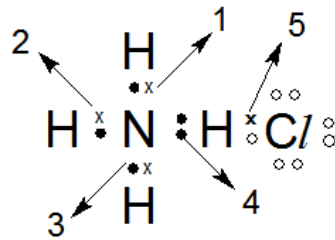


Soal UN Kimia Tahun 2013 dan Pembahasannya

1. Perhatikan rumus struktur Lewis senyawa NH_4Cl berikut:



Ikatan kovalen koordinasi pada gambar tersebut ditunjukkan nomor...
(Nomor atom N = 7; H = 1; Cl = 17)

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

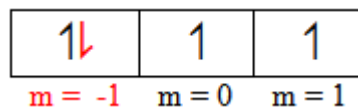
Penyelesaian:

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen (ikatan berdasarkan pemakaian pasangan elektron bersama) di mana pasangan elektron tersebut berasal dari satu unsur saja.

2. Harga keempat bilangan kuantum elektron terakhir dari atom ${}_{16}^{32}\text{S}$ adalah...
- A. $n = 2; l = 0; m = 0; s = -\frac{1}{2}$
B. $n = 3; l = 1; m = -1; s = -\frac{1}{2}$
 C. $n = 3; l = 1; m = 0; s = -\frac{1}{2}$
 D. $n = 3; l = 1; m = 0; s = +\frac{1}{2}$
 E. $n = 3; l = 1; m = +1; s = +\frac{1}{2}$

Penyelesaian:

Nomor atom S adalah 16 maka konfigurasi elektronnya : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 $n = 3; p \Rightarrow l = 1; m = -1; s = -\frac{1}{2}$ (↓)



3. Letak unsur dan konfigurasi elektron yang tepat untuk unsur ${}_{19}^{39}\text{X}$ adalah...
(Nomor atom Ar = 18)

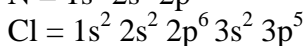
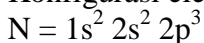
	Golongan	Periode	Konfigurasi Elektron
A.	I A	4	$[\text{Ar}] 4s^1$
B.	I B	1	$[\text{Ar}] 4d^1$
C.	II A	1	$[\text{Ar}] 4s^2$
D.	II B	2	$[\text{Ar}] 4d^2$
E.	IV A	3	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$

Penyelesaian:

Nomor atom Ar adalah 18 maka konfigurasi elektronnya : $[1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6]$

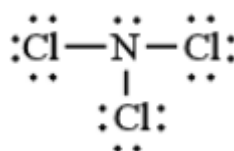
Nomor atom X adalah 19 maka konfigurasi elektronnya : $[1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6] 4s^1 \rightarrow [\text{Ar}] 4s^1$

4. Konfigurasi elektron



Bentuk molekul dari senyawa yang terjadi jika kedua unsur tersebut berikatan sesuai aturan oktet adalah...

- A. linear
B. segitiga piramida
 C. tetrahedral
 D. segitiga bipiramida
 E. oktahedral



Penyelesaian:

N → jumlah elektron valensi 5 untuk mengikuti aturan oktet kurang 3.

Cl → jumlah elektron valensi 7 untuk mengikuti aturan oktet kurang 1.

Kedua atom akan berbagi elektron untuk dipakai bersama berikatan. N menyumbang masing-masing 1 elektron kepada 1 atom Cl, jadi perlu 3 Cl seperti struktur di atas.

1 atom N, 3 atom Cl, 1 pasang elektron bebas → Rumus bentuk molekul AX₃E → segitiga piramida

5. Perhatikan data sifat fisik dari 2 buah zat berikut!

No	Sifat fisik	Zat A	Zat B
1.	Daya hantar listrik lelehan	Menghantar listrik	Tidak menghantar listrik
2.	Daya hantar listrik larutan	Menghantar listrik	Tidak menghantar listrik
3.	Titik didih dan titik leleh	Tinggi	Rendah

Berdasarkan data tersebut, jenis ikatan yang terdapat pada zat A dan zat B berturut-turut adalah...

A. ion dan kovalen non polar

B. kovalen polar dan kovalen non polar

C. kovalen polar dan koordinasi

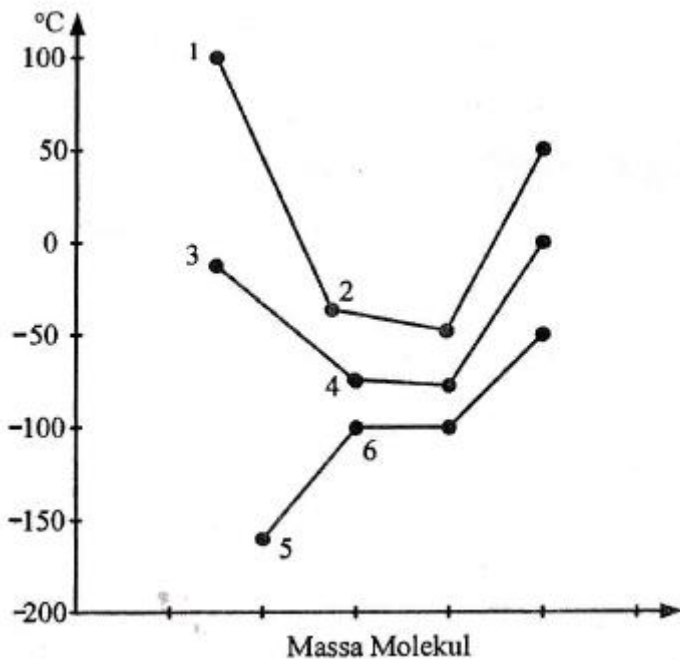
D. kovalen polar dan ion

E. hidrogen dan ion

Penyelesaian:

Senyawa ionik, dalam bentuk lelehan atau larutan mampu menghantarkan listrik serta memiliki titik didih dan titik leleh relatif tinggi. Senyawa kovalen nonpolar, karena kepolarannya tidak ada maka tidak bisa menghantarkan listrik serta biasanya titik didih dan titik lelehnya relatif rendah.

6. Perhatikan grafik titik didih beberapa senyawa hidrida golongan IV-A, V-A, dan VI-A berikut ini!



Senyawa yang mempunyai ikatan hidrogen antar molekulnya adalah nomor...

A. 1 dan 2

B. 1 dan 3

C. 4 dan 5

D. 4 dan 6

E. 5 dan 6

Penyelesaian:

Senyawa yang memiliki ikatan hidrogen biasanya memiliki titik didih relatif tinggi, maka kita bisa memilih 2 senyawa dengan titik didih yang paling tinggi di antara enam senyawa (6 titik bernomor), yaitu senyawa pada nomor 1 dan 3.

7. Sebanyak 10,8 gram logam aluminium habis bereaksi dengan 9,6 gram oksigen dalam ruang tertutup membentuk aluminium oksida menurut persamaan reaksi:
 $4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$
 Massa aluminium oksida yang dapat terbentuk sebanyak... (Ar: Al = 27; O = 16)
- A. 3,6 gram
 - B. 10,8 gram
 - C. 13,0 gram
 - D. 20,4 gram**
 - E. 102,0 gram

Penyelesaian:

Karena habis bereaksi dan reaksi berlangsung dalam wadah tertutup maka sesuai dengan hukum kekekalan massa maka massa aluminium oksida yang terbentuk adalah 10,8 gram + 9,6 gram = 20,4 gram.

8. Sebanyak 2,63 gram hidrat dari kalsium sulfat dipanaskan sampai semua air kristalnya menguap sesuai persamaan reaksi: $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{CaSO}_4 + x\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Jika massa padatan kalsium sulfat yang terbentuk adalah 1,36 gram, rumus senyawa hidrat tersebut adalah... (Ar: Ca = 40; S = 32; O = 16)
- A. $\text{CaSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 - B. $\text{CaSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 - C. $\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 - D. $\text{CaSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 - E. $\text{CaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$**

Penyelesaian:

Massa molar $\text{CaSO}_4 = 40 + 32 + 64 = 136 \text{ g/mol}$
 Massa padatan $\text{CaSO}_4 \ 1,36 \text{ g} = (1,36/136) \text{ mol} = 0,01 \text{ mol}$
 Berdasarkan perbandingan koefisien maka $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ juga = 0,01 mol
 $2,63 \text{ gram } \text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} = 0,01 \text{ mol}$; maka massa molar $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} = 263 \text{ g/mol}$
 Massa molar dari $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} = \text{massa molar } \text{CaSO}_4 + x \cdot \text{massa molar air}$
 $= (136 + x \cdot 18) \text{ g/mol}$
 $263 = 136 + x \cdot 18$
 $263 - 136 = x \cdot 18$
 $127 = x \cdot 18$
 $x = 127/18 = 7,06 \sim 7$

Jadi rumus senyawa hidrat tersebut adalah $\text{CaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

9. Aluminium sulfat dibuat dengan cara mereaksikan bauksit dengan asam sulfat. Persamaan reaksi setara yang terjadi pada pembuatan aluminium sulfat adalah...
- A. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
 - B. $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$
 - C. $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - D. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$**
 - E. $2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Penyelesaian:

Bauksit adalah oksida aluminium maka persamaan yang tepat sesuai pernyataan pada soal adalah $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

10. Perhatikan data percobaan uji larutan berikut!

No	Pengamatan pada	
	Elektroda	Lampu
(1)	Tidak ada gelembung	Padam
(2)	Sedikit gelembung	Padam
(3)	Sedikit gelembung	Redup
(4)	Banyak gelembung	Redup
(5)	Banyak gelembung	Menyala

Pasangan senyawa yang merupakan larutan elektrolit kuat dan non elektrolit berturut-turut ditunjukkan oleh larutan nomor....

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

Penyelesaian:

Ciri larutan elektrolit kuat jika diuji maka pada elektroda akan banyak gelembung dan lampu akan menyala terang. Sebaliknya ciri larutan non elektrolit tidak akan di dapati gelembung dan lampu akan padam, karena tidak bisa menghantarkan arus listrik.

11. Larutan Ca(OH)_2 0,01 M sebanyak 1 L memiliki pH sebesar...

- A. $2 - \log 2$
- B. $2 + \log 1$
- C. $12 - \log 2$
- D. $12 + \log 1$
- E. $12 + \log 2$**

Penyelesaian:

Ca(OH)_2 termasuk basa kuat, maka

$$[\text{OH}^-] = 2 \times [\text{Ca(OH)}_2]$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0,01 \text{ M} = 0,02 \text{ M} = 2 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 2 \cdot 10^{-2} = 2 - \log 2$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - (2 - \log 2) = \mathbf{12 + \log 2}$$

12. Berikut ini data hasil titrasi larutan CH_3COOH dengan larutan Ba(OH)_2 0,1 M,

Percobaan	Volume CH_3COOH yang digunakan	Volume Ba(OH)_2 yang digunakan
1	40 mL	24 mL
2	40 mL	25 mL
3	40 mL	26 mL

Konsentrasi CH_3COOH larutan sebesar...

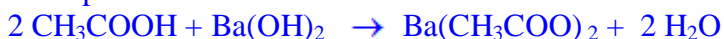
- A. 0,1250 M**
- B. 0,0625 M
- C. 0,2500 M
- D. 0,6250 M
- E. 0,6300 M

Penyelesaian:

Volume rata-rata Ba(OH)_2 0,1 M adalah 25 mL

$$\text{Jumlah mol Ba(OH)}_2 = 25 \times 0,1 = 2,5 \text{ mmol}$$

Prinsip titrasi asam lemah oleh basa kuat :



Pada saat mencapai titik ekuivalen maka akan terbentuk garam di mana mol CH_3COOH dengan mol Ba(OH)_2 sebanding.

Berdasarkan perbandingan koefisien, jumlah mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 2 \times 2,5 \text{ mmol} = 5 \text{ mmol}$.

Karena volume CH_3COOH yang digunakan adalah 40 mL maka:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 5 \text{ mmol} : 40 \text{ mL} = 0,1250 \text{ M}$$

13. Perhatikan data uji pH beberapa larutan!

Larutan	pH Awal	pH Setelah Penambahan	
		Sedikit Asam	Sedikit Basa
P	3,0	1,0	4,0
Q	5,0	4,9	5,1
R	8,0	7,9	8,1
S	9,0	8,5	10,5
T	10,0	8,5	11,0

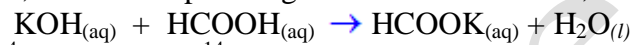
Larutan yang merupakan larutan penyangga adalah...

- A. P dan Q
- B. Q dan R**
- C. R dan S
- D. R dan T
- E. S dan T

Penyelesaian:

Dalam larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa maka pH-nya tidak banyak mengalami perubahan. Berdasarkan data tersebut maka yang tidak banyak mengalami perubahan pH adalah larutan Q (5,0 → 4,9 & 5,1) dan R (8,0 → 7,9 & 8,1)

14. Sebanyak 100 mL KOH 0,04 M dicampur dengan 100 mL HCOOH 0,04 M menurut reaksi:



Jika $K_a \text{ HCOOH} = 2.10^{-4}$ dan $K_w = 10^{-14}$, pH campuran tersebut sebesar...

- A. $8 + \log \sqrt{2}$
- B. $8 + \log 1$**
- C. $6 - \log 1$
- D. $6 - \log \sqrt{2}$
- E. $2 - \log 6$

Penyelesaian:

Campuran tersebut akan menghasilkan jenis garam terhidrolisis yang bersifat basa (dari basa kuat dan asam lemah).

	KOH	+	HCOOH	→	HCOOK	+	H ₂ O
Awal	: 40 mmol		40 mL		-		-
Reaksi	:-40 mmol		-40 mmol		40 mmol		40 mmol
Akhir	: -		-		40 mmol		40 mmol

Volume campuran 100 mL + 100 mL = 200 mL

$[\text{HCOOK}] = 40 \text{ mmol} : 200 \text{ mL} = 0,02 \text{ M}$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w \cdot [\text{G}]}{K_a}} = \sqrt{\frac{10^{-14} \times 2.10^{-2}}{2 \times 10^{-4}}} = \sqrt{10^{-12}} = 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 10^{-6} = 6$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 6 = 8.$$

Alternatif jawaban B adalah $8 + \log 1$, ingat $\log 1 = 0$ jadi alternatif jawaban B = 8

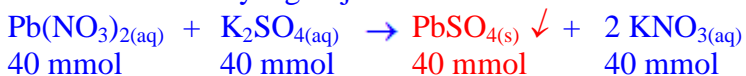
15. Sebanyak 100 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,4 M dicampurkan dengan 100 mL larutan K_2SO_4 0,4 M. Jika $K_{sp} \text{PbSO}_4 = 4 \cdot 10^{-8}$. Massa PbSO_4 yang mengendap sebanyak... (Ar: Pb = 207; S = 32; O = 16; K = 39)

- A. 12,12 gram
 B. 24,24 gram
 C. 30,30 gram
 D. 60,60 gram
 E. 303 gram

Penyelesaian:

Massa molar $\text{PbSO}_4 = 303 \text{ g/mol}$

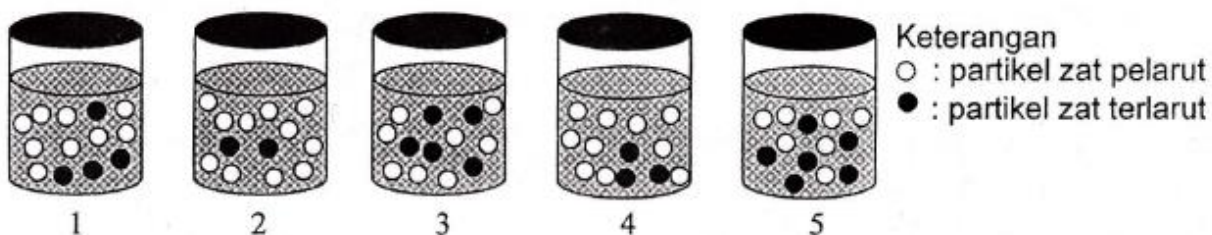
Persamaan reaksi yang terjadi adalah:



Berdasarkan reaksi di atas maka jumlah $\text{PbSO}_4 = 40 \text{ mmol} = 0,04 \text{ mol}$

Massa $\text{PbSO}_4 = \text{jumlah mol } \text{PbSO}_4 \times \text{massa molar } \text{PbSO}_4$
 $= 0,04 \text{ mol} \times 303 \text{ gram/mol}$
 $= 12,12 \text{ gram}$

16. Perhatikan gambaran molekuler partikel zat terlarut dan pelarut (bukan sebenarnya) pada larutan berikut ini!



Tekanan uap larutan paling besar terdapat pada gambar...

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

Penyelesaian:

Dalam pokok bahasan sifat koligatif larutan penambahan zat terlarut akan menurunkan tekanan uap. Artinya semakin banyak zat terlarut maka tekanan uapnya semakin rendah. Sebaliknya semakin sedikit jumlah zat terlarut tekanannya akan relatif lebih tinggi. Jadi Tabung dengan tekanan paling besar adalah yang memiliki zat terlarut paling sedikit. Tabung 2 memiliki zat terlarut paling sedikit. Jadi jawaban yang tepat adalah B.

17. Beberapa contoh penerapan sifat koligatif larutan dalam kehidupan:
- (1) Pemberian garam dapur untuk mencairkan salju;
 - (2) Membuat cairan infus yang akan digunakan pada tubuh manusia;
 - (3) Proses penyerapan air oleh akar tanaman dari dalam tanah;
 - (4) Penggunaan garam dapur pada pembuatan es putar; dan
 - (5) Pembuatan ikan asin.

Penerapan sifat koligatif penurunan titik beku larutan adalah nomor....

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

Penyelesaian:

Penerapan sifat koligatif penurunan titik beku larutan itu antara lain:

- Membuat Campuran Pendingin (Contoh penambahan garam pada pembuatan es putar)
- Antibeku pada Radiator Mobil
- Antibeku dalam Tubuh Hewan
- Antibeku untuk Mencairkan Salju
- Menentukan Massa Molekul Relatif (M_r)

Jadi jawaban yang tepat (1) dan (4)

18. Berikut ini adalah penerapan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pemutihan gula tebu dengan arang tulang;
- (2) Langit berwarna jingga pada petang hari;
- (3) Penyerapan asap pabrik dengan alat Cottrel;
- (4) Proses cuci darah pada penderita gagal ginjal; dan
- (5) Penggumpalan karet oleh lateks.

Contoh penerapan sifat adsorpsi terdapat pada nomor...

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

Penyelesaian:

Cukup jelas.

19. Berikut ini beberapa senyawa turunan benzena yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan:

- (1) Asam benzoat
- (2) Anilina
- (3) Fenol
- (4) Stirena

Senyawa yang digunakan untuk pengawet makanan dan desinfektan berturut-turut terdapat pada nomor....

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

Penyelesaian:

Jelas, asam benzoat (1) banyak digunakan sebagai pengawet makanan; fenol (3) digunakan sebagai bahan desinfektan.

20. Berikut persamaan reaksi senyawa karbon:

- (1) $C_3H_7Cl + NH_3 \rightarrow C_3H_7NH_2 + HCl$
- (2) $CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3-CH_2OH$

Jenis reaksi yang terjadi pada persamaan reaksi tersebut berturut-turut adalah....

- A. adisi dan substitusi
- B. adisi dan eliminasi
- C. substitusi dan adisi**
- D. substitusi dan eliminasi
- E. eliminasi dan adisi

Penyelesaian:

- (1) Reaksi **substitusi**, gugus kloro ($-Cl$) dengan gugus amina ($-NH_2$)
- (2) Reaksi **adisi**, terjadi pemutusan ikatan ganda menjadi ikatan tunggal dengan masuknya $-OH$ dan $-H$

21. Beberapa kegunaan senyawa karbon sebagai:

- (1) Pemberi aroma;
- (2) Pengawet preparat;
- (3) Bahan bakar;
- (4) Pelarut;
- (5) Pembersih cat kuku.

Kegunaan dari aseton terdapat pada nomor

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

Penyelesaian:

Kegunaan dari aseton terdapat pada nomor (4) dan (5)

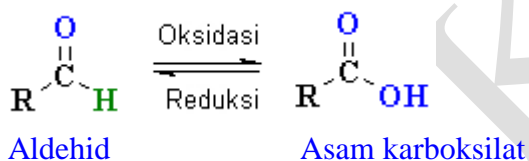
Aseton digunakan sebagai pelarut senyawa organik, untuk pembersih cat kuku dan berbagai zat warna organik lainnya.

22. Suatu senyawa dengan rumus umum $C_nH_{2n}O$ dapat dioksidasi menjadi asam karboksilat dan membentuk endapan merah bata jika direaksikan dengan pereaksi Fehling. Senyawa tersebut memiliki gugus fungsi....

- A. - O -
- B. - OH
- C. - CHO**
- D. - COOH
- E. - CO -

Penyelesaian:

Senyawa yang jika dioksidasi menjadi asam karboksilat dan membentuk endapan merah bata ketika direaksikan dengan pereaksi Fehling adalah senyawa golongan aldehyd. Gugus fungsi aldehyd adalah - CHO



23. Berikut tabel yang berisi data polimer, monomer, proses pembentukan, dan kegunaannya:

No	Polimer	Monomer	Proses Pembuatan	Kegunaan
(1)	Teflon	Tetraflouroetilena	Adisi	Pelapis panci
(2)	Amilum	Propena	Kondensasi	Adonan kue
(3)	PVC	Vinil Klorida	Adisi	Plastik
(4)	Karet alam	Etena	Kondensasi	Ban
(5)	Protein	Isopropena	Kondensasi	Serat sintesis

Pasangan data yang keempatnya berhubungan secara tepat adalah....

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

Penyelesaian:

Hubungan secara tepat dari data diatas seharusnya:

No	Polimer	Monomer	Proses Pembuatan	Kegunaan
(1)	Teflon	Tetraflouroetilena	Adisi	Pelapis panci
(2)	Amilum	Glukosa	Kondensasi	Adonan kue
(3)	PVC	Vinil Klorida	Adisi	Plastik
(4)	Karet alam	Isoprena	Adisi	Ban
(5)	Protein	Asam amino	Kondensasi	Zat pembangun

24. Pasangan data yang berhubungan dengan tepat adalah....

Bahan makanan	Jenis Karbohidrat	Hasil identifikasi
A	Glukosa	Hasil uji Fehling menghasilkan ester dan Cu_2O
B	Galaktosa	Tidak terbentuk warna merah-ungu saat uji Molisch
C	Amilum	Hasil uji Fehling menghasilkan Cu_2O
D	Selulosa	Diperoleh dari hidrolisis amilum dengan enzim
E	Sukrosa	Direaksikan dengan tes Fehling tidak menghasilkan Cu_2O

Penyelesaian:

Jawaban E cukup jelas 😊

25. Perhatikan kegunaan bahan makanan dalam tubuh!

- (1) Biokatalis
- (2) Sumber energi primer
- (3) Zat pembangun
- (4) Pelarut vitamin

Fungsi dari protein ditunjukkan pada nomor....

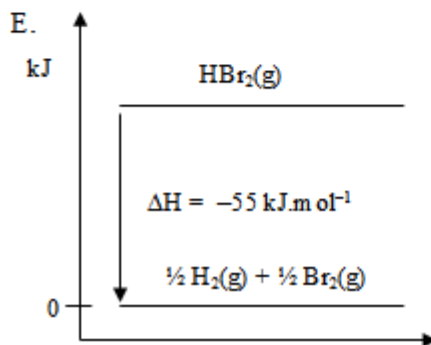
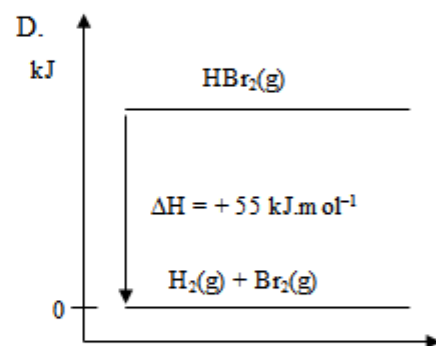
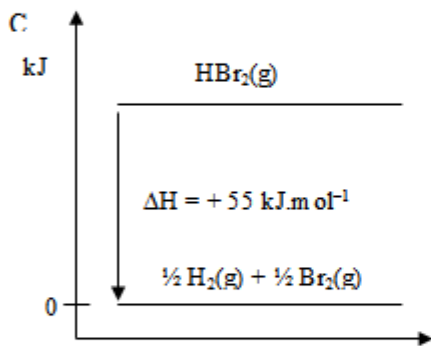
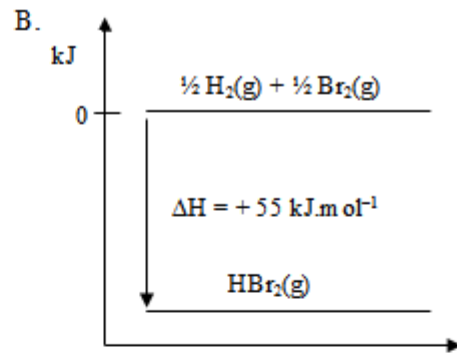
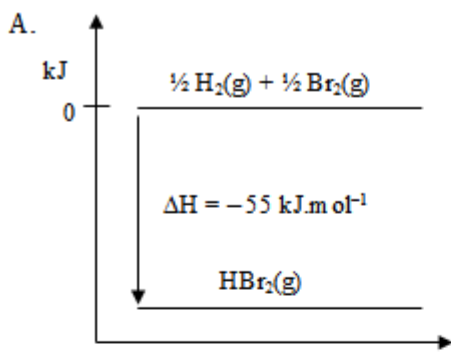
- A. (1) dan (4)
- B. (1) dan (3)**
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

Penyelesaian:

Fungsi protein (sebagai bahan makanan) dalam tubuh antara lain:

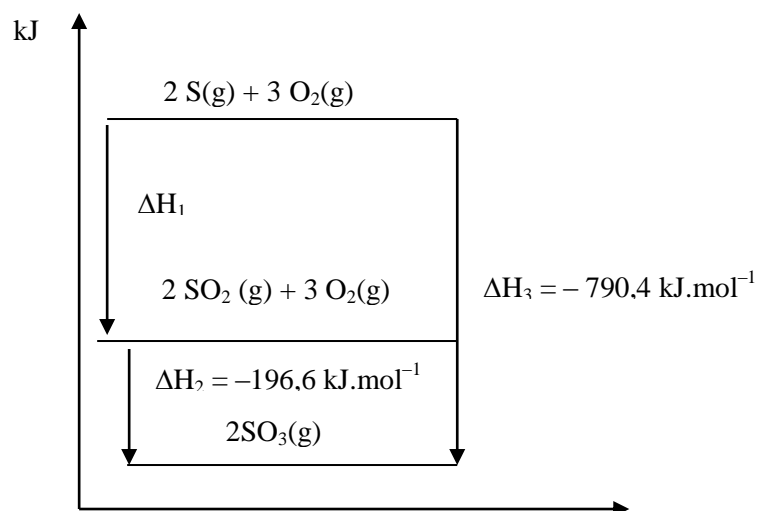
- Enzim yang tersusun dari protein berfungsi sebagai biokatalis. cadangan energi tubuh;
- Sebagai zat pembangun tubuh
- Sebagai zat pengatur.
- sebagai sumber dari zat-zat yang penting untuk pertumbuhan
- pemeliharaan jaringan tubuh.

26. Diketahui reaksi pembentukan HBr sebagai berikut:
 $\frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HBr}(\text{g}) \quad \Delta H = -55 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 Diagram tingkat energi reaksi tersebut adalah...



Jawaban A. Cukup jelas ☺

27. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga ΔH_1 sebesar....

- A. **-593,8 kJ.mol⁻¹**
 B. -296,9 kJ.mol⁻¹
 C. +296,9 kJ.mol⁻¹
 D. +593,8 kJ.mol⁻¹
 E. +790,4 kJ.mol⁻¹

Penyelesaian:

Dari diagram dapat ditentukan rumus termokimia:

$$\begin{aligned}\Delta H_1 &= \Delta H_3 - \Delta H_2 \\ \Delta H_1 &= -790,4 \text{ kJ/mol} - (-196,6 \text{ kJ/mol}) \\ \Delta H_1 &= \mathbf{-593,8 \text{ kJ/mol}}\end{aligned}$$

28. Diberikan data hasil reaksi logam X dengan HCl 1 M sebagai berikut:

No	Suhu	Volume H ₂ (mL)	Waktu (detik)
1	27°C	0	0
2	27°C	15	12
3	27°C	30	24

Laju reaksi pembentukan gas H₂ pada suhu 27°C adalah....

- A. 1,20 mL.det⁻¹
- B. 1,25 mL.det⁻¹**
- C. 1,50 mL.det⁻¹
- D. 2,40 mL.det⁻¹
- E. 3,00 mL.det⁻¹

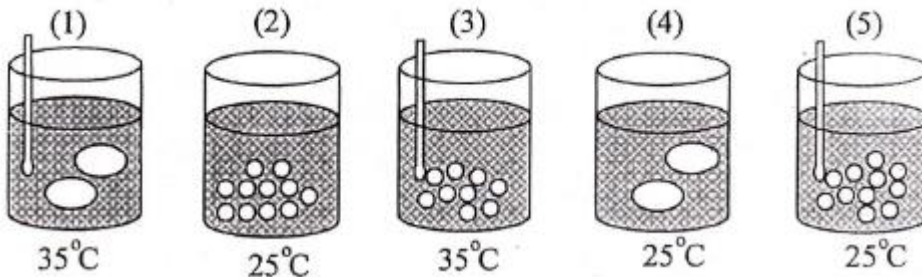
Penyelesaian:

Dari data laju reaksi pada soal ini hanya dipengaruhi oleh faktor volume (konsentrasi) dan tidak dipengaruhi oleh suhu.

Dengan memperhatikan 2 data kita bisa menentukan laju reaksi pembentukan gas H₂.

$$\begin{aligned}\text{Laju reaksi pembentukan gas H}_2 &= \text{perubahan volume gas H}_2 : \text{perubahan waktu} \\ &= (15 - 0) \text{ mL} : (12 - 0) \text{ detik} \\ &= (15 : 12) \text{ mL/detik} \\ &= \mathbf{1,25 \text{ mL/detik}}\end{aligned}$$

29. Perhatikan reaksi CaCO₃ dengan larutan HCl 2 M berikut!



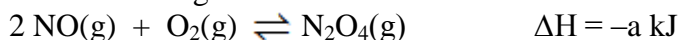
Massa CaCO₃ untuk seluruh larutan sama. Laju reaksi percobaan yang hanya dipengaruhi oleh luas permukaan terdapat pada nomor

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

Penyelesaian:

Dari gambar pada soal ini bisa ditafsirkan bahwa gambar no (2) dan (4) hanya dipengaruhi oleh luas permukaan saja, sementara nomor (1), (3), akan dipengaruhi oleh pengadukan dan suhu, (5) dipengaruhi oleh pengadukan. Dengan catatan bahwa batang yang tertampil itu adalah benar batang pengaduk ☺

30. Pada reaksi kesetimbangan:



Jika suhu dinaikkan, yang akan terjadi adalah....

- A. Kesetimbangan akan bergeser ke kiri karena proses reaksi eksoterm**
- B. Kesetimbangan akan ke kanan karena $\Delta H = -a \text{ kJ}$
- C. Laju reaksi ke kanan bertambah besar karena $\Delta H = -a \text{ kJ}$
- D. Kesetimbangan tetap karena koefisien pereaksi lebih besar
- E. N₂O₄ bertambah karena koefisien lebih kecil

Penyelesaian:

Terkait pergeseran kesetimbangan yang disebabkan perubahan suhu, maka yang perlu diperhatikan adalah apakah reaksi itu bersifat eksoterm atau endoterm. Pada reaksi endoterm ketika suhu ditingkatkan akan menambah jumlah hasil reaksi, sebaliknya pada reaksi eksoterm peningkatan suhu justru akan menyebabkan hasil reaksi jumlahnya semakin sedikit, pereaksi jumlahnya akan semakin banyak.

31. Pada reaksi kesetimbangan $\text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ diperoleh data sebagai berikut:

Keadaan Zat	[CO] (M)	[H ₂](M)	[CH ₄](M)	[H ₂ O](M)
Mula-mula	0,20	0,30	-	-
Reaksi	0,05	0,15	0,05	0,05
Setimbang	0,15	0,15	0,05	0,05

Harga K_c dari reaksi tersebut

A. $K_c = \frac{[0,05][0,05]}{[0,15][0,15]}$

B. $K_c = \frac{[0,05][0,05]}{[0,20][0,30]}$

C. $K_c = \frac{[0,05][0,05]}{[0,20][0,30]^3}$

D. $K_c = \frac{[0,05][0,05]}{[0,15][0,15]^3}$

E. $K_c = \frac{[0,15][0,15]^3}{[0,05][0,05]}$

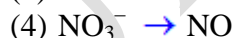
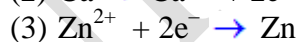
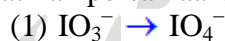
Penyelesaian:

K_c dari reaksi dan dengan data konsentrasi zat-zat yang terlibat dapat ditentukan dengan rumus:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}$$

$$K_c = \frac{[0,05][0,05]}{[0,15][0,15]^3}$$

32. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Persamaan reaksi oksidasi terdapat pada nomor....

A. (1) dan (2)

B. (1) dan (3)

C. (2) dan (3)

D. (2) dan (4)

E. (3) dan (4)

Penyelesaian:

Ciri-ciri reaksi oksidasi adalah dengan ditandai adanya elektron di ruas kiri dari persamaan reaksi, atau adanya peningkatan bilangan oksidasi, atau ditandai dengan bertambahnya jumlah atom O.

Reaksi (1) bilangan oksidasi I berubah dari +5 menjadi +7 atau lihat jumlah atom O bertambah kan?!

Reaksi (2) reaksi ini melepaskan elektron.

Jawaban yang tepat adalah A.

33. Perhatikan persamaan reaksi yang terjadi pada sel aki berikut ini!
 $\text{Pb}(s) + a \text{PbO}_2(s) + b \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow 2 \text{PbSO}_4(s) + c \text{H}_2\text{O}(l)$
 Harga koefisien a, b, dan c berturut-turut adalah....

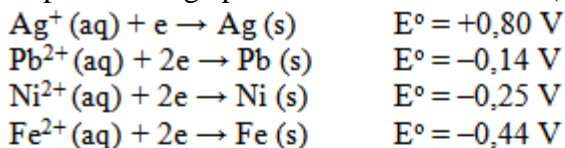
- A. 1, 1, dan 2
 B. 1, 2, dan 1
C. 1, 2, dan 2
 D. 2, 1, dan 1
 E. 2, 2, dan 1

Penyelesaian:

Sebenarnya ini adalah reaksi redoks, namun dari persamaan yang disajikan dengan mudah untuk ditebak harga koefisiennya, reaksi setaranya adalah:



34. Beberapa data harga potensial reduksi standar (E°) berikut:

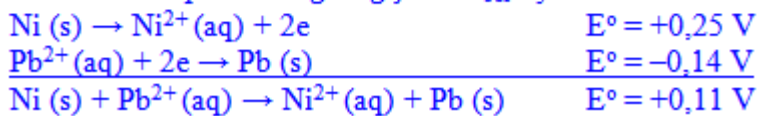


Reaksi yang dapat berlangsung spontan adalah....

- A. $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$
 B. $\text{Ni} | \text{Ni}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$
 C. $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$
 D. $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Ni}^{2+} | \text{Ni}$
E. $\text{Ni} | \text{Ni}^{2+} || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$

Penyelesaian:

Reaksi akan dapat berlangsung jika E°_{sel} -nya bernilai +



Jawaban E.

35. Proses elektrolisis lelehan NaCl dengan elektroda karbon, digunakan arus sebesar 10 ampere selama 30 menit. Massa logam natrium yang diperoleh adalah...
 (Ar: Na = 23, Cl = 35,5)

- A. $\frac{23 \times 10 \times 30 \times 60}{96500}$
 B. $\frac{23 \times 10 \times 30}{96500}$
 C. $\frac{58,5 \times 10 \times 30 \times 60}{96500}$
 D. $\frac{58,5 \times 10 \times 30}{96500}$
 E. $\frac{58,5 \times 10 \times 30 \times 60}{2 \times 96500}$

Penyelesaian:

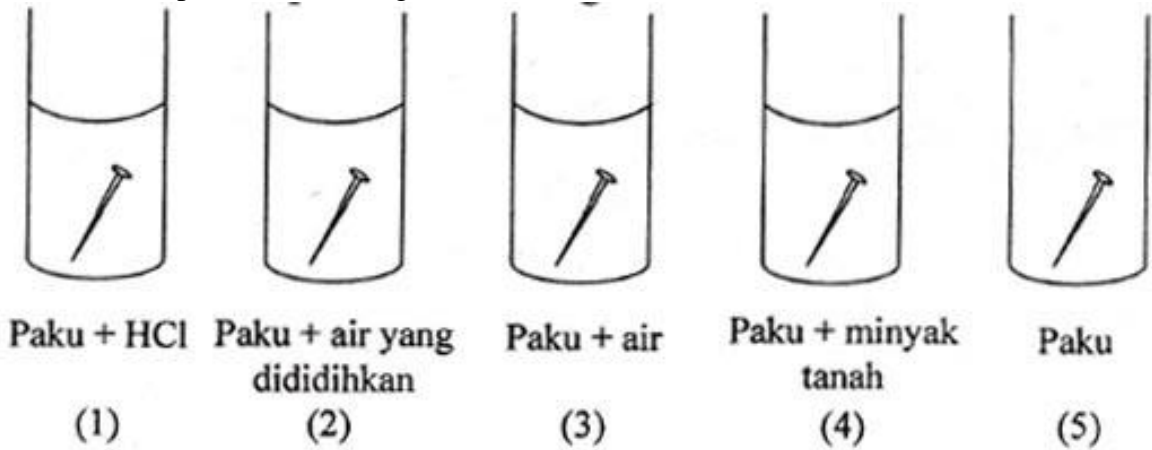
Elektrolisis lelehan NaCl

$W = (e.i.t)/96500$; di mana $e = \text{Ar Na} / \Sigma \text{elektron valensi Na} (23/1)$

$W = (23 \times 10 \text{ ampere} \times 30 \text{ menit} \times 60 \text{ detik/menit})/96500$

$W = (23 \times 10 \times 30 \times 60)/96500 \rightarrow \text{Jawaban A.}$

36. Berikut ini adalah percobaan tentang korosi besi :



Proses korosi yang paling lambat terjadi pada gambar nomor...

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

Penyelesaian:

Paku akan lambat berkarat jika terlindung dari udara terbuka yang lembab (mengandung uap air). Dalam minyak tanah yang tidak bisa bercampur dengan air maka dimungkinkan dapat melindunginya dari oksigen dan air.

37. Berikut ini beberapa sifat unsur:

- (1) Reduktor kuat;
- (2) Mudah membentuk ion dengan muatan -1;
- (3) Bereaksi dengan membentuk basa kuat;
- (4) Umumnya berwujud gas.

Sifat unsur golongan alkali terdapat pada nomor....

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

Penyelesaian:

Kombinasi sifat-sifat unsur golongan alkali dari alternatif yang disediakan adalah 1 dan 3, cukup jelas.

38. Perhatikan beberapa sifat zat berikut!

- (1) Mudah meleleh;
- (2) Memiliki inti yang tidak stabil;
- (3) Memiliki energi ionisasi yang tinggi;
- (4) Dapat mengalami peluruhan.

Sifat zat radioaktif terdapat pada nomor....

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

Penyelesaian:

Kombinasi sifat-sifat zat radioaktif dari alternatif yang disediakan adalah: Intinya tidak stabil & dapat mengalami peluruhan.

39. Beberapa senyawa berikut mengandung unsur golongan alkali tanah:

- (1) MgCO_3
- (2) BaSO_4
- (3) MgSO_4
- (4) SrSO_4
- (5) CaO

Senyawa yang dimanfaatkan untuk bahan bangunan terdapat pada nomor....

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

Penyelesaian:

Senyawa yang secara langsung digunakan sebagai bahan bangunan adalah batu gamping (kapur) yang di dalamnya mengandung CaO .

40. Berikut ini beberapa proses pengolahan logam:

- (1) Down;
- (2) Tanur tiup;
- (3) Ekstraksi;
- (4) Wohler;
- (5) Hall-Heroult.

Pengolahan besi menggunakan proses yang ditunjukkan oleh nomor....

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

Penyelesaian:

Proses Down \rightarrow Perolehan logam Na (dengan elektrolisis lelehan NaCl) serta logam Mg.

Proses tanur tiup/*blast furnace* \rightarrow Perolehan logam Fe (besi)

Proses ekstraksi (Proses Frasch) \rightarrow Perolehan S (belerang) dan Br (dari air laut)

Proses Wohler \rightarrow Perolehan P (fosfor putih)

Proses Hall-Heroult \rightarrow Perolehan logam Al (dari bauksit (Al_2O_3 terhidrat))

Proses Haber-Bosch \rightarrow Pembuatan NH_3 (amoniak)

Proses Oswald \rightarrow Pembuatan HNO_3 (asam nitrat)

Proses bilik timbal dan proses kontak \rightarrow Pembuatan H_2SO_4 (asam sulfat)

Proses Moissan \rightarrow Perolehan unsur F (Fluor)

Proses Deacon & elektrolisis \rightarrow Perolehan gas klorin (Cl_2)

Proses Bessemer (tungku oksigen) \rightarrow pengolahan baja

Proses Solvay \rightarrow Pembuatan Na_2CO_3 (natrium karbonat)

Proses Goldschmidt \rightarrow Perolehan unsur Cr (kromium)