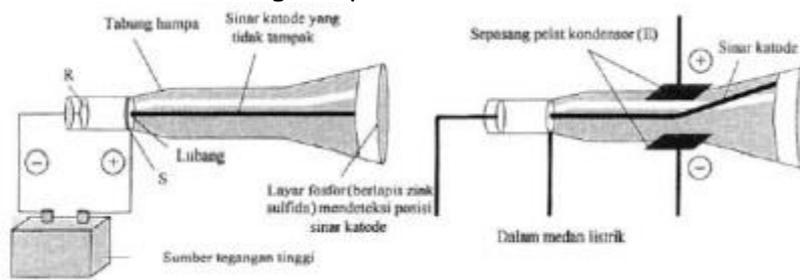


1. Perhatikan diagram percobaan Thomson berikut!



Berdasarkan diagram tersebut, pernyataan yang tepat tentang sinar katoda adalah ...

- A. sinar katoda yang dihasilkan tergantung dari zatnya
- B. sinar katoda dibelokkan ke pelat logam positif
- C. sinar katoda bergerak dari S ke R
- D. muatan elektron $1,6 \times 10^{-9}$ Coulomb
- E. sinar katoda tidak dibelokkan medan magnet

Beberapa sifat sinar katode yaitu sebagai berikut :

Dipancarkan oleh plat bermuatan negatif dalam tabung hampa apabila dilewati listrik bertegangan tinggi

Berjalan dalam garis lurus

Dapat memendarkan berbagai jenis zat termasuk gelas

Bermuatan negatif sehingga dapat dibelokkan oleh medan listrik dan medan magnet

Memiliki sifat cahaya dan sifat materi

Tidak tergantung pada jenis gas dan jenis elektrode.

Kunci Jawaban : B

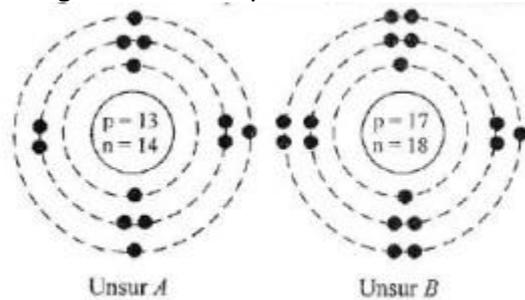
2. Massa rata-rata satu atom unsur Q adalah $2,654 \times 10^{-23}$ gram dan massa satu atom karbon (C-12) adalah $1,993 \times 10^{-23}$ gram. Massa atom relatif (Ar) Q adalah

- A. $\frac{2,654 \times 10^{-23}}{12 \times 1,993 \times 10^{-23}}$ gram.mol⁻¹
- B. $\frac{1,993 \times 10^{-23}}{\frac{1}{12} \times 2,654 \times 10^{-23}}$ gram.mol⁻¹
- C. $\frac{2,654 \times 10^{-23}}{\frac{1}{12} \times 1,993 \times 10^{-23}}$ gram.mol⁻¹
- D. $\frac{\frac{1}{12} \times 2,654 \times 10^{-23}}{1,993 \times 10^{-23}}$ gram.mol⁻¹
- E. $\frac{\frac{1}{12} \times 1,993 \times 10^{-23}}{2,654 \times 10^{-23}}$ gram.mol⁻¹

$$\text{Ar Q} = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom q}}{\frac{1}{12} \text{ massa 1 atom C-12}}$$

Kunci Jawaban : C

3. Diagram susunan partikel dari unsur A dan B adalah sebagai berikut:



Berdasarkan diagram tersebut, notasi unsur A dan B yang benar adalah ...

- A. ${}_{11}\text{A}^{23}$ dan ${}_{15}\text{B}^{30}$
- B. ${}_{13}\text{A}^{27}$ dan ${}_{17}\text{B}^{35}$
- C. ${}_{13}\text{A}^{26}$ dan ${}_{17}\text{B}^{34}$
- D. ${}_{27}\text{A}^{13}$ dan ${}_{35}\text{B}^{17}$
- E. ${}_{27}\text{A}^{13}$ dan ${}_{15}\text{B}^{30}$

Notasi suatu unsure adalah $A \times Z$, dengan Z = nomor atom dan A = nomor massa

Nomor atom = jumlah proton

Nomor Massa = jumlah proton dan neutron

Proton dan neutron terletak dalam inti atom.

Jumlah electron dari suatu atom = jumlah proton

Electron berada pada lintasan kulit atom dengan rumus $2n^2$, dan n adalah nomor kulit.

Maka pada kulit pertama maksimal ditempati oleh $2 \cdot 1^2 = 2$ elektron.

Kulit kedua maksimal ditempati oleh $2 \cdot 2^2 = 8$ elektron

Kulit ketiga maksimal ditempati oleh $2 \cdot 3^2 = 18$ elektron

Electron boleh menempati kulit selanjutnya juga dikulit tersebut sudah terisi penuh oleh electron. Electron pada kulit terluar tidak boleh lebih dari 8.

Kunci Jawaban : B

4. Perhatikan data afinitas elektron berikut!

Unsur	Afinitas Elektron
X	240 kJ.mol ⁻¹
Y	-349 kJ.mol ⁻¹

Pernyataan yang tepat untuk kedua unsur tersebut dalam mencapai kestabilan adalah

- A. ion X⁻ lebih stabil daripada atom X
- B. ion Y⁻ lebih stabil daripada atom Y
- C. Y lebih mudah melepas elektron daripada X
- D. X lebih bersifat nonlogam daripada Y
- E. X lebih mudah menarik elektron daripada Y

Afinitas electron didefinisikan sebagai kalor reaksi saat elektron ditambahkan kepada atom netral gas, yakni dalam reaksi.

Afinitas electron dari kiri ke kanan (dalam satu perioda semakin besar). Semakin besar afinitas electron semakin besar kecenderungan suatu atom menangkap electron dari atom lain sehingga menjadi ion ⁻1.

Afinitas electron X bernilai positif artinya unsur X harus menyerap kalor untuk bias mengikat electron sehingga menjadi ion X⁻. X lebih stabil daripada X⁻. kemungkinan X adalah unsur logam. Y bernilai negative artinya unsur Y melepaskan kalor untuk menjadi ion Y⁻. Unsur Y terletak sebelah kanan. Kemungkinan unsur Y adalah unsure non logam. Y⁻ lebih stabil dari pada atom Y.

Kunci Jawaban : B

5. Pasangan senyawa dari unsur-unsur berikut:

6K, 8L, 15M, 17Q, 9R, memenuhi aturan oktet, kecuali

A. KL2 dan KQ4

B. KQ4 dan Q2L

C. MQ5 dan KL

D. MQ3 dan KR4

E. KQ4 dan KL2

Kaidah oktet adalah suatu kaidah sederhana dalam kimia yang menyatakan bahwa atom-atom cenderung bergabung bersama sedemikianya tiap-tiap atom memiliki **delapan elektron**. Konfigurasi elektron atom tersebut sama dengan konfigurasi elektron pada gas mulia. Kaidah ini dapat diterapkan pada unsur-unsur golongan utama, utamanya karbon, nitrogen, oksigen, dan halogen. Kaidah ini juga dapat diterapkan pada unsur logam seperti natrium dan magnesium.

Kunci Jawaban : C

6. Perhatikan data hasil percobaan berikut!

Zat	Titik leleh (°C)	Kelarutan dalam air	Daya Hantar
		Padatan	Lelehan
V	1.070	tidak larut	menghantarkan
X	-6	tidak larut	tidak menghantarkan

Jenis ikatan yang terdapat pada zat V dan X secara berturut-turut adalah ...

- A. ikatan logam dan ikatan ion
- B. ikatan logam dan kovalen polar
- C. ikatan kovalen polar dan kovalen nonpolar
- D. ikatan logam dan ikatan kovalen nonpolar
- E. ikatan ion dan kovalen nonpolar

Ikatan kimia terdiri dari ikatan ion dan ikatan kovalen.

Ciri-ciri ikatan ion diantaranya;

Terjadi pelepasan dan penangkapan elektron

Mempunyai titik didih dan titik leleh yang tinggi

Dapat larut dalam air

Lelehan dan larutannya dapat menghantarkan listrik

Pada ikatan kovalen terjadi pemakaian electron secara bersama dan mempunyai titik didih dan titik leleh yang rendah.

Berdasarkan kepolarannya ikatan Kovalen terdiri dari ikatan kovalen polar dan non polar.

Ciri-ciri ikatan kovalen polar adalah :

Bentuk molekul asimetris

Larutannya dapat menghantarkan listrik

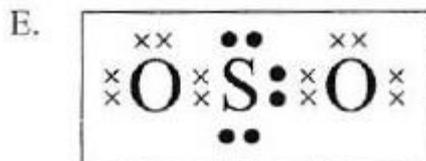
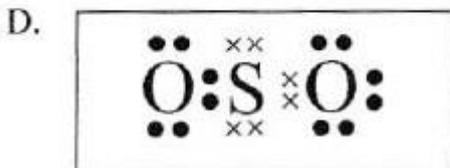
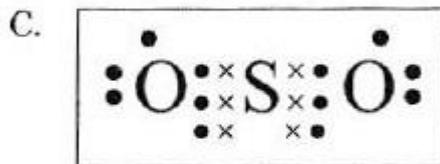
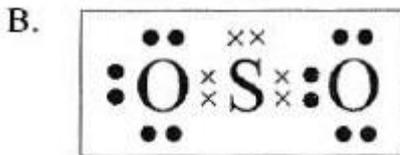
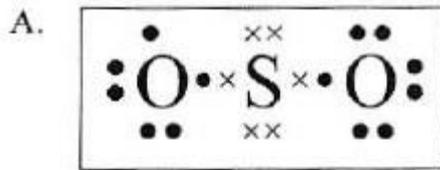
Sedangkan ikatan kovalen non polar mempunyai ciri-ciri :

Bentuk molekul simetris

Larutannya tidak dapat menghantarkan

Kunci Jawaban : D

7. Gambar struktur Lewis senyawa SO_2 yang paling tepat adalah ... (nomor atom S = 16; O = 8).



Struktur Lewis adalah struktur dengan gambaran elektron valensi atom-atomnya. Penggabungan electron valensi dari suatu atom dengan atom lainnya akan memenuhi kaidah octet dimana atom tersebut akan stabil jika dikelilingi oleh 8 elektron. Dan semua electron berpasangan.

Kunci Jawaban : B

8. Konfigurasi elektron dari unsur D dan E.

D = [He] 2s² 2p⁵

E = [Ne] 3s² 3p³

Rumus kimia dan bentuk molekul yang terbentuk jika kedua unsur tersebut berikatan adalah

A. ED, linear

B. ED₅, bipiramida trigonal

C. E₂D, linear

D. ED₂, planar bentuk V

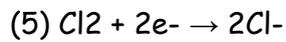
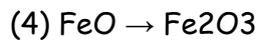
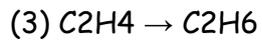
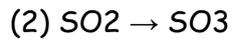
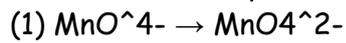
E. E₄D, tetrahedron

Jika unsur D dan unsur E membentuk ikatan kemungkinan rumus kimia senyawa yang terbentuk adalah ED₃ (oktet) dan ED₅ (tidak oktet).

Bentuk molekul yang dihasilkan bergantung tipe molekul senyawanya yang mengikuti rumus AX_nE_m, dengan n adalah jumlah domain electron ikatan dan m adalah jumlah domain electron bebas. ED₃ mempunyai tipe AX₃E (polar) bentuk molekulnya trigonal piramida sedangkan ED₅ mempunyai tipe molekul AX₅ (nonpolar) bentuk molekul trigonal bipiramida.

Kunci Jawaban : B

9. Diberikan lima persamaan reaksi oksidasi atau reduksi yang belum setara.



Yang termasuk reaksi reduksi adalah...

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

B. (1), (3), dan (4)

C. (1), (3), dan (5)

D. (2), (3), dan (4)

E. (2), (3), dan (5)

Reaksi Redoks terdiri dari reaksi reduksi dan reaksi oksidasi.

Pada reaksi reduksi terjadi :

Pelepasan oksigen

Pengikatan electron

Penurunan bilangan oksidasi

Kunci Jawaban : C

10. Perhatikan persamaan reaksi redoks berikut!



Bilangan oksidasi dari zat oksidator dan hasil reduksinya berturut-turut adalah

- A. +1, Sn
- B. +1, SnO₂
- C. +4, NO₂
- D. +5, NO₂
- E. +5, HNO₃

Oksidator adalah zat yang menyebabkan zat lain mengalami oksidasi. Pada reaksi



Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah HNO₃ dan hasil reduksinya adalah NO₂.

Biloks N pada HNO₃ adalah +5 dan biloks N pada NO₂ adalah +4.

Kunci Jawaban : D

11. Tabel berikut menyatakan rumus dan nama senyawa.

No.	Rumus Senyawa	Nama Senyawa
(1)	$\text{Al}(\text{OH})_3$	Aluminium (III) hidroksida
(2)	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	Krom (III) hidroksida
(3)	Hg_2Cl_2	Raksa (II) klorida
(4)	PbSO_4	Timbal (II) Sulfat
(5)	ZnO	Seng (II) oksida

Pasangan yang tepat antara rumus dan nama senyawanya adalah

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

Tabel rumus senyawa dan nama senyawa

No	Rumus Kimia	Nama
(1)	$\text{Al}(\text{OH})_3$	Aluminium hidroksida
(2)	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	Kromium (III) hidroksida
(3)	Hg_2Cl_2	Raksa (I) klorida
(4)	PbSO_4	Timbel (II) sulfat
(5)	ZnO	Zink oksida

Kunci jawaban : D

12. Unsur belerang (S) dan unsur oksigen (O) dapat membentuk dua macam senyawa. Persentase unsur penyusun senyawa disajikan dalam tabel berikut.

Senyawa	Persentase	
	S	O
I	50	50
II	40	60

Perbandingan massa unsur oksigen dalam dua senyawa tersebut sesuai Hukum Dalton adalah

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 2 : 1
- D. 2 : 3
- E. 3 : 2

Jika massa senyawa sama-sama 100 gram dan massa unsur S dalam kedua senyawa sama,

Misal pada senyawa I 50% massa S = 1 gram maka 50% massa O = 1 gram

Dan pada senyawa II 40% massa S = 1 gram , maka 60% massa O = 1,5 gram

Perbandingan massa O pada senyawa I dan II adalah 1 : 1,5 atau 2 : 3

Kunci jawaban : D

13. Perhatikan tabel berikut!

No.	Massa(gram)		
	Pb	S	PbS
1.	10	1,6	11,6
2.	15	15	17,4
3.	30	4,8	34,8

Jika massa Pb yang digunakan sebanyak 25 g, massa S yang diperlukan sebanyak

- A. 1 gram
- B. 2 gram
- C. 4 gram
- D. 5 gram
- E. 6 gram

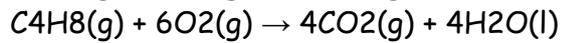
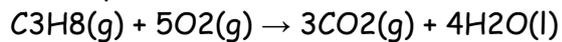
Berdasarkan percobaan nomor 1 dan no 3 didapatkan perbandingan massa Pb dan S dalam PbS adalah 10 : 1,6 atau 30 : 4,8. Jika 25 gram Pb akan tepat bereaksi dengan S sebanyak

$$= \frac{Pb}{S} = \frac{10}{1,6} = \frac{25}{x}$$

$$\text{Maka } x = 1,6 \times \frac{25}{10} = 4 \text{ gram}$$

Kunci jawaban : C

14. Sebanyak 20 L campuran gas propana (C_3H_8) dan butena (C_4H_8) dibakar pada (T,P) sesuai persamaan:

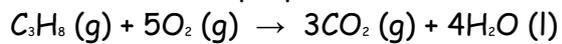


Volume gas CO_2 setelah pembakaran adalah 68 L. Volume gas propana dan butena dalam campuran berturut-turut sebanyak

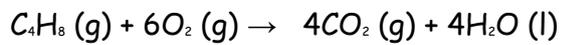
- A. 8 L dan 12 L
- B. 10 L dan 10 L
- C. 12 L dan 8 L
- D. 14 L dan 6 L
- E. 16 L dan 4 L

20 liter campuran propane dan butena dibakar sempurna menghasilkan 68 liter CO_2 .

Misalkan volume propane adalah x , maka



$$x \qquad \qquad \qquad 3x$$



$$20-x \qquad \qquad \qquad 80-4x$$

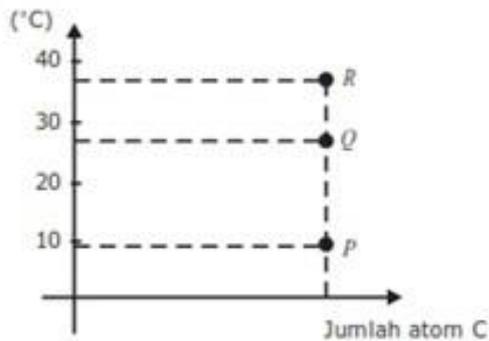
$$3x + 80 - 4x = 68$$

$$-x = -12$$

$$x = 12, \text{ maka volume } C_3H_8 \text{ adalah 12 liter dan volume } C_4H_8 \text{ adalah 8 liter}$$

Kunci Jawaban : C

15. Berikut ini grafik titik didih 3 buah isomer dari senyawa C_5H_{12} .



Berdasarkan grafik dapat diprediksi senyawa P, Q, dan R tersebut berturut-turut adalah

Option	P	Q	R
A	<i>n</i> -pentana	2-metil butana	2,2- dimetil propana
B	<i>n</i> -pentana	2,2- dimetil propana	2-metil butana
C	2-metil butana	2,2- dimetil propana	<i>n</i> -pentana
D	2,2- dimetil propana	<i>n</i> -pentana	2-metil butana
E	2,2- dimetil propana	2-metil butana	<i>n</i> -pentana

Isomer dari C_5H_{12} ada 3 yaitu : *n*-pentana, 2-metil butana, dan 2,2-dimetil propana. Semakin banyak jumlah cabang semakin rendah titik didihnya.

Kunci Jawaban :E

16. Tabel berikut berisi data hasil penyulingan fraksi-fraksi minyak bumi.

No	Jumlah AtomC	Titik Didih °C	Kegunaan
(1)	5-12	30-200	Bahan bakar mobil
(2)	12-18	175-325	Bahan bakar pesawat
(3)	18-20	250-350	Bahan bakar industri
(4)	20-36	200-370	Pengerasjalan

Pasangan data yang berhubungan dengan tepat adalah nomor

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

Fraksi hasil penyulingan minyak bumi :

No	TitikDidih	NamaFraksi	Manfaat
1	0 – 50°C	Gas	Gas tabung, bahan kimia
2	50 – 85°C	Bensin (gasolin)	Bahan bakar mobil, plastik, bahan kimia
3	85 – 105°C	Kerosin	Bahan bakar jet, bahan bakar pemanas, paraffin
4	105 – 135°C	Solar	Bahan bakar truk dan bis, bahan bakar pemanasan sentral
5	135 – 300°C	Minyak berat	Minyak pelumas, bahan kimia,
6	>300°C	Residu	Aspal

Kunci Jawaban: B

17. Tabel berikut ini berisi polutan/zat pencemar di udara dan dampak yang ditimbulkannya.

No.	Polutan/Zat Pencemar	Dampak Yang ditimbulkan
(1)	Oksida nitrogen, NO _x	Mengurangi kadar O ₂ dalam darah
(2)	Oksida belerang, SO _x	Sesak nafas, hujan asam
(3)	Karbon monoksida	Pemanasan global, hujan asam
(4)	Karbon dioksida	Efek rumah kaca

Pasangan data yang berhubungan dengan tepat antara polutan dan akibat yang ditimbulkannya adalah nomor

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

Dampak polutan

Polutan	Dampak
NO _x	Iritasimata, hidung, tenggorokan dan paru-paru
SO _x	Hujan asam
CO	Mengurangi kadar O ₂ dalam darah
CO ₂	Pemanasan global, efek rumah kaca

Kunci Jawaban: D

18. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah
- (2) Es mencair
- (3) Memasak air
- (4) Pembuatan garam dari air laut
- (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah

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

Pada reaksi eksoterm terjadi pelepasan kalor oleh sistem.

Pembakaran sampah, menghasilkan kalor

Es mencair, menyerap kalor

Memasak air, menyerap kalor

Membuat garam dari air laut melalui penguapan dari sinar matahari membutuhkan kalor

Respirasi, menghasilkan kalor.

Kunci Jawaban : B

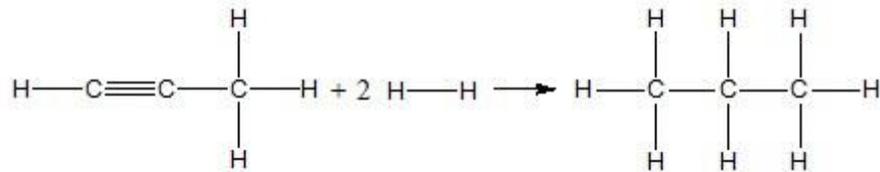
19. Diketahui data energi ikat beberapa ikatan sebagai berikut:

$C \equiv C$: +839 kJ/mol

$C - C$: +348 kJ/mol

$C - H$: +413 kJ/mol

$H - H$: +436 kJ/mol



Nilai ΔH untuk reaksi tersebut adalah

A. -2000 kJ/mol

B. -1652 kJ/mol

C. -826 kJ/mol

D. -348 kJ/mol

E. -289 kJ/mol

Energi pemutusan ikatan = energy ikat $C \equiv C$ + (2 x energy ikat H-H)
 = +839 + (2 x 436) = 1711 kJ.mol⁻¹

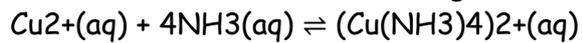
Energi pembentukan ikatan = energy ikat C-C + (4 x energi ikat C-H)
 = 348 + (4 x 413) = 2000 kJ.mol⁻¹

ΔH reaksi = Energi pemutusan ikatan - Energi pembentukan ikatan
 = 1711 - 2000

= -289 kJ.mol⁻¹

Kunci Jawaban : E

20. Diketahui reaksi kesetimbangan:



Jika volumenya diperkecil, sedangkan suhunya tetap, reaksi akan mengalami pergeseran kesetimbangan apabila terjadi perubahan jumlah ion, yaitu

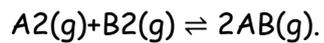
- A. Cu^{2+} bertambah, Kc bertambah, warna $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ pekat
- B. Cu^{2+} bertambah, Kc berkurang, warna $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ pekat
- C. Cu^{2+} berkurang, Kc bertambah, warna $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ pudar
- D. Cu^{2+} berkurang, Kc tetap, warna $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ pekat
- E. Cu^{2+} berkurang, Kc berkurang, warna $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ pudar

Faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi kesetimbangan diantaranya adalah konsentrasi larutan, suhu, tekanan dan volume.

Apabila volume diperkecil maka reaksi akan bergeser kearah koefisien yang kecil, maka Cu^{2+} berkurang, Kc tetap (karena suhunya tetap), dan warna semakin pekat

Kunci Jawaban : D

21. Diketahui reaksi sebagai berikut:



mula-mula direaksikan 0,5 mol A_2 dengan 0,5 mol B_2 dalam ruang 1 liter pada suhu $27^\circ C$.

Ternyata setelah kesetimbangan tercapai terdapat 0,3 mol gas AB. Jika tekanan total gas pada reaksi itu adalah 10 atmosfer, nilai K_p untuk reaksi tersebut adalah

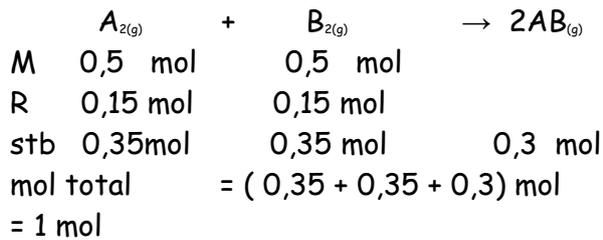
A. 0,30

B. 0,35

C. 0,73

D. 2,3

E. 3,5.



Untuk P_{B_2} dan P_{AB} dilakukan perhitungan dengan cara yang sama

$$P_{B_2} = P_{A_2} = 3,5 \text{ atm}$$

$$P_{AB} = 3 \text{ atm}$$

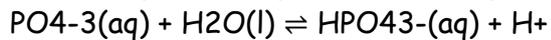
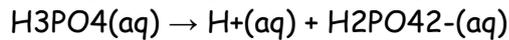
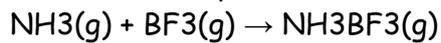
$$K_p = \frac{P_{AB}^2}{P_A \times P_B}$$

$$K_p = \frac{3^2}{3,5 \times 3,5}$$

$$K_p = 0,73$$

Kunci jawaban C

22. Perhatikan persamaan reaksi berikut!



Urutan yang sesuai dengan konsep asam-basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis adalah

A. (1), (2), (3)

B. (2), (1), (3)

C. (2), (3), (1)

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

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

Konsep asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis

Asam menurut Arrhenius adalah senyawa yang dapat melepaskan H^+ jika dilarutkan dalam air

Asam menurut Bronsted-Lowry adalah asam adalah donor proton (H^+) pada zat lain

Asam menurut Lewis adalah senyawa yang mau menerima pasangan electron (akseptor elektron)

Urutan yang sesuai dengan teori asam Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis adalah (2), (3), (1)

kunci jawaban C

23. Perhatikan data hasil uji terhadap 2 jenis larutan dengan menggunakan 4 jenis indikator!

No.	Nama Indikator	Trayek pH	Perubahan Indikator	Hasil Pengamatan	
				Larutan X	Larutan Y
(1)	Metil Merah	4,2 – 6,3	Merah – Kuning	Kuning	Merah
(2)	Metil Jingga	3,2 – 4,4	Merah – Kuning	Kuning	Jingga
(3)	Metil Ungu	4,8 – 5,4	Ungu – Hijau	Hijau	Ungu
(4)	Lakmus	4,7 – 8,3	Merah – Biru	Biru	Merah

Perkiraan pH untuk larutan X dan larutan Y secara berurutan adalah

- A. 3,2 – 4,4 dengan 5,8 – 8,3
- B. 4,4 – 4,8 dengan 4,7 – 5,4
- C. 4,8 – 5,4 dengan 4,4 – 4,8
- D. 4,7 – 8,3 dengan 3,2 – 4,0
- E. 8,3 – 14,0 dengan 3,2 – 4,2

Melihat data diatas, maka

No	Nama Indikator	Hasil Pengamatan			
		Larutan X	Perkiraan pH	Larutan Y	Perkiraan pH
(1)	Metilmerah	Kuning	> 6,3	merah	< 4,2
(2)	Metiljingga	Kuning	> 4,4	jingga	3,2 – 4,4
(3)	Metilungu	Hijau	> 5,4	ungu	< 4,8
(4)	lakmus	Biru	> 8,3	merah	< 4,7

Dapat disimpulkan perkiraan pH larutan X adalah 8,3 – 14,0 sedangkan perkiraan pH larutan Y adalah 3,2 – 4,2

Kunci jawaban: E

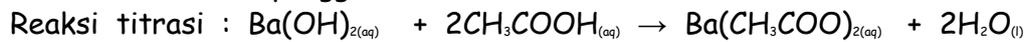
24. Perhatikan data hasil titrasi antara $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dengan larutan asam asetat 0,15 M berikut!

Percobaan	Volume $\text{Ba}(\text{OH})_2$	Volume CH_3COOH
1	30 mL	39,8 mL
2	30 mL	40,0 mL
3	30 mL	40,2 mL

Berdasarkan data tersebut, massa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang bereaksi adalah ... (Ar Ba = 56 gram.mol⁻¹; O = 16 gram.mol⁻¹; H = 1 gram.mol⁻¹).

- A. 0,54 gram
- B. 0,30 gram
- C. 0,27 gram
- D. 0,15 gram
- E. 0,10 gram

Volume rata - rata penggunaan larutan CH_3COOH = 40 ml



Pada reaksi yang setara, mol $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \frac{1}{2}$ mol CH_3COOH

Mol $\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Volume} \times \text{Molaritas}$

Mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 40 \text{ ml} \times 0,15 \text{ M}$

Mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 6 \text{ mmol}$

mol $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,5 \times 6$

mol $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 3 \text{ mmol} = 0,003 \text{ mol}$

massa $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{mol} \cdot \text{Mr}$

massa $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,03 \times 90$

massa $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,27 \text{ gram}$

(kunci jawaban C)

25. Perhatikan tabel data yang belum lengkap dari hasil uji hidrolisis larutan garam berikut ini!

No	Larutan	Uji Lakmus		Jenis Hidrolisis	Persamaan Reaksi Hidrolisis
		Merah	Biru		
(1)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Merah	Merah	...	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
(2)	NaF	...	Biru	Parsial	$\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$
(3)	HCOOK	biru	biru	Parsial	...

Data yang tepat untuk mengisi bagian titik- titik pada nomor larutan (1), (2), dan (3) berturut-turut adalah

A	Parsial	Merah	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCOOH}$
B	Parsial	Biru	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCOOH}$
C	Total	Biru	$\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$
D	Parsial	Merah	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
E	Total	Merah	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$

Garam yang berasal dari asam kuat dengan basa kuat tidak mengalami hidrolisis

Garam yang berasal dari asam kuat dengan basa lemah mengalami hidrolisis parsial menghasilkan H^+ (memerahkan lakmus biru)

Garam yang berasal dari asam lemah dengan basa kuat mengalami hidrolisis parsial menghasilkan OH^- (membirukan lakmus merah)

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis total bersifat netral apabila kekuatan asam dan basa lemah tersebut sama

Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berasal dari basa lemah NH_4OH dan asam kuat H_2SO_4 , memerahkan lakmus biru, hidrolisis parsial, menghasilkan H^+

Garam NaF berasal dari basa kuat NaOH dan asam lemah HF, membirukan lakmus merah, hidrolisis parsial, menghasilkan OH^-

Garam HCOOK berasal dari asam lemah HCOOH dan basa kuat KOH, membirukan lakmus merah, hidrolisis parsial, menghasilkan OH^-

Yang sesuai untuk data diatas adalah kunci jawaban B

26. Sebanyak 100 mL H₂SO₄ 0,1 M dicampur dengan 100 mL larutan NH₃ 0,2 M. Jika K_b NH₃ = 1 × 10⁻⁵, pH campuran yang terbentuk adalah

- A. 5 - log 2
- B. 5 + log 1
- C. 5 + log 2
- D. 5,5 + log 5
- E. 6,5 - log 1



$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times Mb \\ &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times (2 \cdot 10^{-2}) / 0,2} \\ &= \sqrt{10^{-10}} \\ &= 1 \times 10^{-5} \\ \text{pH} &= 5 + \log 1 \end{aligned}$$

Kunci Jawaban: B

27. Sebanyak 100 mL AgNO_3 0,01 M dicampur dengan 100 mL H_2SO_4 0,01 M. Diketahui $K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 3,2 \times 10^{-5}$.

Pernyataan yang benar mengenai campuran tersebut adalah

- A. terbentuk endapan karena $K_{sp} < Q_c$
- B. terbentuk endapan karena $K_{sp} > Q_c$
- C. belum terbentuk endapan karena $K_{sp} < Q_c$
- D. belum terbentuk endapan karena $K_{sp} > Q_c$
- E. larutan tepat jenuh karena $K_{sp} = Q_c$

Jika $K_{sp} < Q_c$ maka terbentuk endapan, $K_{sp} = Q_c$ maka larutan jenuh, dan jika $K_{sp} > Q_c$ maka masih bias larut.

$$[\text{Ag}^+] = \frac{\text{volume} \times M}{\text{vol total}}$$

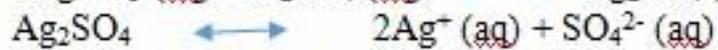
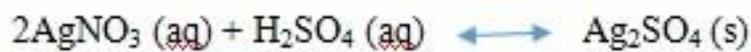
$$[\text{Ag}^+] = \frac{100 \times 0,01}{200}$$

$$[\text{Ag}^+] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{\text{volume} \times M}{\text{vol total}}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{100 \times 0,01}{200}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$



$$\begin{aligned} Q_c &= [\text{Ag}^+]^2 \times [\text{SO}_4^{2-}] \\ &= (5 \cdot 10^{-3})^2 \times 5 \cdot 10^{-3} \\ &= 125 \cdot 10^{-9} \\ &= 1,25 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

$$K_{sp} = 3,2 \cdot 10^{-5}$$

Karena $K_{sp} > Q_c$, belum terbentuk endapan

kunci jawaban : D

28. Diberikan 4 zat berikut:

- (1) Garam
- (2) Oksigen
- (3) Air
- (4) susu

Zat yang apabila dicampur akan menghasilkan koloid emulsi adalah

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

Emulsi adalah sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi cair dan fase pendispersi cair, maka akan terbentuk dari (3) air dicampur dengan (4) susu.

kunci jawaban : E

29. Diketahui contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut:

- (1) mayones
- (2) agar-agar
- (3) asap
- (4) buih sabun
- (5) kabut

Pasangan koloid yang memiliki fasa terdispersi sama adalah

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

No	Nama koloid	Fase terdispersi	Fase pendispersi
(1)	Mayonaise	cair	cair
(2)	agar - agar	padat	cair
(3)	Asap	padat	gas
(4)	buih sabun	gas	cair
(5)	Kabut	cair	gas

Pasangan koloid yang memiliki fase terdispersi sama adalah mayonaise (1) dan kabut (5)

kunci jawaban : B

30. Diberikan tabel tentang sifat koloid berikut

No	Peristiwa Sehari-hari	Sifat Koloid
(1)	Proses cuci darah	Elektroforesis
(2)	Kabut di pegunungan	Efek Tyndall
(3)	Pembentukan delta di muara sungai	Koagulasi
(4)	Pemutihan gula	Liofil
(5)	Proses kerja obat diare	Adsorpsi

Pasangan data yang tepat adalah

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

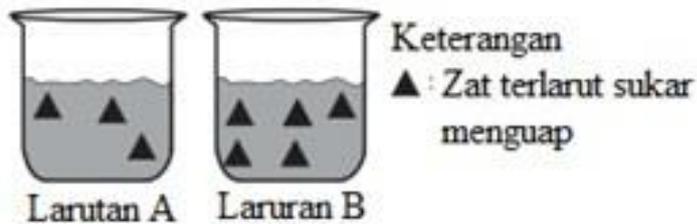
Hubungan antara peristiwa sehari - hari dan sifat koloid yang benar

No	Peristiwa Sehari - hari	Sifat Koloid
(1)	Proses cuci darah	dialisis
(2)	Kabut di pegunungan	koagulasi
(3)	Pembentukan delta di muara sungai	koagulasi
(4)	Pemutihan gula	adsorpsi
(5)	Proses kerja obat diare	adsorpsi

Maka pasangan antara peristiwa sehari - hari dan sifat koloid yang benar adalah (3) dan (5)

Kunci jawaban : E

31. Perhatikan gambar ilustrasi komposisi larutan berikut ini!



Pernyataan yang tepat untuk kedua larutan tersebut adalah

- A. tekanan osmotik larutan A lebih tinggi daripada larutan B
- B. titik didih larutan A lebih tinggi daripada larutan B
- C. titik beku larutan A lebih tinggi daripada larutan B
- D. tekanan uap larutan A lebih rendah daripada larutan B
- E. larutan A isotonik dengan larutan B

Sifat koligatif larutan ditentukan oleh banyaknya partikel terlarut dalam larutan. Semakin banyak jumlah partikel terlarut dalam larutan maka titik didih semakin tinggi, titik beku semakin rendah, tekanan uap semakin rendah, tekanan osmosis semakin tinggi.

Titik didih larutan B > titik didih larutan A

Titik beku larutan B < titik beku larutan A

Tekanan uap jenuh larutan B < tekanan uap jenuh larutan A

Tekanan osmosis larutan B > tekanan osmosis larutan A

Pernyataan yang benar adalah titik beku larutan A > titik beku larutan B

kunci jawaban : C

32. Perhatikan tabel data larutan berikut!

Larutan	Konsentrasi	Titik Didih Larutan
Non elektrolit	1 m	101,80°C
Elektrolit terner	1 m	104,68°C

Derajat ionisasi larutan elektrolit terner tersebut adalah ...

- A. 0,40
- B. 0,50
- C. 0,80
- D. 0,90
- E. 1,00

Dapat dikerjakan namun K_b air seharusnya $0,52^\circ\text{C m}^{-1}$

Larutan non elektrolit

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

$$1,8 = K_b \cdot 1$$

$$K_b = 1,8$$

Larutan elektrolit

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

$$4,68 = 1,8 \times 1 \times i$$

$$i = 2,6$$

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

$$2,6 = \{ 1 + (3-1) \alpha \}$$

$$1,6 = 2\alpha$$

$$\alpha = 0,8$$

kunci jawaban : C

33. Perhatikan potensial elektroda standar berikut!

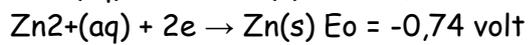
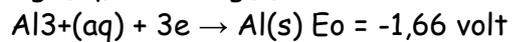
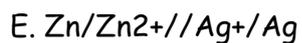
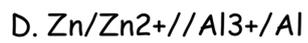
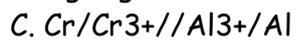
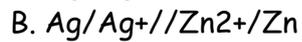
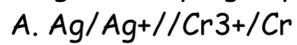


Diagram sel yang dapat berlangsung spontan adalah



Reaksi akan berlangsung spontan apabila yang mengalami reduksi adalah zat yang memiliki potensial elektroda standar lebih besar dari pada zat yang mengalami oksidasi. Diagram sel yang menghasilkan reaksi spontan adalah $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^{+}/\text{Ag}$

Kunci jawaban : E

34. Perhatikan reaksi elektrolisis berikut ini!

- (1) Elektrolisis larutan NaCl dengan elektroda C
- (2) Elektrolisis larutan K₂SO₄ dengan elektroda C
- (3) Elektrolisis leburan CaCl₂ dengan elektroda Pt
- (4) Elektrolisis leburan CuCl₂ dengan elektroda C

Reaksi yang sama terjadi di katoda terdapat pada reaksi nomor

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

Pada elektrolisis larutan garam, dikatode terjadi reaksi reduksi.

Reaksi di katode bergantung jenis kation dalam larutan.

Kation dapat berasal dari golongan alkali, alkali tanah, Al atau Mn yaitu ion-ion logam yang memiliki electrode lebih dari kecil atau lebih negative dari pada pelarut (air),

sehingga air yang tereduksi. Reaksi yang terjadi dapat dituliskan seperti $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

Ion-ion logam yang memiliki E° lebih besar dari -0,83 direduksi menjadi logam yang diendapkan pada permukaan $\text{M}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{M}$

Ion H⁺ dari asam direduksi menjadi gas hidrogen (H_2) $2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

Apabila di dalam elektrolisis yang dipakai adalah leburan, maka akan terjadi reaksi seperti $\text{M}^{z+} + z\text{e}^- \rightarrow \text{M}$

Larutan NaCl dan K₂SO₄ akan menghasilkan reaksi yang sama di katoda karena fasanya larutan garam dari logam golongan I

Kunci jawaban : A

35. Berikut ini tabel berisi mineral dan unsurnya

No.	Mineral	Unsur
(1)	Pirit	Besi
(2)	Bauksit	Tembaga
(3)	Kriolit	Aluminium
(4)	Kalkopirit	Kalsium
(5)	Hematit	Tembaga

Pasangan data yang tepat antara mineral dan unsurnya adalah nomor

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

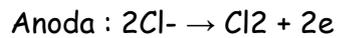
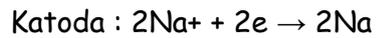
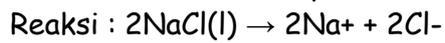
Data yang benar:

No	Mineral	Rumus mineral	Unsur
(1)	Pirit	FeS_2	besi
(2)	Bauksit	$\text{Al}(\text{OH})_3$	aluminium
(3)	Kreolit	Na_3AlF_6	aluminium
(4)	Kalkopirit	CuFeS_2	tembaga
(5)	Hematit	Fe_2O_3	besi

Pasangan data yang tepat adalah (1) dan (3)

kunci jawaban : B

36. Berikut ini adalah persamaan reaksi pembuatan logam natrium.



Nama proses dan kegunaan yang paling tepat dari unsur yang dihasilkan adalah

- A. Downs, lampu penerangan di jalan raya
- B. Wohler, korek api
- C. Tanur tinggi, pendingin kulkas
- D. Frasch, bahan baku pembuatan pupuk
- E. Tall Herault, bahan baku asam sulfat

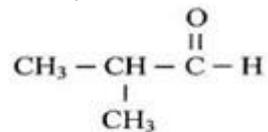
Proses pembuatan logam Na yang menggunakan prinsip elektrolisis leburan garam natrium disebut proses Downs. Kegunaan logam natrium salah satunya adalah lampu penerangan di jalan raya

Kunci Jawaban : A

37. Nama IUPAC dan rumus struktur dari senyawa dengan rumus molekul C_4H_8O yang benar adalah

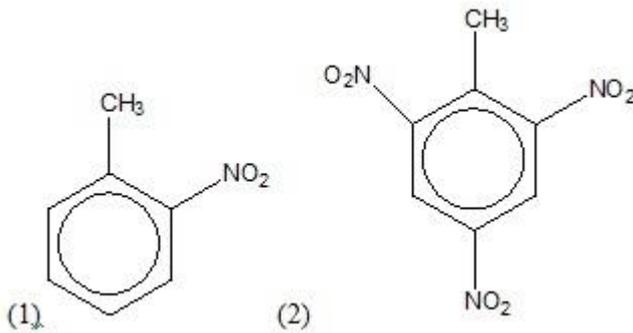
	Nama IUPAC	Rumus Struktur
A	butanol	$H_3C - \overset{H_2}{C} - \overset{H_2}{C} - CH_2OH$
B	2-metil propanal	$\begin{array}{c} O \\ \\ H_3C - CH - C - H \\ \\ CH_3 \end{array}$
C	2-metil propanol	$\begin{array}{c} H_2 \\ \\ H_3C - C - C - OH \\ \\ CH_3 \end{array}$
D	Metil etil eter	$H_3C - \overset{H_2}{C} - O - \overset{H_2}{C} - CH_3$
E	Asam butanoat	$\begin{array}{c} O \\ \\ H_3C - \overset{H_2}{C} - \overset{H_2}{C} - C - OH \end{array}$

Senyawa dengan rumus molekul C_4H_8O ($C_nH_{2n}O$) mempunyai isomer fungsi alkanal dan alkanon, maka rumus struktur dan nama IUPAC yang benar adalah



kunci jawaban :B

38. Senyawa organik memiliki struktur sebagai berikut.



Nama yang paling tepat untuk kedua struktur tersebut berturut-turut adalah

- A. o-metilnitrobenzena dan trinitrometana
- B. p-metilnitrobenzena dan 2,4,6 trinitrotoluena
- C. o-nitrotoluena dan 2,4,6 trinitrotoluena
- D. para metilnitrobenzena dan metil trinitrotoluene
- E. m-nitrotoluena dan trinitro metana

Gambar 1, gugus $-CH_3$ lebih reaktif dibandingkan gugus $-NO_2$ maka gugus fungsi senyawa tersebut adalah toluena, posisi substituen ada pada posisi 1,2 maka nama senyawa tersebut adalah o-nitro toluena

Gambar 2, substituen $-NO_2$ berada pada posisi 2,4,6 maka nama senyawa tersebut adalah 2,4,6- trinitrotoluena

Kunci Jawaban : C

39. Hasil reaksi identifikasi senyawa dengan rumus molekul C_2H_4O sebagai berikut:

(1) Dengan larutan $KMnO_4$ bereaksi menghasilkan asam

(2) Dengan pereaksi Tollens menghasilkan endapan perak

Gugus fungsi senyawa karbon tersebut adalah

- A. $\begin{array}{c} \text{---C---H} \\ || \\ \text{O} \end{array}$
- B. ---OH
- C. ---O---
- D. $\begin{array}{c} \text{---C---OH} \\ || \\ \text{O} \\ \text{---C---} \\ || \\ \text{O} \end{array}$
- E. $\begin{array}{c} \text{---C---} \\ || \\ \text{O} \end{array}$

Senyawa dengan rumus molekul C_2H_4O hanya memiliki satu senyawa yaitu etanal (aldehid) dengan gugus fungsi -CHO , pengamatan hasil identifikasi tidak berpengaruh.

kunci jawaban : A

