : $\text{R}-\text{CO}-\text{R}'$

Rumus Molekul : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Tata nama Keton:

- Menggantikan akhiran -ana pada alkana dengan -anon.
- Ujung atom C yang paling dekat dengan gugus fungsi diberi nomor 1.

5. Asam Karboksilat

Gugus Fungsi : $-\text{COOH}$

Rumus Umum : $\text{R}-\text{COOH}$

Rumus Molekul : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Tata nama Asam Karboksilat:

- Menggantikan akhiran -ana dengan -anoat yang sebelumnya diawali dengan asam.
- Jika mengandung gugus cabang, maka atom C gugus fungsi diberi nomor 1.



6. Ester

Gugus Fungsi : $-\text{COOR}$

Rumus Umum : $\text{R}-\text{COOR}'$

Rumus Molekul : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Tata nama Ester:

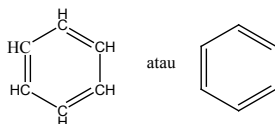
- Menyebutkan nama gugus alkil dari R' diikuti dengan alkanoatnya.

C. Benzena dan Turunannya

Benzena merupakan senyawa tak jenuh (memiliki ikatan rangkap) yang lebih mudah mengalami reaksi substitusi daripada reaksi adisi. Hal ini terjadi karena adanya resonansi yang menyebabkan elektron pada senyawa benzena selalu berpindah-pindah. Resonansi adalah perubahan elektron pada atom-atom dalam suatu senyawa.

Rumus molekul: C_6H_6

Rumus struktur:



Sifat-sifat benzena:

- Berupa zat cair yang tidak berwarna, mudah menguap dan beracun.
- Mudah terbakar dan sukar bercampur dengan air.
- Walaupun mempunyai ikatan rangkap tetapi benzena lebih mudah mengalami reaksi substitusi daripada reaksi adisi.
- Reaksi adisi dengan H_2 dapat berlangsung jika ada katalisator Ni/Pt menghasilkan sikloheksana.



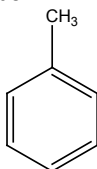
Senyawa turunan benzena dikelompokkan sebagai berikut:

1. Toluena (Metil Benzena)

Toluena diperoleh dengan mereaksikan benzena dan metil klorida dengan katalis AlCl_3 .

Sifat toluena:

- Berupa zat cair, tidak larut dalam air.
- Larut dalam alkohol atau eter.
- Dapat dioksidasi dengan oksidator kuat menghasilkan asam benzoat.
- Mengalami substitusi.



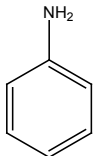
(Toluena)

2. Anilin

Anilin diperoleh dari reduksi nitro benzena.

Sifat anilin:

- Zat cair yang berminyak tak berwarna.
- Sukar larut dalam air.
- Basa lemah.
- Uapnya bersifat racun.

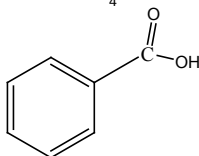


(Anilin)



3. Asam Benzoat

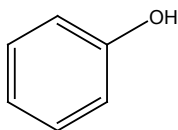
Asam benzoat dibuat dengan cara mengoksidasi toluena dengan oksidator KMnO_4 dalam suasana asam.



(Asam Benzoat)

4. Fenol

Fenol dibuat dengan cara pemanasan campuran benzena sulfonat dengan logam alkali kering, hidrolisis senyawa diazonium dan hidrolisis aril halida.



(Fenol)

5. Asam Salisilat

Asam salisilat berupa kristal putih tidak berbau, tidak larut dalam air dingin, mudah larut dalam alkohol, dan berasa manis. Metil salisilat dan aspirin (asetil salisilat) merupakan turunan asam salisilat.

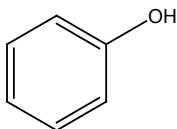
Contoh Soal 12. 5

Berikut ini beberapa kegunaan dari senyawa turunan benzena:

1. bahan peledak
2. antiseptik
3. insektisida
4. bahan dasar pembuatan zat warna diazo, dan
5. pengawet minuman

Kegunaan senyawa turunan benzena dengan rumus





adalah nomor ...

- A. 1
B. 2
C. 3
- D. 4
E. 5

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

Pembahasan:

Senyawa-senyawa turunan benzena, antara lain:

- Fenol, berfungsi disinfektan dalam karbol, anti-septik dan pelarut.
- Asam salisilat, berfungsi sebagai obat dengan nama aspirin, zat antijamur pada salep untuk mengobati penyakit kulit.
- Asam benzoat, berfungsi sebagai pengawet
- Anilin, berfungsi sebagai bahan dasar pembuatan zat warna diazo, obat-obatan, bahan bakar roket, dan bahan peledak.
- Toluena, berfungsi sebagai bahan dasar pembuatan asam benzoat dalam industri, bahan peledak TNT, dan sebagai pelarut senyawa karbon.

D. Minyak Bumi

Minyak bumi terjadi dari proses pelapukan tumbuhan dan hewan yang berlangsung jutaan yang lalu. Komposisi minyak bumi:

1. 82%-87% karbon
2. 11%-15% hidrogen
3. 0,01%-6% belerang
4. 0%-2% oksigen
5. 0,01%-3% nitrogen



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Pengolahan minyak bumi mengikuti proses *desalting* dan distilasi. Fraksi-fraksi minyak bumi dan titik didihnya ditampilkan dalam tabel berikut:

| Fraksi | Titik didih (°C) | Jumlah atom C |
|----------------|------------------|---------------|
| LPG | -40 – 160 | 1 – 4 |
| Bensin | 35 – 75 | 5 – 10 |
| Nafta | 70 – 170 | 8 – 12 |
| Kerosin | 170 – 250 | 10 – 14 |
| Solar | 250 – 340 | 15 – 25 |
| Minyak Pelumas | 350 – 500 | 19 – 35 |
| Residu | >500 | >70 |

Bensin adalah campuran isomer-isomer heptana (C_7H_{16}) dan oktana (C_8H_{18}).

Contoh Soal 12. 6

Berikut ini data beberapa jenis bahan bakar dengan jumlah massa sama serta volume gas CO yang dihasilkan:

| Jenis Bahan Bakar | Persen Volume CO yang Dihasilkan (%) |
|-------------------|--------------------------------------|
| I | 5 |
| II | 8 |
| III | 7 |
| IV | 4 |
| V | 6 |

Bahan bakar yang memiliki angka oktan paling tinggi adalah nomor ...

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V



Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: D

 **Pembahasan:**

Kualitas bensin semakin baik jika bilangan oktannya semakin besar. Bilangan oktan merupakan suatu bilangan yang menunjukkan efisiensi bensin.

Bilangan oktan suatu bensin ditentukan menggunakan senyawa n-heptana dan iso-oktana sebagai pembanding. N-heptana diberi bilangan oktan sama dengan 0 karena zat ini menimbulkan *knocking* atau ketukan yang sangat tinggi dan iso-oktana diberi bilangan oktan sama dengan 100 karena tidak menimbulkan *knocking* atau ketukan.

Bensin hasil fraksinasi minyak mentah mempunyai bilangan oktan kurang lebih sama dengan 60. Bilangan oktan ini dapat dinaikkan dengan menambahkan zat aditif anti ketukan ke dalam bensin. Zat aditif tersebut dapat berupa TEL (Tetra Ethyl Lead), 1,2 –dibromoetana, 1,2 –dikloroetana atau MTBE (*Methyl Tersier Butyl Eter*). Penambahan zat anti ketukan tersebut menunjukkan peningkatan nilai oktan, yaitu 80-90 untuk premium dan 98 untuk bensin super (pertamax).

Karbon monoksida (CO) merupakan gas yang terbentuk apabila pembakaran bahan bakarnya tidak sempurna, sehingga semakin besar volum CO yang dihasilkan, maka pembakarannya semakin tidak efisien. Jadi, bahan bakar yang memiliki angka oktan paling tinggi adalah nomor IV.

E. Makromolekul

1. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan golongan senyawa yang terdiri dari unsur-unsur C, H, dan O serta mempunyai rumus umum $C_n(H_2O)_m$. Karbohidrat dibedakan menjadi tiga sebagai berikut:



✓ Monosakarida

Monosakarida merupakan karbohidrat paling sederhana karena molekulnya hanya terdiri atas beberapa atom C dan tidak dapat diuraikan dengan cara hidrolisis menjadi karbohidrat yang lain. Monosakarida dibedakan menjadi aldosa dan ketosa. Contoh aldosa, yaitu glukosa dan galaktosa. Contoh: ketosa, yaitu fruktosa.

✓ Disakarida

Disakarida merupakan karbohidrat yang terbentuk dari dua molekul monosakarida yang berikatan melalui gugus $-OH$ dengan melepaskan molekul air. Contoh: sukrosa, laktosa, dan maltosa.

✓ Polisakarida

Polisakarida merupakan karbohidrat yang terbentuk dari banyak sakarida sebagai monomernya. Rumus umum polisakarida, yaitu $(C_6H_{10}O_5)_n$. Contoh selulosa, glikogen, dan amilum (pati).

Contoh Soal 12. 7



Suatu senyawa memiliki sifat:

1. tidak dapat mereduksi Fehling A dan B,
2. tidak dapat dihidrolisis, dan
3. memiliki tingkat kemanisan paling tinggi

Senyawa yang dimaksud adalah ...

- | | |
|-------------|------------|
| A. Sukrosa | D. Laktosa |
| B. Fruktosa | E. Glukosa |
| C. Maltosa | |

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

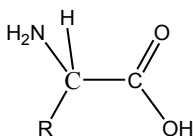


Pembahasan:

Berdasarkan reaksi hidrolisisnya, karbohidrat digolongkan menjadi monosakarida (contoh: glukosa, fruktosa, dan galaktosa), disakarida (contoh: sukrosa, maltosa, dan laktosa), serta polisakarida (selulosa, amilum). Karbohidrat golongan monosakarida tidak dapat dihidrolisis dan fruktosa memiliki tingkat kemanisan paling tinggi dibanding jenis karbohidrat lainnya

2. Protein

Protein merupakan senyawa polimer (poliamida) dengan monomernya berupa asam amino. Rumus umum asam amino, yaitu:



Asam amino bersifat amfoter, artinya dapat bersifat *zwitter ion* (ion bermuatan ganda) karena terjadi pelepasan proton pada gugus -COOH yang sekaligus ditangkap oleh molekul bebas pada gugus amino menjadi NH_3^+ .



Contoh Soal 12. 8

Data hasil uji adanya makromolekul dalam berbagai jenis makanan ditunjukkan sebagai berikut:

| Bahan Makanan | Tes | | |
|---------------|-----------|-------------------|-------------------|
| | Biuret | Xantopro- teat | Larutan Iodium |
| K | Ungu | Jingga | Cokelat kehitaman |
| L | Biru muda | Kuning | Cokelat kehitaman |
| M | Ungu | Jingga | Cokelat kehitaman |
| N | Ungu | Kuning | Tak berubah |
| O | Biru muda | Tak berubah | Tak berubah |

Bahan makanan berprotein yang mengandung inti benzena dan unsur belerang adalah ...

- A. K dan L
B. L dan N
C. K dan M
D. M dan N
E. L dan O

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: C

Pembahasan:

Adanya protein dalam suatu bahan makanan dapat diketahui melalui beberapa uji bahan berikut:

- Uji Biuret, untuk menguji adanya ikatan peptida ditandai dengan terjadinya perubahan warna merah sampai ungu.
- Uji Xantoproteat, untuk mengetahui adanya inti benzena dalam protein ditandai dengan terjadinya warna kuning atau jingga.
- Uji Milon, untuk menguji adanya asam amino dengan gugus fenil dalam protein ditandai dengan terjadinya cincin berwarna merah.



- Uji Belerang, untuk menguji adanya belerang dalam protein. Pereaksi yang digunakan adalah timbal (II) nitrat atau timbal asetat. Uji positif jika terbentuk endapan hitam dari PbS.

Jadi, pasangan bahan makanan berprotein yang mengandung inti benzena dan unsur belerang adalah K dan M.

3. Lemak

Lemak atau lipid adalah senyawa biomolekul yang digunakan sebagai sumber energi dan merupakan komponen struktural penyusun membran serta sebagai pelindung vitamin atau hormon.

Lemak tidak larut dalam air, dibedakan menjadi trigliserida, fosfolipid, steroid, dan lipoprotein. Trigliserida sering disebut lemak atau minyak. Disebut lemak jika pada suhu kamar berwujud padat. Sebaliknya, disebut minyak jika pada suhu kamar berwujud cair.

Lemak tersusun oleh asam lemak jenuh yang tidak memiliki ikatan rangkap, sementara minyak tersusun atas asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh lebih berbahaya daripada asam lemak tidak jenuh, karena berpotensi menyebabkan jantung koroner atau hipertensi.



Strategi Kebut Semalam

Kimia SMA

BAB 13

KIMIA UNSUR



A. Karakteristik Unsur-unsur Logam

1. Hidrogen

Sifat:

- Berwujud gas.
- Memiliki sifat mirip dengan logam-logam alkali.
- Tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.
- Banyak berikatan dengan hampir semua unsur di alam.
- Massa atom relatif = 1,008.
- Titik leleh = $-259,35^{\circ}\text{C}$.
- Titik didih = $-252,87^{\circ}\text{C}$.

Kegunaan:

1. Bahan baku pembuatan gas amonia.
2. Proses hidrogenasi serta lemak.
3. Pembuatan metanol dan pengolahan minyak bumi.
4. Bahan bakar roket.
5. Pengisi balon udara.

2. Golongan IA (Logam Alkali)

Batuan dan Mineral di Alam

Logam-logam alkali ditemukan di alam dalam bentuk mineral-mineral.

Contoh: albite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), orthoclase (KAlSi_3O_8), chile saltpeter (NaNO_3), dan sylvite (KCl).

Proses Pembuatan:

- Logam Na diperoleh dengan cara elektrolisis NaCl cair pada temperatur 600°C dengan elektrode besi.
- Logam K diperoleh dengan cara mengalirkan uap natrium dalam lelehan KCl dan menggunakan prinsip Le Chatelier.
- Rb dan Cs diperoleh dengan prinsip Le Chatelier menggunakan logam Ca sebagai agen pereduksi.



Kegunaan:

1. Logam Na digunakan sebagai agen pereduksi, bahan pembuatan TEL (*Tetra Ethyl Lead*), cairan pendingin pada reaktor atom
2. Senyawa natrium digunakan sebagai garam dapur dan bahan baku pembuatan klorin (NaCl), industri sabun, detergen, plastik dan kertas (NaOH), kaca dan sabun (Na_2CO_3), serta pengembang adonan kue (NaHCO_3 atau soda kue)
3. Litium digunakan sebagai paduan logam (*alloy*) dengan aluminium dan magnesium, serta anode pada baterai
4. KCl dan K_2SO_4 digunakan untuk pupuk
5. KNO_3 digunakan sebagai bahan peledak
6. Logam Rb dan Cs digunakan sebagai katode pada lampu-lampu elektronik.

Contoh Soal 13. 1



Berikut ini beberapa sifat unsur:

1. Dapat bereaksi dengan gas hidrogen membentuk hidrida.
2. Pada umumnya bereaksi hebat dengan air membentuk basa dan gas hidrogen.
3. Energi ionisasi pertamanya besar
4. Terbakar dengan oksigen membentuk oksida, peroksida, atau superoksida.
5. Keelektronegatifan besar.

Sifat unsur tersebut yang merupakan sifat unsur golongan alkali adalah ...

- | | |
|------------|------------|
| A. 1 dan 4 | D. 3 dan 4 |
| B. 1 dan 2 | E. 4 dan 5 |
| C. 2 dan 4 | |

Jawaban: B



Pembahasan:

Sifat-sifat alkali:

- Mempunyai elektron valensi = 1.
- Mudah membentuk ion-ion positif (+1).
- Semakin ke bawah semakin elektropositif dan semakin reaktif.
- Cenderung bersifat ion dan mudah larut dalam air.
- Keelektronegatifan kecil, semakin ke bawah semakin kecil.
- Energi ionisasi kecil, semakin ke bawah semakin kecil.
- Membentuk basa kuat monovalen.
- Unsur logam sangat aktif.
- Mengilat, lunak, dapat ditempa.
- Penghantar panas dan listrik yang baik.
- Pada suhu kamar berupa zat padat.
- Pada umumnya bereaksi hebat dengan air membentuk basa dan gas hidrogen.
- Dapat bereaksi dengan gas hidrogen membentuk hidrida.
- Terbakar dengan oksigen membentuk oksida, peroksida, atau superoksida.

Contoh Soal 13. 2

Data hasil eksperimen logam natrium yang dimasukkan ke dalam air yang telah ditetesi fenolftalein:

- Ada percikan api
- Menimbulkan panas
- Timbul letupan
- Warna larutan menjadi berwarna merah

Zat yang dihasilkan dari eksperimen ini adalah

- A. natrium hidroksida dan energi
- B. gas hidrogen dan gas oksigen
- C. gas nitrogen dan gas amonia



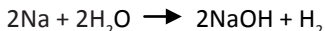
- D. natrium hidroksida dan gas oksigen
- E. natrium hidroksida dan gas hidrogen

Ujian Nasional 2006/2007

Jawaban: E

 **Pembahasan:**

Logam natrium dalam air bereaksi menurut persamaan reaksi:



NaOH merupakan basa kuat, sehingga menjadi merah jika dicampur dengan indikator fenolftalein.

3. Golongan IIA (Logam Alkali Tanah)

Batuan dan Mineral di Alam

Logam alkali tanah terdapat di alam dalam bentuk senyawa, bukan unsur bebas. Contoh: gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan karnalit ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Sifat-sifat Umum:

- Mempunyai elektron valensi = 2.
- Mudah membentuk ion-ion positif.
- Semakin ke bawah semakin elektropositif dan semakin reaktif.
- Kurang reaktif jika dibandingkan dengan alkali
- Logam-logam alkali tanah menghasilkan nyala dengan warna-warna tertentu.
- Proses Pembuatan:

Berilium diperoleh melalui elektrolisis lelehan berilium klorida dengan penambahan suatu elektrolit.

Magnesium diperoleh dari ekstrak karnalit atau dolomite ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) dalam proses *calcining*.

Kegunaan:

1. Berilium digunakan untuk membuat logam campuran dan jendela sinar-X



2. Magnesium dan senyawanya digunakan untuk membuat logam campuran, kembang api, lampu blitz, melapisi tanur dalam pembakaran semen, serta bahan pembuatan obat mag.
3. Kalsium dan senyawanya digunakan sebagai elektrode dalam aki dan reduktor atau pengikat pengotor dalam pengolahan logam.
4. Senyawa stronsium digunakan untuk membuat kembang api.

4. Unsur-unsur Periode Ketiga

Batuan dan Mineral di Alam

Aluminium berada di alam dalam bentuk oksida seperti bauksit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Silikon berada di alam dalam bentuk silikat atau silika. Natrium berada di alam dalam bentuk kriolit (Na_3AlF_6). Belerang berada di alam dalam bentuk bebas sebagai S_8 dan dalam bentuk senyawa sebagai mineral. Sulfida, senyawa organik minyak bumi serta senyawa H_2S dalam gas alam.

Sifat-sifat Umum:

- Unsur logamnya berkurang kereaktifannya dari kiri ke kanan
- Unsur nonlogamnya bertambah kereaktifannya dari kiri ke kanan
- Dari kiri ke kanan sifat reduktornya berkurang dan sifat oksidatornya bertambah
- Dari kiri ke kanan sifat asam bertambah dan sifat basa berkurang
- Dari kiri ke kanan jari-jari atom berkurang, sedangkan afinitas elektron, keelektronegatifan, dan potensial ionisasi cenderung bertambah.



Proses Pembuatan:

- Aluminium diperoleh melalui elektrolisis menurut proses *Hall Heroult*.
- Silikon diperoleh dengan mereduksi silikon dioksida menggunakan karbon dalam tungku listrik.
- Sulfur diperoleh dengan mengekstrak simpanan mineral di bawah tanah melalui proses *Frash*.

Kegunaan:

1. Aluminium digunakan sebagai pelapis alat dapur, komponen pesawat terbang, aluminium foil, serta kaleng minum karena sifatnya yang tahan karat.
2. Silikon digunakan untuk alat-alat elektronik, serta bahan membuat transistor, chip komputer, dan sel surya.

Contoh Soal 13. 3



Oksida unsur periode ketiga yang dapat bereaksi dengan asam dan basa adalah

- A. Na_2O D. SiO_2
B. MgO E. P_2O_5
C. Al_2O_3

Ujian Nasional 2006/2007

Jawaban: C

 **Pembahasan:**

Unsur periode ketiga

Senyawa aluminium oksida (Al_2O_3) bersifat amfoter, sehingga dapat bereaksi dengan asam dan basa.



Contoh Soal 13. 4



Berikut ini data batuan dan unsur yang dikandung:

| No. | Unsur | Mineral |
|-----|-------|---------------|
| 1. | Fe | Hematit |
| 2. | K | Sendawa chili |
| 3. | Mg | Kalkopirit |
| 4. | Al | Bauksit |
| 5. | Si | Kuarsa |

Pasangan yang tepat adalah ...

- A. 1 dan 2
B. 1 dan 5
C. 2 dan 3
D. 3 dan 4
E. 4 dan 5

Ujian Nasional 2008/2009

Jawaban: B

Pembahasan:

- Kalium (K) banyak ditemukan di alam dalam beberapa mineral, seperti karnalit, feldspar, dan silvit.
- Besi (Fe) banyak ditemukan di alam terutama dalam bentuk bijih besi, seperti hematit, geotit, magnetit, siderit, pirit, dan lumpur besi (limonit).
- Silikon (Si) banyak ditemukan di alam dalam bentuk silika atau silikon dioksida atau kuarsa (SiO_2).
- Magnesium (Mg) banyak ditemukan di alam dalam bentuk mineral dolomit, magnesit, dan karnalit.
- Aluminium (Al) banyak ditemukan di alam dalam bauksit.



5. Unsur-unsur Golongan Transisi Periode Keempat

Batuan dan Mineral di Alam

Pada umumnya unsur transisi periode keempat di alam terdapat dalam bentuk senyawa oksida dan sulfida.

Sifat-Sifat Umum:

- Semua berupa unsur logam.
- Dapat memiliki beberapa bilangan oksidasi.
- Memiliki titik didih dan titik leleh relatif tinggi.
- Dapat mengeluarkan elektron-elektron dari kulit yang lebih dalam.
- Paramagnetik karena elektron-elektronnya tidak berpasangan.
- Dapat membentuk senyawa kompleks.
- Mempunyai ion/senyawa berwarna.

Proses Pembuatan:

Unsur-unsur golongan transisi periode keempat diperoleh dari dalam bumi dengan cara metalurgi. Proses metalurgi meliputi konsentrasi, reduksi, dan pemurnian.

Kegunaan:

1. *Scandium* digunakan pada lampu intensitas tinggi.
2. *Titanium* digunakan pada industri pesawat terbang dan industri kimia.
3. *Vanadium* digunakan digunakan untuk membuat per mobil dan sebagai katalis pembuatan belerang.
4. *Kromium* digunakan sebagai *plating* logam-logam lainnya.
5. *Mangan* digunakan pada produksi baja dan sebagai alloy mangan-besi atau ferromanganese.
6. *Besi* digunakan untuk pembuatan baja, perangkat elektronik, memori komputer, dan pita rekaman.
7. *Kobalt* digunakan untuk membuat aliansi (paduan logam).



8. *Nikel* digunakan untuk melapisi logam supaya tahan karat dan paduan logam.
9. *Tembaga* digunakan untuk alat-alat elektronik
10. *Seng* digunakan sebagai logam pelapis antikorosi, paduan logam, pembuatan cat putih, dan antioksidan dalam pembuatan ban mobil.

B. Karakteristik Unsur-unsur Nonlogam

1. Halogen (VIIA)

Proses Pembuatan:

- Flourin diperoleh dengan cara elektrolisis atau metode Moissan.
- Klorin diperoleh dengan cara elektrolisis dan oksidasi.
- Bromin diperoleh dengan cara ekstraksi air laut atau reaksi di laboratorium.
- Iodin diperoleh dengan mereaksikan NaIO_3 dengan natrium bisulfit (NaHSO_3).

Kegunaan:

1. Flourin sebagai zat pendingin (gas freon), pengawet kayu (NaF) dan untuk mengukir kaca (asam flourida)
2. Klorin sebagai insektisida (DDT), industri plastik (PVC), disinfektan (Ca(OCl)_2) dan pelarut (CHCl_3 atau kloroform)
3. Bromine sebagai penenang saraf (NaBr), pemadam kebakaran (CH_3Br), dan zat peka cahaya dalam fotografi (AgBr)
4. Iodin untuk menghindari penyakit gondok (Nal), obat luka (*iodin tenetur*), disinfektan (CH_3I), dan mengetes kadar aluminium dalam industri tapioka.



5. Gas xenon untuk pembiusan.
6. Gas radon untuk terapi radiasi kanker.

Contoh Soal 13. 6



Di antara pernyataan berikut yang tidak tepat mengenai gas mulia

- A. Gas mulia merupakan golongan unsur yang bersifat inert
- B. Di alam gas mulia tidak bereaksi dengan unsur lain atau berada dalam unsur bebas
- C. Di antara gas mulia hanya Xe yang dapat direaksikan dengan unsur lain pada kondisi tertentu
- D. Bilangan oksidasi Xe dalam XeF_6 dan XeO_3 adalah +6
- E. Argon sebagai gas pengisi lampu penerang memiliki konfigurasi elektron terluar sebagai konfigurasi delapan

Ujian Nasional 2005/2006

Jawaban: B

Pembahasan:

Beberapa sifat unsur gas mulia:

Sifat-sifat Umum:

- Mempunyai elektron valensi = 8.
- Di alam terdapat sebagai unsur bebas.
- Memiliki titik leleh, titik didih, dan kalor penguapan rendah.
- Makin reaktif berbanding lurus dengan jari-jari atom.
- Merupakan unsur-unsur yang inert, berwujud gas pada suhu normal.
- Di antara gas mulia hanya Xe yang dapat direaksikan dengan unsur lain pada kondisi tertentu.
- Bilangan oksidasi Xe dalam XeF_6 dan XeO_3 adalah +6.
- Beberapa gas mulia, seperti neon dan argon digunakan sebagai pengisi bola lampu.



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- Konfigurasi elektron unsur gas mulia merupakan konfigurasi oktet (delapan), kecuali unsur helium.



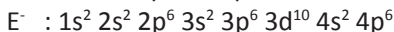
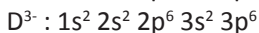
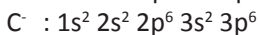
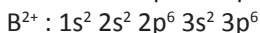
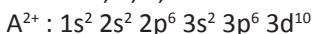
PAKET PREDIKSI

1

UJIAN NASIONAL SMA/MA

| | |
|----------------|-------------|
| Mata Pelajaran | : Kimia |
| Waktu | : 120 Menit |
| Jumlah Soal | : 40 Butir |

Data di bawah ini digunakan untuk menjawab soal nomor 1, 2, 3, dan 4.



1. Atom-atom di atas yang terletak pada satu periode dalam tabel periodik unsur adalah
 - A. A, B, dan C
 - B. B, C, dan D
 - C. A, D, dan E
 - D. A, B, dan E
 - E. B, D, dan E
2. Atom C dan D dapat membentuk senyawa DC_5 . Bentuk geometri molekul senyawa tersebut adalah
 - A. Tetrahedral
 - B. Trigonal bipiramida
 - C. Oktahedral



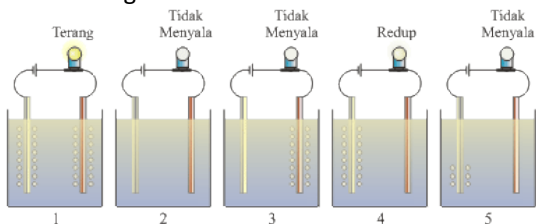
Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- D. Piramida segiempat
E. Piramida trigonal
3. Pernyataan yang benar tentang unsur-unsur di atas adalah
- A. Energi ionisasi $C < E$
B. Afinitas elektron $A < B$
C. Jari-jari ion $B^{2+} >$ atom B
D. Jari-jari atom $A > B$
E. Keelektronegatifan $C < D$
4. Ion E^- berikatan dengan ion hidrogen membentuk ikatan
- A. Kovalen
B. Ionik
C. Van der Walls
D. Gaya London
E. Hidrogen
5. Suatu reaksi autoreduksi:
 $KClO_3(aq) + 6HCl(aq) \rightarrow KCl(aq) + 3H_2O(l) + 3Cl_2(g)$
Salah satu pereaksi di atas memiliki tata nama
- A. Kalium klorida
B. Kalium klorat
C. Kalium klorit
D. Kalium perklorat
E. Kalium hipoklorit
6. Etanol dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif dengan persamaan reaksi:
 $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ (belum setara)
Jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, maka pembakaran 2 L etanol membutuhkan udara (mengandung 20% oksigen) sebanyak



- A. 1,2 L
B. 2 L
C. 6 L
D. 10 L
E. 20 L
7. Nitrogen sebanyak 6 gram direaksikan dengan 8 gram oksigen akan menghasilkan 11 gram nitrogen dioksida dan sisa 3 gram nitrogen menurut persamaan reaksi:
$$\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$$

Pernyataan tersebut sesuai dengan hukum
- A. Lavoisier
B. Proust
C. Dalton
D. Guy-Lussac
E. Avogadro
8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar menunjukkan larutan elektrolit kuat dan nonelektrolit adalah

- A. 1 dan 2
B. 2 dan 3
C. 3 dan 5
D. 2 dan 4
E. 1 dan 5



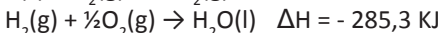
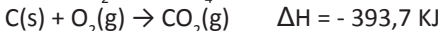
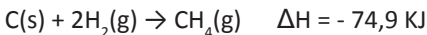
9. Reaksi, $X + Y \rightarrow XY$ diperoleh data sebagai berikut:

| No. | [X] (M) | [Y] (M) | Waktu |
|-----|---------|---------|----------|
| 1. | 0,2 | 0,3 | 4 jam |
| 2. | 0,4 | 0,3 | 1 jam |
| 3. | 0,6 | 0,4 | 20 menit |

Rumus laju reaksinya adalah

- A. $v = k [X] [Y]^2$
B. $v = k [X]^2 [Y]$
C. $v = k [X]^2 [Y]^2$
D. $v = k [X] [Y]$
E. $v = k [X]$
10. Suatu reaksi memiliki rumus laju reaksi:
 $v = k [A]^2 [B]^3$
Jika masing-masing konsentrasi reaktan dijadikan 2 kali dari konsentrasi semula, maka laju reaksinya dibandingkan dengan laju semula menjadi
- A. 8 kali
B. 16 kali
C. 24 kali
D. 32 kali
E. 40 kali

11. Diketahui:

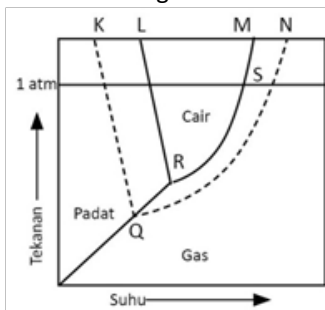


Perubahan entalpi untuk pembakaran 3,4 gram CH_4 ($Mr = 17$) adalah

- A. - 120,94 KJ
B. - 440,75 KJ
C. - 604,70 KJ
D. + 74,45 KJ
E. + 604,70 KJ



12. Perhatikan diagram P-T berikut!



Penurunan titik beku ditunjukkan oleh

- A. MN
 - B. MR
 - C. LR
 - D. KQ
 - E. KL
13. PCl_5 dapat terdekomposisi menjadi PCl_3 dan Cl_2 membentuk reaksi kesetimbangan:

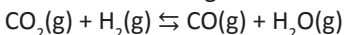
$$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
Mula-mula terdapat 6 mol PCl_5 dan pada waktu setimbang dihasilkan 2 mol Cl_2 . Jika pada suhu 200°C tekanan total adalah 16 atm, maka harga K_p adalah
- A. 16
 - B. 8
 - C. 4
 - D. 2
 - E. 1
14. Suatu persamaan reaksi kesetimbangan:

$$2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$$
Pernyataan tentang K_c pada 200°C yang benar untuk reaksi tersebut adalah



- A. $K_c = \frac{K_p}{(RT)^2}$
- B. $K_c = \frac{K_p}{RT}$
- C. $K_c = K_p \times (RT)^2$
- D. $K_c = K_p \times R \times T$
- E. $K_c = K_p \times (RT)^{1/2}$

15. Reaksi kesetimbangan berikut:



Reaksi tersebut melepaskan kalor sebanyak 245 KJ.

Jumlah CO dapat ditingkatkan dengan cara

- A. Menurunkan temperatur
- B. Konsentrasi total reaktan dikurangi
- C. Mengurangi volume wadah
- D. Tekanan total ditambah
- E. Menambahkan katalis
16. Pencampuran dua larutan berikut yang menghasilkan larutan penyangga adalah
- A. 100 mL H_2SO_4 0,1 M dan 100 mL $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
- B. 100 mL H_2SO_4 0,1 M dan 100 mL NH_3 0,1 M
- C. 100 mL H_2SO_4 0,05 M dan 100 mL NH_3 0,1 M
- D. 100 mL HCN 0,1 M dan 100 mL $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
- E. 100 mL HCN 0,3 M dan 100 mL $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
17. Pencampuran 50 mL asam asetat 0,2 M ($K_a = 10^{-5}$) dengan 50 mL kalsium asetat 0,1 M akan menghasilkan larutan dengan pH sebesar
- A. 5
- B. $5 - \log 2$
- C. $5 - \log 4$
- D. 9
- E. $9 + \log 2$



18. Perhatikan data di bawah ini!

| No. | Garam | Lakmus | |
|-----|------------------------------|--------|-------|
| | | Merah | Biru |
| 1. | HCOONa | Biru | Biru |
| 2. | KCl | Merah | Merah |
| 3. | $(\text{NH}_4)_2\text{Ca}$ | Biru | Biru |
| 4. | NaNO_3 | Merah | Biru |
| 5. | $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ | Merah | Merah |
| 6. | $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ | Merah | Biru |

Garam yang mengalami hidrolisis dan sesuai dengan uji lakmusnya adalah

- A. 1 dan 2
 B. 3 dan 5
 C. 1 dan 3
 D. 4 dan 6
 E. 4 dan 5
19. Larutan jenuh $\text{Ca}(\text{OH})_2$ memiliki pH = 10, maka K_{sp} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ adalah
- A. 1×10^{-13}
 B. 5×10^{-13}
 C. 1×10^{-12}
 D. 2×10^{-12}
 E. 5×10^{-12}
20. Sebanyak 100 mL larutan AgNO_3 0,001 M ditambahkan pada 100 mL larutan yang mengandung ion Cl^- , I^- , CrO_4^{2-} , S^{2-} , dan $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ masing-masing sebanyak 1×10^{-5} mol. Jika diketahui:
- $K_{sp} \text{AgCl} = 10^{-10}$
 $K_{sp} \text{AgI} = 10^{-16}$
 $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 3,2 \cdot 10^{-12}$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

$$K_{sp} \text{Ag}_2\text{S} = 1,6 \cdot 10^{-49}$$

$$K_{sp} \text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 1,1 \cdot 10^{-11}$$

Garam yang akan membentuk endapan adalah

- A. Tidak ada
- B. Ag_2S
- C. Ag_2S dan AgI
- D. Ag_2S , AgI , dan Ag_2CrO_4
- E. Kelima-limanya

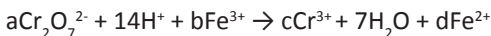
21. Larutan di bawah ini pada molaritas dan suhu yang sama memiliki tekanan osmotik sama, kecuali

- A. CH_3OH
- B. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$
- D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- E. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

22. Jika kenaikan titik didih molal air = $0,5^\circ\text{C}$, 2 mol CaCl_2 dilarutkan dalam 1000 gram air dan dipanaskan akan mendidih pada suhu

- A. 102°C
- B. $101,5^\circ\text{C}$
- C. 101°C
- D. $100,5^\circ\text{C}$
- E. 100°C

23. Pada reaksi redoks:

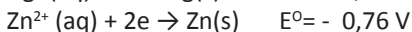
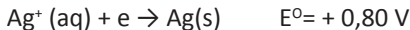


Nilai a, b, c, dan d berturut-turut adalah

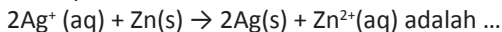
- A. 1, 4, 2, 4
- B. 1, 6, 2, 6
- C. 2, 8, 2, 8
- D. 2, 8, 4, 8
- E. 3, 8, 6, 8



24. Jika diketahui:



Maka potensial standar untuk reaksi:



- A. + 1,56 V
 - B. - 1,56 V
 - C. + 2,36 V
 - D. - 0,86 V
 - E. + 0,86 V
25. Sejumlah arus listrik dapat mengendapkan 21,6 gram perak dari larutan AgNO_3 dan mengendapkan 3,47 gram logam L dari larutan $\text{L}_2(\text{SO}_4)_3$. Jika $A_r \text{ Ag} = 108$, maka A_r logam L adalah
- A. 26
 - B. 52
 - C. 65
 - D. 75
 - E. 106
26. Pernyataan yang tepat tentang unsur alkali tanah adalah
- A. Konfigurasi terluar $ns^2 np^6$
 - B. Elektropositif terkuat di antara logam lain
 - C. Tidak stabil dengan melepas dua elektron terluar
 - D. Banyak terdapat dalam mineral
 - E. Bersifat oksidator
27. Nama dari senyawa kompleks $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{NO}_3$ adalah
- A. Monoklorotriaminzinkat(II) nitrat
 - B. Monoklorotriaminzink(II) nitrat
 - C. Triaminklorozink(II) nitrat



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- D. Triaminklorozinkat(II) nitrat
E. Triamindiklorozink(II) nitrit
28. Unsur periode ketiga yang ditemukan di alam dalam keadaan bebas adalah
- A. Aluminium
B. Silikon
C. Belerang
D. Klorin
E. Magnesium
29. Setelah 6 tahap penguraian β dan 7 tahap penguraian α , isotop ${}_{90}^{234}\text{Th}$ akan berubah menjadi
- A. ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
B. ${}_{83}^{210}\text{Bi}$
C. ${}_{81}^{210}\text{Tl}$
D. ${}_{83}^{206}\text{Bi}$
E. ${}_{82}^{206}\text{Pb}$
30. Koloid di bawah ini yang tidak dibuat dengan cara kondensasi adalah
- A. Sol NiS
B. Sol As_2S_3
C. Sol AgCl
D. Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$
E. Sol emas
31. Di bawah ini merupakan sifat senyawa eter adalah
- A. Larut dalam air
B. Bereaksi dengan logam Na
C. Titik didih tinggi

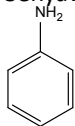


Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

Pernyataan yang benar dinyatakan pada nomor

- A. 1, 2 dan 3
- B. 2, 3 dan 4
- C. 1, 3 dan 5
- D. 2, 4 dan 5
- E. 1, 3 dan 4

35. Senyawa turunan benzena yang memiliki struktur

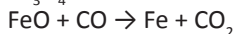
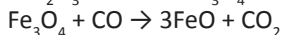
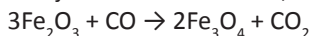


memiliki fungsi sebagai

- A. Antiseptik
 - B. Bahan baku peledak
 - C. Bahan baku zat warna diazo
 - D. Pengawet makanan
 - E. Bahan baku polimer
36. Senyawa disakarida yang menghasilkan dua molekul glukosa bila dihidrolisis adalah
- A. Maltose
 - B. Galaktosa
 - C. Laktosa
 - D. Sukrosa
 - E. Selulosa
37. Pernyataan berikut yang tidak benar mengenai glukosa adalah
- A. Memberikan endapan merah jika ditetesi Fehling
 - B. Berasa manis dan dapat larut dalam air
 - C. Berisomer dengan fruktosa
 - D. Mengandung 6 atom C asimetrik
 - E. Dihasilkan dari hidrolisis selulosa



Proses pengolahan besi di bawah ini digunakan untuk menjawab soal nomor 38, 39, dan 40.



38. Proses pengolahan besi dinamakan dengan proses

....

- A. Kamar timbal
 - B. Tanur tinggi
 - C. Bessemer
 - D. Habber-Bosch
 - E. Solvay
39. Pada proses pengolahan besi ditambahkan batu kapur yang berfungsi sebagai
- A. Zat pereduksi
 - B. Mengikat zat pengotor
 - C. Menurunkan titik lebur
 - D. Pemurni logam
 - E. Zat pengompleks
40. Di bawah ini adalah bijih yang tidak mengandung besi adalah
- A. Hematit
 - B. Magnesit
 - C. Magnetit
 - D. Pirit
 - E. Siderit



PAKET PREDIKSI

2

UJIAN NASIONAL SMA/MA

| | |
|----------------|-------------|
| Mata Pelajaran | : Kimia |
| Waktu | : 120 Menit |
| Jumlah Soal | : 40 Butir |

1. Ion A^{3+} mengandung 13 proton dan 14 neutron memiliki konfigurasi
 - A. $1s^2 2s^2 2p^6$
 - B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 - C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 - D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 - E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
2. Harga keempat bilangan kuantum elektron terakhir dari atom ${}^{52}_{24}\text{Cr}$ adalah
 - A. $n = 4; l = 0; m = 0; s = +\frac{1}{2}$
 - B. $n = 4; l = 0; m = 0; s = -\frac{1}{2}$
 - C. $n = 3; l = 2; m = +2; s = +\frac{1}{2}$
 - D. $n = 3; l = 2; m = +2; s = -\frac{1}{2}$
 - E. $n = 3; l = 2; m = -2; s = +\frac{1}{2}$
3. Di antara unsur- unsur berikut ini: ${}_9\text{A}$, ${}_{12}\text{B}$, ${}_{17}\text{C}$, ${}_{22}\text{D}$, dan ${}_{27}\text{E}$ yang terletak pada satu golongan, yaitu
 - A. A dan B
 - B. A dan C
 - C. B dan C

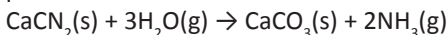


- D. B dan D
E. D dan E
4. Unsur ${}_6\text{C}$ dan ${}_8\text{O}$ dapat membentuk senyawa CO_2 dengan bentuk geometri molekul
- A. Linear
B. Bentuk V
C. Segitiga sama sisi
D. Tetrahedral
E. Piramida segitiga
5. Senyawa X memiliki sifat-sifat sebagai berikut:
- 1) Berwujud cair
 - 2) Memiliki titik didih 80°C
 - 3) Larut dalam air
 - 4) Tidak menghasilkan nyala lampu dan gelembung gas pada tes elektrolit
- Jenis ikatan dalam senyawa X tersebut adalah
- A. Ionik
B. Kovalen polar
C. Kovalen nonpolar
D. Hidrogen
E. Van der Waals
6. Asetilena yang digunakan sebagai bahan bakar dalam nyala las dihasilkan dari kalsium karbida yang bereaksi dengan air. Penulisan reaksi setara yang tepat adalah
- A. $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$
B. $\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$
C. $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
D. $\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$
E. $2\text{KC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{K}_2\text{O}_2(\text{s})$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

7. Salah satu tahapan pembuatan ammonia dengan proses sianamida adalah:



Jika 20 gram CaCN_2 dialiri 6,72 L uap air (STP), maka volume gas amonia yang dihasilkan pada 0°C , 1 atm adalahliter. (Ar Ca=40; C=12; N=14; O=16 dan H=1)

- A. 1,12
B. 2,24
C. 3,36
D. 4,48
E. 6,72
8. Cuplikan bubuk besi sebanyak 10 gram dipanaskan dengan gas klorin menghasilkan 12,7 gram besi(II) klorida menurut reaksi:
- $$\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2$$
- Kadar unsur besi dalam cuplikan tersebut adalah (Ar Fe = 56, Cl = 35,5)
- A. 28 %
B. 56 %
C. 84 %
D. 90 %
E. 98 %
9. Analisis limbah A dan B memberikan hasil sebagai berikut:

| Indikator | Trayek | Warna | Limbah A | Limbah B |
|-----------|-----------|---------------|----------|----------|
| MO | 3,1 – 4,4 | Oranye kuning | – Kuning | Kuning |
| MM | 4,2 – 6,3 | Merah kuning | – Oranye | Kuning |
| BTB | 6,0 – 7,6 | Kuning biru | – Kuning | Biru |



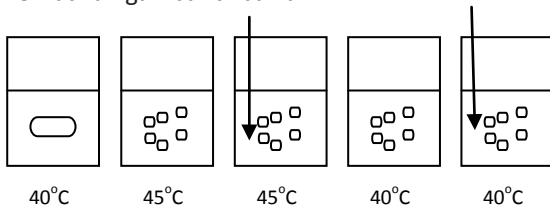
| | | | | |
|----|----------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| PP | 8,3 – 10 | T i d a k berwarna – ungu | T i d a k berwarna | T i d a k berwarna |
|----|----------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|

- pH limbah A dan B adalah
- $4,4 \leq \text{pH} \leq 6,0$ dan $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$
 - $4,2 \leq \text{pH} \leq 6,3$ dan $8,3 \leq \text{pH}$
 - $10 \leq \text{pH}$ dan $4,2 \leq \text{pH}$
 - $6,3 \leq \text{pH} \leq 8,3$ dan $\text{pH} \geq 10$
 - $3,1 \leq \text{pH} \leq 6,0$ dan $7,6 \leq \text{pH} \leq 10$
10. Sebanyak 200 mL H_2SO_4 0,1 M dicampur dengan 300 mL HCl 0,2 M, larutan tersebut memiliki pH
- 1
 - $1 - \log 1,6$
 - $1 - \log 2$
 - 2
 - $2 - \log 2$
11. Jika 25 mL CH_3COOH 0,2 M dicampurkan dengan 25 mL NaOH 0,2 M, maka pH campuran menjadi ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$)
- 10
 - 9
 - 6
 - 5
 - 4
12. Suatu persamaan laju reaksi diekspresikan sebagai $v = k [\text{X}]^2[\text{Y}]^3$. Bila konsentrasi masing-masing reaksi diperbesar 2 kali, maka laju reaksinya menjadi
- 4 kali
 - 8 kali
 - 16 kali
 - 24 kali
 - 32 kali



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

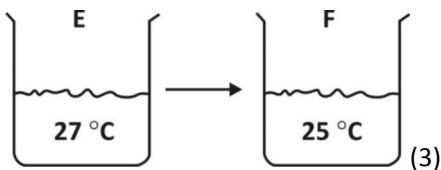
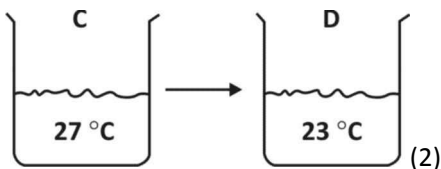
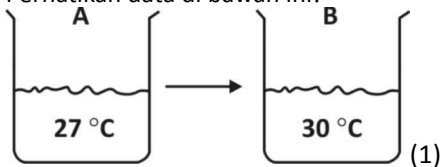
13. Perhatikan gambar di bawah ini :

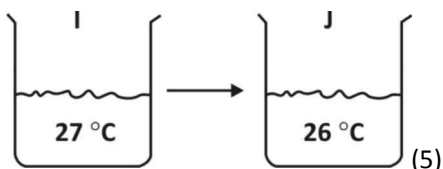
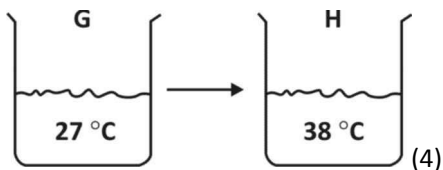


Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh luas permukaan adalah

- A. 1 dan 3
- B. 2 dan 3
- C. 3 dan 5
- D. 1 dan 4
- E. 2 dan 4

14. Perhatikan data di bawah ini!





Yang termasuk reaksi eksoterm adalah

- A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 4
 - C. 2 dan 3
 - D. 3 dan 5
 - E. 4 dan 5
15. Diketahui energi ikatan:
- C-H = 414 KJ/mol
 - O=O = 498 KJ/mol
 - O-H = 464 KJ/mol
 - C=O = 803 KJ/mol
 - C=C = 612 KJ/mol
- Jika 0,2 mol C_2H_4 dibakar menurut reaksi:
- $$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \text{ (belum setara)}$$
- Akan menghasilkan kalor sebanyak
- A. 261,2 KJ
 - B. 653,0 KJ
 - C. 979,5 KJ
 - D. 1306 KJ
 - E. 1567,2 KJ

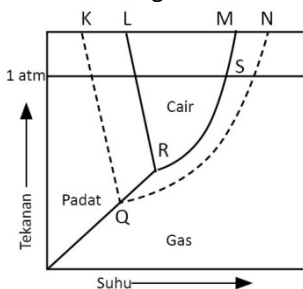


16. Suatu reaksi dinyatakan sebagai berikut:
 $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Tetapan kesetimbangan yang benar untuk reaksi di atas adalah
- A. $K_c = [\text{CO}_2]$
B. $K_c = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$
C. $K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3]^2}$
D. $K_c = \frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3]^2}$
E. $K_c = \frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3][\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3]^2}$
17. Suatu reaksi kesetimbangan:
 $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$
Jika 0,4 mol gas HI terdisosiasi 20 % dalam wadah 400 mL. Harga K_c untuk reaksi tersebut adalah
- A. $\frac{1}{4}$
B. $\frac{1}{8}$
C. $\frac{1}{16}$
D. $\frac{1}{32}$
E. $\frac{1}{64}$
18. Reaksi kesetimbangan berikut yang akan menghasilkan produk lebih banyak jika volumenya diperbesar adalah
- A. $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$
B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
C. $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$
D. $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
E. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$



19. Tetapan hasil kali kelarutan $\text{Mg(OH)}_2 = 2 \times 10^{-11}$. Jika ditambahkan larutan $\text{Mg(NO}_3)_2$ dengan konsentrasi 0,02 M, maka mulai terjadi endapan pada pH
- 8
 - 8,5
 - 9
 - 9,5
 - 10
20. Jika K_{sp} perak fosfat adalah x , maka kelarutannya adalah
- X^4
 - $X^{1/4}$
 - $(\frac{1}{27}X)^{1/4}$
 - $(\frac{1}{27}X)^4$
 - $\frac{1}{27}(X)^{1/4}$

21. Perhatikan diagram P-T berikut!



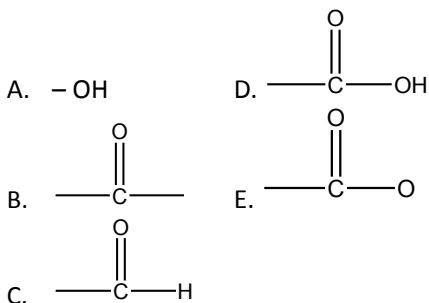
Garis KQ menyatakan

- Garis didih pelarut
- Garis beku larutan
- Kenaikan titik didih
- Penurunan titik beku
- Titik isokratik larutan

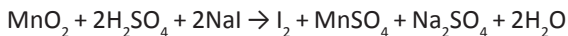


22. Pada suhu tertentu tekanan uap murni air adalah 30 cmHg. Tekanan uap 0,05 mol glukosa ($M_r = 180$) dalam 4,5 gram air ($M_r = 18$) adalah
- 5 cmHg
 - 10 cmHg
 - 20 cmHg
 - 25 cmHg
 - 29,5 cmHg
23. Senyawa dengan rumus struktur:
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ diberi nama
- 4,5-dimetil-2-heksanol
 - 2,5-dimetil-3-heptanol
 - 3-metil-2-heksanol
 - 2-dimetil-4-heksanol
 - 3-dimetil-2-heptanol
24. Alkohol jika direaksikan dengan asam karboksilat akan menghasilkan ester. Reaksi tersebut dinamakan
- Hidrolisis
 - Kondensasi
 - Polimerisasi
 - Esterifikasi
 - Saponifikasi
25. Dari hasil percobaan diperoleh data sebagai berikut:
- 1) Dihasilkan cermin perak dengan reagen Tollens
 - 2) Dihasilkan endapan merah bata dengan reagen Fehling
 - 3) Dihasilkan asam karboksilat dengan larutan kalium dikromat
- Senyawa karbon tersebut memiliki gugus fungsi





26. Pada reaksi redoks:



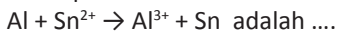
Jumlah elektron yang terlibat dalam reaksi tersebut adalah

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 9
- E. 12

27. Jika diketahui:



Maka potensial sel untuk reaksi:

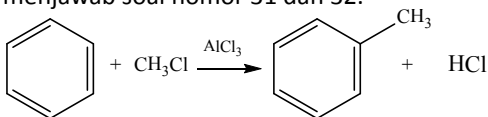


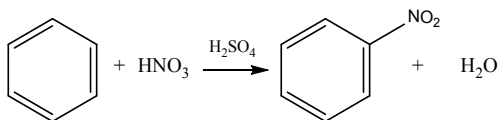
- A. 0,97 V
- B. 1,86 V
- C. 2,84 V
- D. 3,07 V
- E. 4,17 V



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

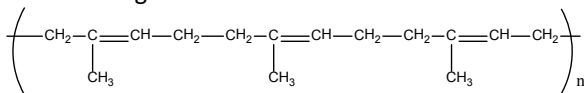
28. Sebanyak 200 mL larutan CuCl_2 1 M dielektrolisis dengan arus 10 ampere. Berapa waktu yang diperlukan untuk mengendapkan semua tembaga dalam larutan tersebut?
- A. 9650 sekon
B. 5790 sekon
C. 3860 sekon
D. 1930 sekon
E. 965 sekon
29. Pernyataan di bawah ini yang tidak benar mengenai sifat logam unsur transisi periode keempat adalah
- A. Umumnya bentuk ionnya berwarna
B. Memiliki lebih dari sejenis bilangan oksidasi
C. Bersifat paramagnetik
D. Bersifat diamagnetik
E. Unsur dan senyawanya sering digunakan sebagai katalis
30. Contoh koloid yang termasuk hidrofil adalah
- A. Susu, kaca, dan mutiara
B. Awan, busa sabun, dan batu apung
C. Kaca, susu, dan mayones
D. Asap, debu, dan mutiara
E. Lem karet, lem kanji, dan busa sabun
31. Persamaan reaksi di bawah ini digunakan untuk menjawab soal nomor 31 dan 32.





- Reaksi 1 dan 2 disebut reaksi
- Alkilasi dan halogenasi
 - Halogenasi dan sulfonasi
 - Alkilasi dan nitrasi
 - Nitrasi dan sulfonasi
 - Kondensasi dan hidrolisis
32. Hasil reaksi 1 sering digunakan sebagai
- Bahan baku pembuat nilon
 - Bahan baku pembuat dinamit
 - Pembunuh bakteria
 - Bahan baku pembuat asetosal
 - Bahan pengawet makanan

33. Polimer dengan rumus struktur:

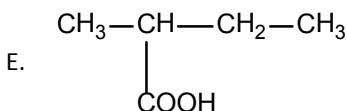
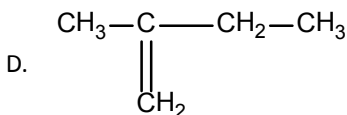


memiliki monomer

- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA



34. Pasangan polimer yang terbentuk melalui reaksi kondensasi adalah

- A. Polietilena dan poliisoprena
- B. Polipeptida dan polipropilena
- C. Polisakarida dan polivinilklorida
- D. Poliester dan nilon
- E. Polistirena dan poliamida

35. Gugus fungsi penyusun asam amino adalah

- A. Asam karboksilat dan ester
- B. Asam karboksilat dan amina
- C. Asam karboksilat dan amonia
- D. Asam karboksilat dan alkohol
- E. Asam karboksilat dan aldehid

36. Data hasil uji protein sebagai berikut:

| Sampel | Uji biuret | Uji xantoproteat | Uji Pb asetat |
|-----------------|------------|------------------|---------------|
| Putih telur | Ungu | Jingga | Hitam |
| Susu | Ungu | - | - |
| Tahu | Ungu | - | - |
| Ikan | Ungu | Jingga | - |
| Daging kalengan | ungu | jingga | hitam |



- Berdasarkan data tersebut, protein yang mengandung gugus belerang adalah
- A. Susu dan ikan
 - B. Putih telur dan daging kalengan
 - C. Tahu dan susu
 - D. Ikan dan daging kalengan
 - E. Susu dan putih telur
37. Kegunaan isotop ^{131}I dalam kehidupan sehari-hari adalah
- A. Mempelajari daya kerja hormon tiroid
 - B. Mempelajari cara pemupukan tanaman
 - C. Mempelajari peredaran darah
 - D. Mempelajari mekanisme fotosintesis
 - E. Mempelajari mekanisme esterifikasi
38. Bijih yang mengandung logam magnesium adalah
- A. Karnalit
 - B. Pitchblend
 - C. Beril
 - D. Magnetit
 - E. Dolomit
39. Soda (Na_2CO_3) diperoleh dari pemanasan batu kapur dengan hasil samping natrium bikarbonat (NaHCO_3). Proses pembuatan soda dinamakan
- A. Solvay
 - B. Wohler
 - C. Frasch
 - D. Ostwald
 - E. Bessemer
40. Pasangan senyawa dan kegunaannya yang tepat adalah



Strategi Kebut Semalam Kimia SMA

- A. CaSO_4 adalah disinfektan
- B. CaOCl_2 adalah penyambung tulang yang patah
- C. Mg(OH)_2 adalah antasida (obat mag)
- D. NaCO_3 adalah pengembang kue
- E. KBr adalah bahan baku korek api



KUNCI JAWABAN

PAKET PREDIKSI 1

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. D | 21. E | 31. C |
| 2. B | 12. B | 22. A | 32. D |
| 3. A | 13. B | 23. B | 33. D |
| 4. A | 14. A | 24. A | 34. A |
| 5. C | 15. C | 25. B | 35. A |
| 6. A | 16. E | 26. D | 36. E |
| 7. D | 17. B | 27. C | 37. B |
| 8. B | 18. A | 28. A | 38. C |
| 9. B | 19. B | 29. D | 39. B |
| 10. B | 20. D | 30. A | 40. C |



PAKET PREDIKSI 2

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. D | 21. B | 31. C |
| 2. C | 12. E | 22. D | 32. B |
| 3. B | 13. D | 23. C | 33. C |
| 4. A | 14. B | 24. D | 34. D |
| 5. C | 15. A | 25. C | 35. B |
| 6. D | 16. B | 26. B | 36. B |
| 7. D | 17. E | 27. D | 37. A |
| 8. B | 18. B | 28. C | 38. E |
| 9. A | 19. D | 29. D | 39. A |
| 10. C | 20. C | 30. E | 40. C |

