

1. Dari beberapa unsur berikut yang mengandung :

1. 20 elektron dan 20 netron
2. 10 elektron dan 12 netron
3. 15 proton dan 16 netron
4. 20 netron dan 19 proton
5. 12 proton dan 12 netron

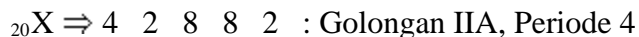
Yang memiliki sifat mirip dalam sistem periodik adalah .....

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

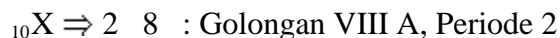
Jawaban : E

Penyelesaian :

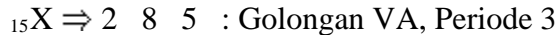
1. 20 elektron dan 20 neutron



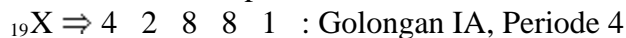
2. 10 elektron dan 12 neutron



3. 15 proton dan 16 neutron



4. 20 neutron dan 19 proton



5. 12 proton dan 12 neutron



Unsur yang terletak di dalam satu satu golongan akan memiliki sifat yang mirip jadi pilihan yang tepat adalah 1 dan 5.

2. Berdasarkan tabel berikut :

Senyawa	Mr	Titik Didih ( $^{\circ}\text{C}$ )
$\text{NH}_3$	17	-33
$\text{PH}_3$	34	-88
$\text{AsH}_3$	78	-55
$\text{SbH}_3$	125	-17

Molekul  $\text{PH}_3$  memiliki titik didih terendah. Penyebabnya adalah .....

- A . Mr terkecil  
B . Molekulnya kecil  
C . Terdapatnya ikatan hidrogen  
D . Terdapatnya ikatan gaya London  
E . Terdapatnya ikatan gaya van der Waals

Jawaban : E

Penyelesaian :

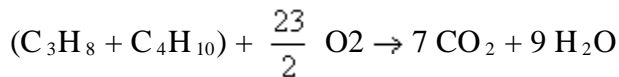
Pada molekul  $\text{PH}_3$ , terdapat ikatan gaya Van der Waals. Ikatan Van der Waals jauh lebih rendah daripada ikatan hidrogen. Energi untuk memutuskan ikatan hidrogen sekitar 15 s/d 40 kJ/mol, sedangkan untuk gaya Van der Waals sekitar 2 s/d 20 kJ/mol. Itulah sebabnya ikatan Van der Waals mempunyai titik cair dan titik didih lebih rendah.

3. Berdasarkan gambar di bawah :



Jawaban : D

Penyelesaian :



20 liter

$$\begin{aligned} \text{Volume } O_2 &= \frac{\text{Koefisien } O_2}{\text{Koefisien Gas Campuran}} \times \text{Volume Campuran Gas} \\ &= \frac{23}{1} \times 20 = 230 \text{ liter} \end{aligned}$$

Udara mengandung 20% gas oksigen, maka :

$$\text{Volume udara yang diperlukan} = \frac{100}{20} \times 230 = 1150 \text{ liter.}$$

5. Berdasarkan tabel berikut :

Unsur	P	Q	R	S	T
Energi Ionisasi (kJ/mol)	1251	1012	786	1521	738

Urutan unsur-unsur tersebut dalam suatu perioda dari kiri ke kanan adalah .....

A . T, Q, R, S dan P

D . T, S, Q, R dan P

B . T, R, Q, P dan S

E . T, Q, S, R dan P

C . T, P, Q, R dan S

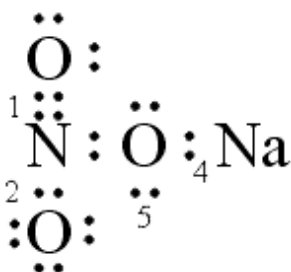
Jawaban : B

Penyelesaian :

Dalam satu periode, dari ke kanan, energi ionisasi cenderung Semakin besar.

$$T(738) < R(786) < Q(1012) < P(1251) < S(1521)$$

6. Berdasarkan gambar berikut :



Ikatan kovalen koordinasi terletak pada nomor .....

A . 1

D . 4

B . 2

E . 5

C . 3

Jawaban : B

Penyelesaian :

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen di mana pasangan elektron yang dipakai bersama hanya berasal dari salah satu atom. Ikatan antara N dan O, pasangan elektron yang dipakai bersama hanya berasal dari atom N.

7. Berdasarkan tabel berikut :



---

Berdasarkan kurva di atas diperoleh :

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$$

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3 - \Delta H_4$$

9 . Di antara data kondisi reaksi berikut :

No.	Seng	[HCl]	Suhu (Celcius)
1.	Serbuk	0,1 M	35
2.	Serbuk	0,1 M	45
3.	Lempeng	0,2 M	25
4.	Serbuk	0,2 M	45
5.	Lempeng	0,2 M	45

Manakah laju reaksinya paling rendah .....

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

Jawaban : C

Penyelesaian :

Laju reaksi dipengaruhi oleh faktor :

- Luas permukaan zat : berupa serbuk laju reaksi semakin besar.
- Konsentrasi : konsentrasi semakin tinggi laju reaksi semakin besar
- Suhu : suhu semakin tinggi laju reaksi semakin besar

Jadi, laju reaksi paling rendah adalah zat yang berupa lempeng dengan suhu yang paling rendah.

10 . Hasil uji daya hantar listrik terhadap larutan A dan B diperoleh hasil sebagai berikut. Pada larutan A, lampu menyala dan terbentuk gelembung-gelembung gas, pada larutan B lampu tidak menyala dan terbentuk gelembung-gelembung gas. Kesimpulan yang dapat Anda tarik dari data tersebut adalah .....

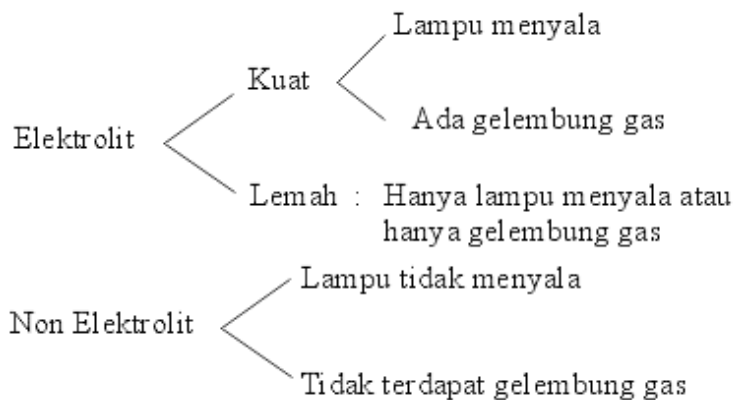
- A . larutan A adalah elektrolit karena mudah larut dalam air  
B . larutan A adalah non-elektrolit karena hanya menghasilkan gelembung-gelembung  
C . larutan B adalah elektrolit karena tidak menghasilkan gelembung-gelembung  
D . larutan A adalah non-elektrolit karena terurai menjadi ion-ion yang menyalakan lampu  
E . larutan B adalah elektrolit karena terurai menjadi ion-ion menghasilkan gelembung-gelembung

Jawaban : E

Penyelesaian :

- Larutan elektrolit: dapat terionisasi
- Non-elektrolit: tidak dapat terionisasi

Lihat gambar di bawah ini :



11 . Perhatikan tabel Ka dan beberapa asam berikut:

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Asam	HA	HB	HC	HD	HE	HG	HK	HL
Ka	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$9,6 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-12}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-5}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$

Di antara asam di atas yang paling lemah adalah .....

- A . HL  
 B . HD  
 C . HB  
 D . HC  
 E . HE

Jawaban : B

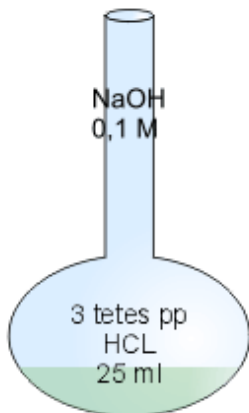
Penyelesaian :

Semakin besar harga Ka, maka sifat asamnya akan semakin kuat. Urutan sifat keasaman berdasarkan tabel harga Ka :

$HD < HA < HB < HE < HK < HG < HC < HL$

(HD : asam paling lemah, karena harga Ka-nya paling kecil yaitu  $1,8 \cdot 10^{-12}$ )

12 .



Berdasarkan hasil titrasi yang alatnya dan gambarnya seperti di atas diperoleh data sebagai berikut :

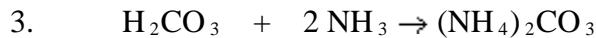
No.	Volume Larutan (ml)	Volume Larutan (ml)
	XM	0,1 M
	HCl	NaOH
1.	25	10,3
2.	25	10,1
3.	25	10,2



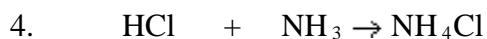
s : 5 mmol - 5 mmol  
(asam lemah dengan garamnya)



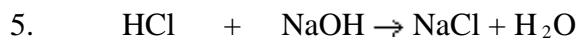
m : 10 mmol 10 mmol  
b :  $\frac{10}{10}$   
s : - - 10 mmol  
(habis bereaksi, tinggal garamnya)



m : 10 mmol 10 mmol  
b :  $\frac{5}{10}$   
s : 5 mmol - 5 mmol  
(bukan penyangga, karena asam dan basanya dua-duanya lemah)

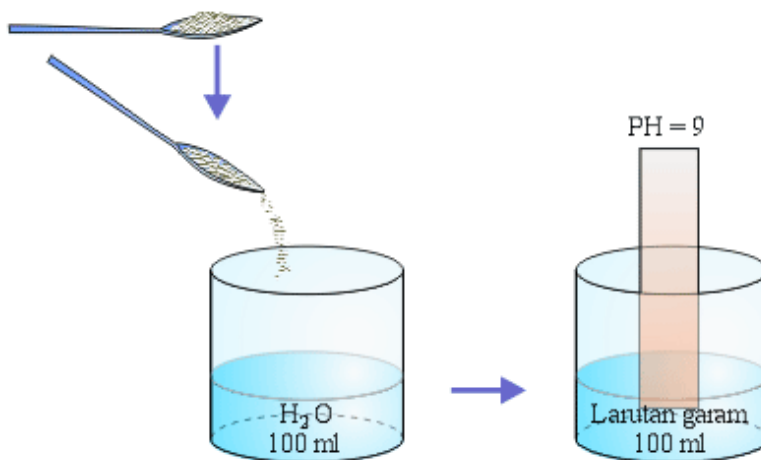


m : 5 mmol 10 mmol  
b :  $\frac{5}{5}$   
s : - 5 mmol 5 mmol  
(basa lemah dengan garamnya)



m : 5 mmol 10 mmol  
b :  $\frac{5}{5}$   
s : - 5 mmol 5 mmol  
(asam kuat dan basa kuat yang tersisa basa kuat, pH basa kuat)

14. Berdasarkan gambar berikut :



Jika garam-X terdiri dari asam lemah dan basa kuat, maka Mr garam-X adalah .....  
( $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$ ;  $K_w = 10^{-14}$ )

- A . 13,6  
B . 10,2  
C . 6,8  
D . 3,4  
E . 1,7

Jawaban : C



Penyelesaian :

$$\text{pH} = 9$$

$$\text{pOH} = 14 - 9 = 5, \text{ maka } [\text{OH}^-] = 10^{-5}$$

$$[\text{pOH}^-] = \sqrt{\frac{K_w[\text{garam}]}{K_a}}$$

$$10^{-5} = \sqrt{\frac{10^{-14}[\text{garam}]}{2 \cdot 10^{-4}}}$$

$$10^{-10} = 5 \cdot 10^{-11}[\text{garam}]$$

$$[\text{garam}] = \frac{10^{-10}}{5 \cdot 10^{-11}} = 2 \text{ M}$$

$$M = \frac{1000}{\text{ml}} \times \frac{\text{g}}{\text{Mr}}$$

$$2 = \frac{1000}{100} \times \frac{1,36}{\text{Mr}} = \frac{13,6}{\text{Mr}}$$

$$\text{Mr} = \frac{13,6}{2} = 6,8$$

15 . Diketahui :  $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 8 \times 10^{-12}$

$$K_{sp} \text{AgCl} = 2 \times 10^{-10}$$

$$K_{sp} \text{Ag}_3\text{PO}_4 = 1 \times 10^{-16}$$

$$K_{sp} \text{AgI} = 8,5 \times 10^{-17}$$

$$K_{sp} \text{AgCN} = 1,2 \times 10^{-16}$$

Berdasarkan data tersebut, garam yang paling besar kelarutannya dalam air adalah .....

A . AgCl

D .  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$

B .  $\text{A}_3\text{PO}_4$

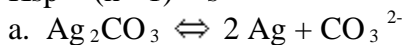
E . AgCN

C . AgI

Jawaban : D

Penyelesaian :

$$K_{sp} = (n - 1)^{n-1} s^n$$

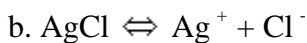


$$K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$8 \cdot 10^{-12} = (2s)^2 (s)$$

$$8 \cdot 10^{-12} = 4 s^3$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{8 \cdot 10^{-12}}{4}} = \sqrt[3]{2 \cdot 10^{-12}} = 1,26 \cdot 10^{-4}$$

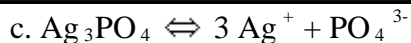


$$K_{sp} \text{AgCl} = [\text{Ag}^+] = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

$$2 \cdot 10^{-10} = s \cdot s$$

$$2 \cdot 10^{-10} = s^2$$

$$s = \sqrt{2 \cdot 10^{-10}} = 1,41 \cdot 10^{-5}$$

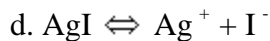


$$K_{sp} \text{Ag}_3\text{PO}_4 = [\text{Ag}^+]^3 [\text{PO}_4^{3-}]$$

$$1 \cdot 10^{-16} = (3s)^3 \cdot s$$

$$1 \cdot 10^{-16} = 27 s^4$$

$$s = \sqrt[4]{\frac{10^{-16}}{27}} = \sqrt[4]{3,7 \cdot 10^{-18}} = 4,39 \cdot 10^{-5}$$

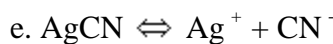


$$K_{sp} \text{AgI} = [\text{Ag}^+] [\text{I}^-]$$

$$8,5 \cdot 10^{-17} = s \cdot s$$

$$8,5 \cdot 10^{-17} = s^2$$

$$s = \sqrt{8,5 \cdot 10^{-17}} = 9,22 \cdot 10^{-9}$$



$$K_{sp} \text{AgCN} = [\text{Ag}^+] [\text{CN}^-]$$

$$1,2 \cdot 10^{-16} = s \cdot s$$

$$1,2 \cdot 10^{-16} = s^2$$

$$s = \sqrt{1,2 \cdot 10^{-16}} = 1,10 \cdot 10^{-8}$$

Jadi garam yang memiliki kelarutan paling besar adalah  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$

16. Berikut adalah data titik beku ( $T_f$ ) berbagai larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Larutan	Konsentrasi (m)	Titik Beku ( $^{\circ}\text{C}$ )
Gula	0,1	-0,186
Urea	0,2	-0,372
NaCl	0,1	-0,372
MgSO <sub>4</sub>	0,2	-0,744
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,1	-0,558

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa .....

- A. larutan elektrolit yang berkonsentrasi sama memiliki titik beku yang sama
- B. titik beku larutan dipengaruhi oleh jenis zat terlarut dan jenis pelarut
- C. titik beku larutan elektrolit lebih tinggi daripada larutan non-elektrolit
- D. semakin besar konsentrasi zat, semakin tinggi titik beku larutan
- E. pada konsentrasi sama, titik beku larutan elektrolit lebih rendah daripada larutan non-elektrolit

Jawaban : E

Penyelesaian :

Berdasarkan data titik beku larutan elektrolit dan non-elektrolit :

Pada konsentrasi yang sama, titik beku larutan elektrolit lebih rendah daripada larutan non-elektrolit (bandingkan antara NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan gula, antara MgSO<sub>4</sub> dengan Urea).



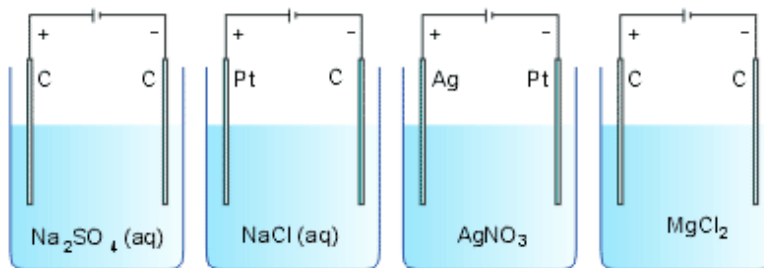
$$= +1,14 \text{ V (spontan)}$$

$$\begin{aligned} - E^{\circ}_{\text{sel}} &= E^{\circ}_{\text{red}} - E^{\circ}_{\text{oks}} \\ &= E^{\circ}_{\text{In}} - E^{\circ}_{\text{Mn}} \\ &= -0,34 - (-1,20) \\ &= +0,86 \text{ V (spontan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - E^{\circ}_{\text{sel}} &= E^{\circ}_{\text{red}} - E^{\circ}_{\text{oks}} \\ &= E^{\circ}_{\text{In}} - E^{\circ}_{\text{Zn}} \\ &= -0,34 - (-0,76) \\ &= +0,42 \text{ V (spontan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - E^{\circ}_{\text{sel}} &= E^{\circ}_{\text{red}} - E^{\circ}_{\text{oks}} \\ &= E^{\circ}_{\text{Mn}} - E^{\circ}_{\text{Ag}} \\ &= -1,20 - 0,80 \\ &= -2 \text{ volt (tidak spontan)} \end{aligned}$$

19 .



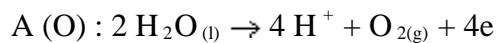
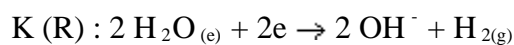
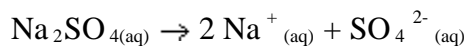
Peristiwa elektrolisis dari keempat gambar di atas yang menghasilkan gas oksigen adalah.....

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

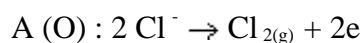
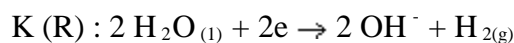
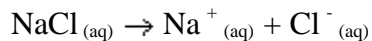
Jawaban : B

Penyelesaian :

1. Elektrolisis larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dengan elektroda C

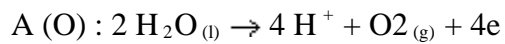
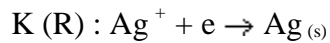


2. Elektrolisis larutan  $\text{NaCl}$  dengan elektroda Pt dan C

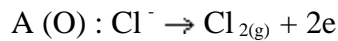
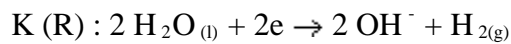
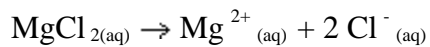


3. Elektrolisis larutan  $\text{AgNO}_3$  dengan elektroda Ag dan Pt

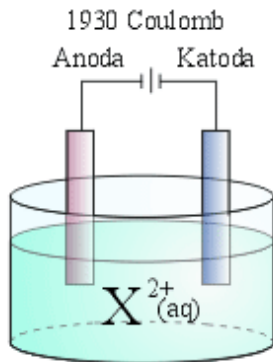




4. Elektrolisis larutan  $\text{MgCl}_2$  dengan elektroda C



20 .



Dalam proses elektrolisis pada gambar di atas, arus listrik sebesar 1.930 coulomb dilewatkan dalam larutan suatu zat elektrolit dan mengendapkan 1,5 gram  $\text{X}^{2+}$  pada katode. Jika diketahui tetapan Faraday adalah 96.500 coulomb, maka massa atom relatif X adalah .....

A . 450

D . 75

B . 300

E . 37,5

C . 150

Jawaban : C

Penyelesaian :

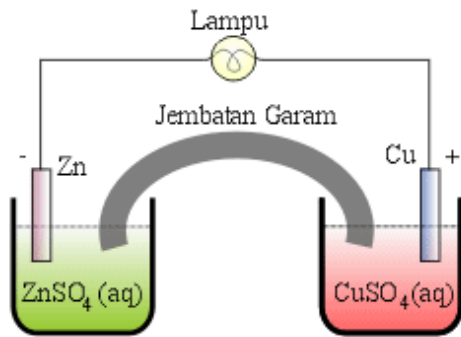
$$1930 \text{ Coulomb} = \frac{1930}{96000} = 0,02 \text{ F}$$

$$W_x = \frac{\text{Ar X}}{\text{Valensi}} \cdot \text{F}$$

$$1,5 = \frac{\text{Ar X}}{2} \cdot 0,02$$

$$\text{Ar X} = \frac{1,5 \cdot 2}{0,02} = 150$$

21 . Sel elektrokimia :



Penulisan lambang sel yang tepat dari gambar sel tersebut adalah .....

- A .  $\text{Cu}_{(a)} \mid \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Zn}_{(s)} \mid \text{Zn}^{2+}_{(aq)}$
- B .  $\text{Zn}_{(s)} \mid \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Cu}_{(s)}$
- C .  $\text{Cu}^{2+}_{(s)} \mid \text{Cu}_{(s)} \parallel \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Zn}_{(s)}$
- D .  $\text{Zn}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Zn}_{(s)} \parallel \text{Cu}_{(s)} \mid \text{Cu}^{2+}_{(aq)}$
- E .  $\text{Zn}_{(s)} \mid \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Cu}_{(s)} \mid \text{Cu}^{2+}_{(aq)}$

Jawaban : B

Penyelesaian :

Pada sel volta berlaku : KPAN (Katoda Positif, Anoda Negatif)

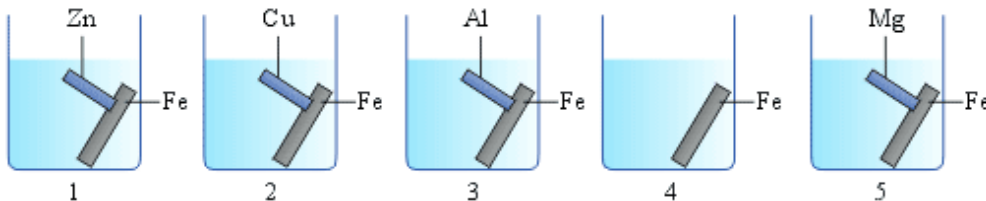
Zn sebagai anoda dan Cu sebagai katode

Penulisan diagram sel/lambang sel:

anode | larutan || larutan | katode

$\text{Zn}_{(s)} \mid \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Cu}_{(s)}$

22 .



Besi paling cepat terkorosi pada percobaan nomor .....

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

Jawaban : D

Penyelesaian :

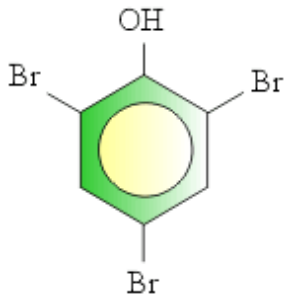
Salah satu faktor yang dapat memperlambat korosi adalah dengan menempatkan logam lain di sekitar besi yang harga  $E^\circ$ -nya lebih kecil. (Misalnya: Zn, Al, Mg)

Pada wadah 1, 3 dan 5 logam Zn, Al dan Mg akan lebih dulu teroksidasi daripada besi.

Pada wadah 2 dan 4 , wadah 4 akan lebih cepat terkorosi dibandingkan dengan

wadah. 2, karena wadah 4 besi tidak terhalang oleh apapun, sehingga mudah terkorosi.

23 .

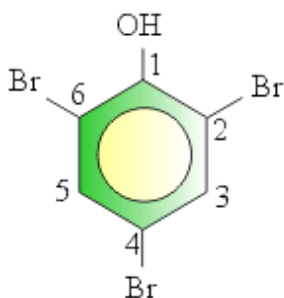


Nama senyawa dari struktur di atas adalah .....

- A . tribromo fenol  
B . 2, 3, 5-tribromo fenol  
C . 2, 4, 6-tribromo fenol  
D . 2, 3, 5-tribromo hidrokso benzene  
E . 2, 4, 6-tribromo hidrokso benzene

Jawaban : C

Penyelesaian :



2, 4, 6-tribromo fenol.

24 . Suatu senyawa karbon yang mengandung inti benzena mempunyai sifat sebagai berikut :

- berupa kristal dan larutan dalam air
- bersifat asam lemah dan bereaksi dengan NaOH
- bersifat pemusnah hama

Maka senyawa itu adalah .....

- A . nitrobenzena  
B . benzil alkohol  
C . anilina  
D . toluene  
E . fenol

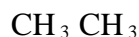
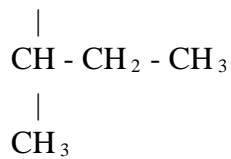
Jawaban : E

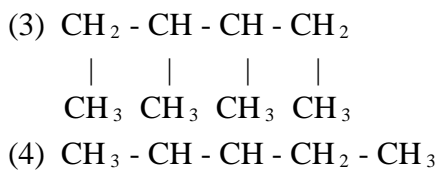
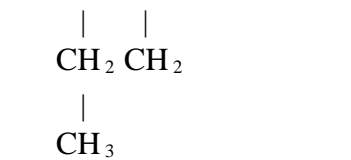
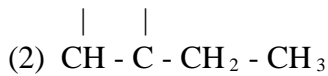
Penyelesaian :

Sifat-sifat fenol :

- berupa kristal dan larut dalam air
- bersifat asam lemah dan bereaksi dengan NaOH
- bersifat pemusnah hama

25 . Perhatikan rumus bangun senyawa berikut :





Pasangan senyawa yang merupakan isomer adalah .....

A . (2) dan (4)

D . (1), (2), dan (3)

B . (1) dan (2)

E . (1), (2), (3), dan (4)

C . (3) dan (4)

Jawaban : A

Penyelesaian :

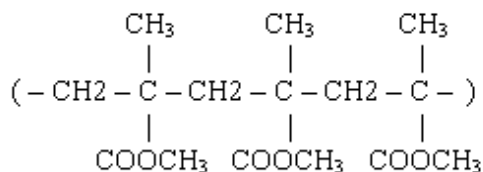
Isomer adalah rumus molekul sama, tetapi rumus strukturnya berbeda.

Dari rumus bangun tersebut, yang merupakan pasangan isomer adalah :

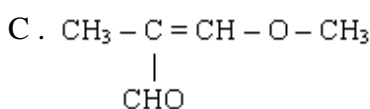
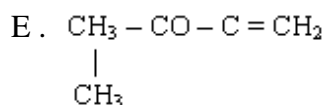
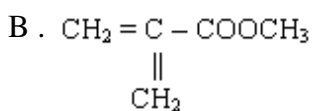
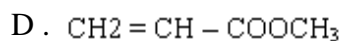
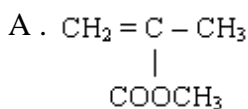
- (1) dan (3) yaitu  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

- (2) dan (4) yaitu  $\text{C}_9\text{H}_{20}$

26 .



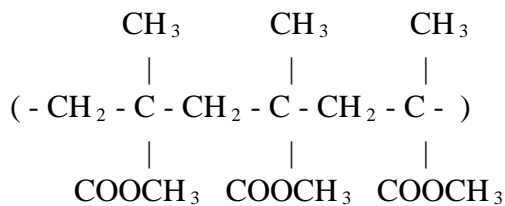
Polimer akrilik digunakan sebagai bahan dasar cat, sebagai monomer penyusunnya adalah.....



Jawaban : A

Penyelesaian :





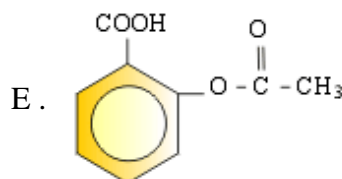
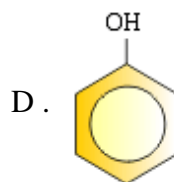
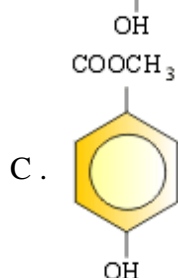
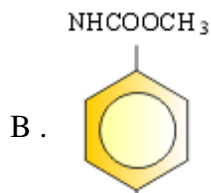
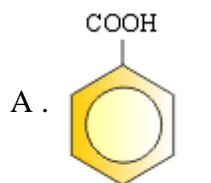
Monomer dari rangkaian di atas adalah :  $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_3$



27.

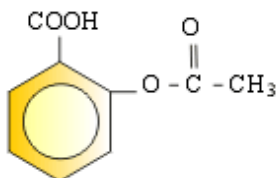


Aspirin dikenal juga dengan nama asetosal (asam asetil salisilat), memiliki khasiat sebagai penghilang rasa sakit dan penurun panas, namun dalam penggunaan waktu lama menimbulkan maag. Manakah rumus struktur aspirin tersebut dari struktur di bawah ini:



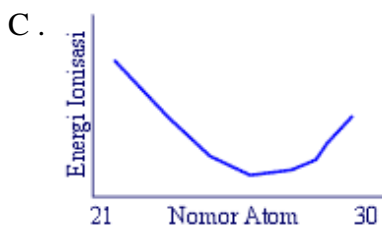
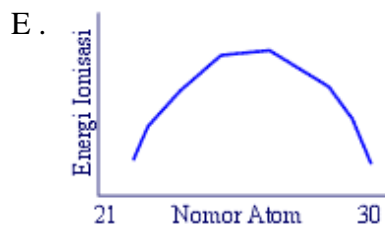
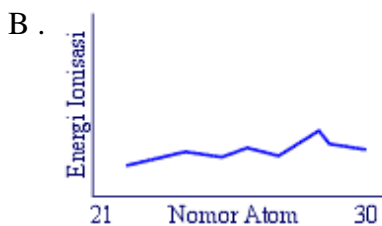
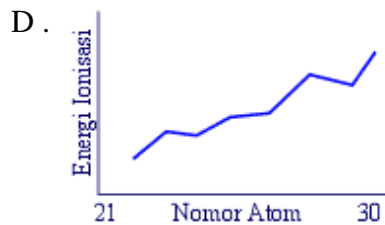
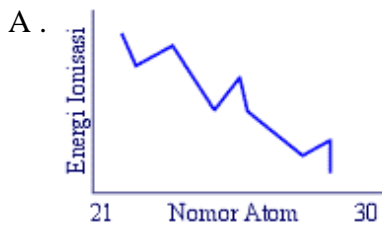
Jawaban : E

Penyelesaian :



O-Asetil Benzoat / Asam Asetil Salisilat atau biasa disebut Aspirin.

28. Manakah satu di antara grafik berikut yang benar untuk menggambarkan energi ionisasi tingkat pertama terhadap nomor atom dari unsur transisi periode keempat .....

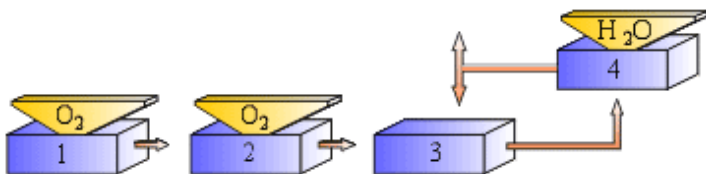


Jawaban : D

Penyelesaian :

Dalam satu periode, energi ionisasi semakin ke kanan cenderung semakin besar.

29.



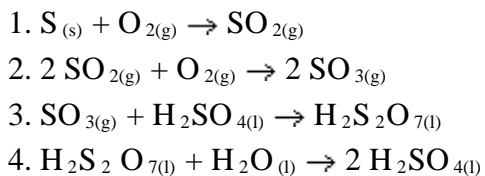
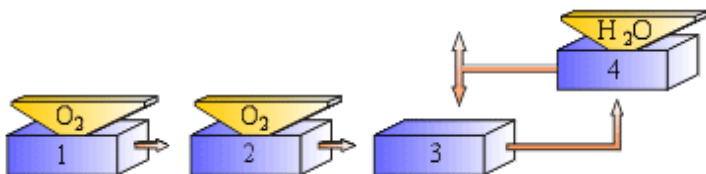
Gambar di atas merupakan proses untuk mendapatkan asam sulfat dengan proses kontak. Pada urutan ke berapa  $\text{SO}_3$  dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  diperoleh .....

- A . 1 dan 2
- B . 1 dan 3
- C . 2 dan 3

- D . 2 dan 4
- E . 3 dan 4

Jawaban : C

Penyelesaian :



Maka asam sulfat terjadi pada reaksi 2 dan 3.

---

30 . Senyawa magnesium selain dipergunakan untuk penetralan asam lambung juga untuk batu bata tahan api. Senyawa magnesium yang dipergunakan untuk batu bata tahan api adalah.....

A .  $\text{MgSO}_4$

D .  $\text{MgO}$

B .  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

E . MS

C .  $\text{MgCl}_2$

Jawaban : D

Penyelesaian :

$\text{MgSO}_4$  digunakan sebagai obat urus-urus ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ )

$\text{Mg}(\text{NH})_2$  digunakan sebagai obat maag (lambung)

$\text{MgO}$  digunakan untuk membuat untuk batu bata tahan api