

IKATAN KIMIA

TKA KIMIA 2026



Zainal "Mr.Z" Abidin



Ikatan Kimia

Muatan

TKA Kimia disusun berdasarkan materi kimia esensial pada Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. Muatan tersebut terdiri dari empat elemen kimia, yaitu:

- Kimia Dasar: struktur atom, teori model atom, sistem dan sifat periodik unsur, **ikatan kimia, geometri molekul, interaksi antar molekul**, hukum dasar kimia, stoikiometri dan persamaan reaksi kimia;

Elemen/ Materi

1. Kimia Dasar

Sub-elemen/ Submateri

Struktur Atom dan **Ikatan Kimia**

Kompetensi

Menganalisis jenis **ikatan kimia** serta kaitannya dengan sifat fisik zat.

Menganalisis hubungan jenis **interaksi yang terjadi antar molekul** dengan sifat fisika suatu zat.

Batasan/Catatan

Mencakup konsep konfigurasi elektron, kulit atom, dan elektron valensi suatu atom dari golongan utama **geometri molekul, ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, ikatan logam dan gaya antar molekul**.

Materi

Kestabilan Atom

1. Kaidah Oktet dan Duplet

Di antara atom-atom yang terdapat di alam, hanya atom-atom golongan gas mulia yang stabil, sedangkan atom-atom lain belum stabil. Untuk mencapai kestabilannya, suatu atom cenderung bergabung/berikatan dengan atom lain.

Elektron valensi = golongan

- Unsur gas mulia (golongan VIIIA) merupakan unsur yang paling stabil (artinya tidak mudah berubah atau tidak mudah bereaksi), karena gas mulia mempunyai konfigurasi penuh, yaitu konfigurasi oktet (mempunyai 8 elektron terluar), kecuali Helium dengan konfigurasi duplet (2 elektron pada kulit terluar).
- Unsur-unsur selain gas mulia cenderung ingin stabil (memiliki konfigurasi oktet) dengan cara:
 1. Melepaskan atau menangkap elektron (serah terima elektron).
 2. Penggunaan bersama pasangan elektron.
 - Jika elektron terluar **1, 2, atau 3** (golongan IA, IIA, atau IIIA) → melepaskan semua elektron valensi
 - Jika elektron terluar **6 atau 7** (golongan VIA atau VIIA) → menangkap elektron
 - Jika elektron terluar **4 atau 5** (golongan IVA atau VA) → pemakaian bersama elektron/ menangkap elektron



Jika tidak diberikan nomor atomnya, maka harus diingat elektron valensi dan jumlah ikatannya, terutama untuk **non logam**:

Atom	Elektron Valensi	Jumlah Ikatan
C	4	4
H	1	1
O	6	2
N	5	3
S	6	2
P	5	3
F	7	1
Cl	7	1
Br	7	1
I	7	1
At	7	1
B	3	3
Be	2	2

2. Penyimpangan Kaidah Oktet

Beberapa molekul memiliki struktur Lewis yang tidak memenuhi kaidah oktet/duplet. Contohnya adalah senyawa CO, BF₃, PCl₃, N₂O, dan lain sebagainya.

Struktur Lewis dan Cara Menggambarnya

Struktur lewis adalah salah satu alternatif untuk menggambarkan bagaimana susunan atom-atom dalam suatu senyawa yang didalamnya tergambar susunan elektron berikut inti atomnya.

Cara Menggambar Struktur Lewis Untuk Molekul Yang Tidak Mengandung Atom Bermuatan

1. Hitung jumlah semua elektron valensi untuk setiap atom dalam molekul ([selanjutnya dalam tulisan ini disebut total elektron valensi](#)).
2. Hitung jumlah elektron valensi setiap atom dalam molekul jika atom-atom itu sesuai aturan oktet ([selanjutnya dalam tulisan ini disebut total elektron oktet](#)). Aturan oktet menyatakan bahwa semua atom harus memiliki delapan elektron valensi (kecuali untuk hidrogen, yang cukup dua saja, dan boron dengan enam elektron).
3. Hitung selisih jumlah elektron yang sesuai aturan oktet dengan jumlah elektron valensi nyatanya (hasil pada langkah #2 dikurangi hasil pada langkah #1). Selisih ini akan sama dengan jumlah elektron yang digunakan berikatan dalam molekul. ([selanjutnya dalam tulisan ini disebut total elektron berikatan](#)).
4. Bagilah jumlah elektron berikatan dengan angka dua: Ingat, karena setiap ikatan memiliki dua elektron, jumlah elektron yang digunakan bersama dua atom yang berikatan. Hasil bagi ini merupakan jumlah ikatan yang akan digunakan dalam molekul. ([selanjutnya dalam tulisan ini disebut jumlah ikatan](#)).
5. Gambarkan susunan atom untuk molekul dengan jumlah ikatan yang diperoleh pada langkah #4 di atas: Beberapa aturan berguna untuk diingat adalah ini:
 - Hidrogen dan halogen: berikatan sekali.
 - Golongan oksigen: berikatan dua kali.
 - Golongan nitrogen: berikatan tiga kali. Begitu pula boron.
 - Golongan karbon: berikatan empat kali.

Sebaiknya ikatan-ikatan yang dipasang antaratom adalah ikatan tunggal terlebih dahulu, dan kemudian menambahkan beberapa ikatan (jika diperlukan) sampai aturan diatas diikuti.





Catatan: Unsur yang lebih elektropositif atau kurang elektronegatif (dalam tabel periodik unsur letaknya di sebelah kiri (kecuali H) atau sebelah bawah atau jari-jari atomnya lebih besar) lebih mungkin sebagai atom pusat. Perkecualian pada Cl_2O , O yang berperan sebagai atom pusat. H tidak akan pernah sebagai atom pusat. Atom pusat ketika membentuk ikatan harus mengikuti aturan oktet, kecuali Be hanya 4 elektron ikatan dan B hanya 6 elektron ikatan.

Ikatan Ion

Ikatan ion terjadi karena adanya gaya tarik menarik elektrostatis ion positif dengan ion negatif. Atau adanya serah terima elektron

1. Ciri-ciri Ikatan Ion

- terjadi serah terima elektron (membentuk ion positif dan negatif)
- biasanya terjadi antara unsur logam (unsur yang melepas elektron) dengan nonlogam (unsur yang menangkap elektron)
- mempunyai beda keelektronegatifan yang besar

2. Sifat-sifat Senyawa Ion

- titik didih dan titik lelehnya tinggi, lebih besar dari 100 °C.
- mudah larut dalam air, tetapi tidak larut dalam senyawa-senyawa organik, misalnya alkohol, benzena, dan petroleum eter
- kristalnya keras, tetapi rapuh/mudah patah
- penghantar panas yang baik
- padatnya tidak menghantarkan listrik, tetapi lelehan maupun larutannya dapat menghantarkan listrik (elektrolit) berwujud padat pada suhu kamar

Garam dan oksida logam merupakan contoh senyawa ionik.

Pembentukan senyawa ion antara unsur Al dan Cl.

$_{13}\text{Al} : 2\ 8\ 3 \rightarrow$ elektron valensi 3 $\rightarrow$ cenderung melepas 3 elektron $\quad | \times 1$

$_{17}\text{Cl} : 2\ 8\ 7 \rightarrow$ elektron valensi 7 $\rightarrow$ cenderung menangkap 1 elektron $\quad | \times 3$



Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen terjadi karena adanya pemakaian bersama elektron-elektron yang berikatan.

1. Ciri-ciri Ikatan Kovalen

- terjadi pemakaian bersama pasangan elektron
- biasanya terjadi antara unsur nonlogam dengan nonlogam
- mempunyai perbedaan keelektronegatifan yang kecil

2. Sifat-sifat Senyawa Kovalen

- pada suhu kamar, umumnya berupa gas, cairan, atau padatan dengan titik leleh rendah (kurang dari 100°C).
- gaya antarmolekulnya lemah meskipun ikatan kovalen merupakan ikatan yang kuat
- Senyawa Kovalen Non Polar** larut dalam pelarut nonpolar (senyawa organik, misalnya: alkohol, benzena, dan petroleum eter), sedangkan **senyawa polar** larut dalam larutan polar (termasuk air)
- Senyawa Kovalen Non Polar padatan, leburan, atau larutannya tidak dapat menghantarkan arus listrik, Untuk senyawa polar larutannya dapat menghantarkan arus listrik.

Macam-macam Ikatan Kovalen

- Berdasarkan Jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama:

1) Ikatan Kovalen Tunggal

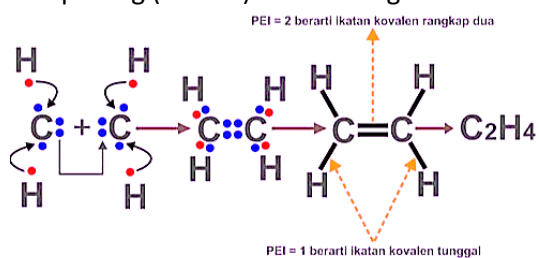


satu pasang (2 buah) elektron digunakan bersama



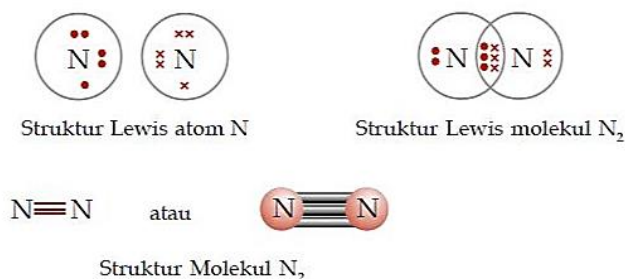
2) Ikatan Kovalen Rangkap Dua

dua pasang (4 buah) elektron digunakan bersama



3) Ikatan kovalen rangkap 3

tiga pasang (6 buah) elektron digunakan



b. Berdasarkan kepolaran ikatan:

1) Ikatan Kovalen Polar

- momen dipol > 0
- dapat larut pada air dan pelarut polar lainnya
- memiliki kutub positif dan negatif karena tidak meratanya distribusi elektron
- memiliki pasangan elektron bebas pada atom pusat
- memiliki perbedaan keelektronegatifan (0,5 - 2)
- bentuk molekulnya asimetris (atom yang elektronegativitasnya besar tidak berimpit dengan atom yang elektronegatifnya kecil, sehingga seakanakan molekul tersebut bermuatan)

2) Ikatan Kovalen Nonpolar

- momen dipol = 0
- tidak larut dalam air atau pelarut polar lainnya
- tidak memiliki kutub positif dan negatif karena persebaran elektron merata
- tidak memiliki pasangan elektron bebas pada atom pusat
- perbedaan keelektronegatifan mendekati nol (0 - 0,5)
- bentuk molekulnya simetris





Penentuan jenis ikatan kovalen polar nonpolar

Untuk molekul diatomik (terdiri dari 2 atom)

Kovalen Polar	Kovalen Non polar
Terdiri dari dua atom yang tidak sejenis Contoh: HCl, HBr, dll	Terdiri dari dua atom yang sejenis Contoh: H ₂ , N ₂ dll

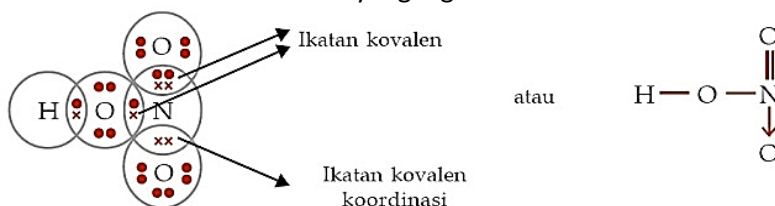
Untuk molekul poliatomik (lebih dari 2 atom)

Kovalen Polar	Kovalen Non polar
Asimetris	Simetris
Pengeliling beda Contoh: CHCl ₃ , CH ₃ I,	Pengeliling sama,
Pada umumnya, atom pusat memiliki pasangan elektron bebas (PEB), jika pengeliling sama Contoh: NH ₄ , SF ₄ , dll Kecuali: AX₂E₃ – Linier, AX₄E₂ – segiempat datar,	Atom pusat tidak memiliki pasangan elektron bebas(PEB), pengeliling sama Contoh: CH ₄ dll

Ikatan Kovalen Koordinasi

Pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari satu atom yang berikatan.

Ciri-ciri dari ikatan kovalen koordinasi adalah pasangan elektron bebas dari salah satu atom yang dipakai secara bersama-sama seperti pada contoh senyawa HNO₃ berikut ini. Tanda panah (→) menunjukkan pemakaian elektron dari atom N yang digunakan secara bersama oleh atom N dan O.



Jadi, senyawa HNO₃ memiliki satu ikatan kovalen koordinasi dan dua ikatan kovalen.

Ikatan Logam

Logam tersusun dalam suatu kisi kristal yang terdiri dari ion-ion positif logam dalam elektron-elektron valensi masing-masing atom yang saling tumpang tindih. Sifat-sifat logam diantaranya adalah penghantar panas dan listrik yang baik, dapat ditempa, diregangkan, memiliki titik leleh dan titik didih yang tinggi.

Gaya Van der Waals (Gaya Tarik Antarmolekul)

Semakin tinggi titik didih atau titik lelehnya, maka semakin kuat gaya tarik antar molekulnya, sehingga semakin sulit untuk memutuskan ikatannya.

a. Gaya Tarik Dipol Sesaat-Dipol Terimbas (Gaya London)

Gaya tarik dipol sesaat-dipol terimbas/ sesaat/ terinduksi adalah gaya tarik menarik antarmolekul dalam zat yang nonpolar. Semakin besar massa molekul relatif, maka semakin kuat gaya London.

Gaya London merupakan gaya yang relatif lemah.
Contoh: antar molekul H₂, N₂, BF₃, dan sebagainya





b. Gaya Tarik Dipol Dipol

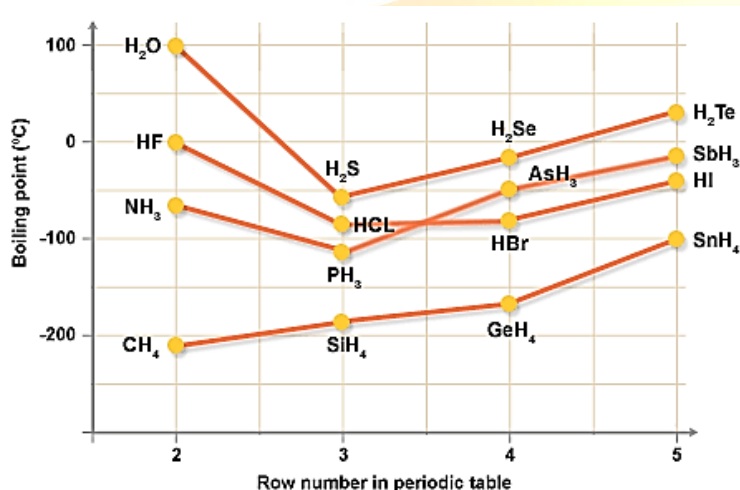
Gaya tarik dipol-dipol adalah gaya antarmolekul dalam zat yang bersifat polar. Gaya tarik dipol-dipol lebih kuat dibandingkan gaya London,
Contoh: antar molekul PCl_3 , CHCl_3 , dan sebagainya

c. Gaya Tarik Dipol-Dipol Terimbas

Gaya tarik dipol-dipol terimbas adalah gaya antarmolekul yang terjadi antara molekul polar dengan nonpolar.
Contoh: Antara molekul CH_4 dan molekul aseton ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)

Ikatan Hidrogen

Ikatan hidrogen adalah gaya tarik-menarik **antara atom hidrogen** yang terikat pada suatu atom berkeelektronegatifan besar dari molekul lain di sekitarnya. Unsur-unsur yang mempunyai keelektronegatifan besar diantaranya adalah **fluor (F), oksigen (O), dan nitrogen (N)**. Yaitu antar molekul H_2O , HF , NH_3 . Ikatan hidrogen menyebabkan titik didih senyawa yang sangat tinggi. Ikatan hidrogen juga terdapat pada molekul alkohol dan asam karboksilat. Contohnya: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3OH , CH_3COOH , HCOOH dan sebagainya.



Atau secara garis besar, gaya antarmolekul dibagi menjadi dua, yaitu ikatan hidrogen dan gaya Van Der Waals.

Ikatan Hidrogen	Gaya Van der Waals
- Ikatan antara atom H dengan atom N, O, dan F pada molekul yang berlainan. - Ikatan Hidrogen lebih kuat dibandingkan gaya Van Der Waals. - Senyawa yang mengandung ikatan hidrogen akan memiliki titik didih dan titik leleh yang lebih besar walaupun Mr-nya kecil.	- Terjadi antara senyawa kovalen - Terdiri dari: - gaya dipol-dipol → polar-polar - dipol-nondipol → polar nonpolar - nondipol-nondipol → nonpolar-nonpolar (gaya London) - Gaya dipol-dipol lebih kuat dari nondipol-nondipol. - Titik didih dan titik leleh ditentukan oleh: - Mr (Mr besar, Td dan TI besar) - Struktur (rantai lurus lebih tinggi dari rantai bercabang)





Geometri Bentuk Molekul

Geometri atau bentuk molekul berkaitan dengan susunan ruang atom-atom dalam suatu molekul tertentu. Semakin banyak atom penyusun molekul, maka geometrinya akan semakin kompleks.

1. Teori Domain Elektron

Teori domain elektron adalah suatu cara meramalkan geometri molekul berdasarkan tolak-menolak elektron-elektron pada kulit luar atom pusat. Domain elektron merupakan kedudukan elektron atau keberadaan elektron.

Prinsip-prinsip dasar dari teori domain elektron adalah sebagai berikut:

- Antardomain elektron pada kulit luar atom pusat saling tolak menolak,
- Tolakan antarpasangan elektron bebas > tolakan antara pasangan elektron bebas dengan pasangan elektron ikatan > tolakan antarpasangan elektron ikatan,
- Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron terikat.

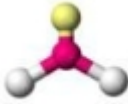
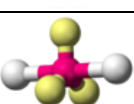
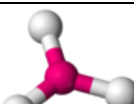
2. Merumuskan Tipe Molekul

- Menentukan elektron valensi atom pusat (A).
- Menentukan jumlah pasangan elektron ikatan (X).
- Menentukan jumlah pasangan elektron bebas (E).

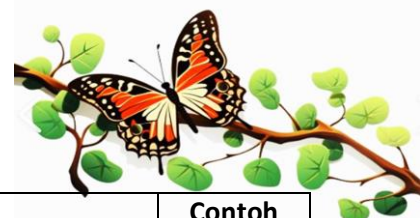
$$E = \frac{A - X}{2}$$

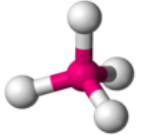
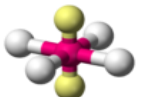
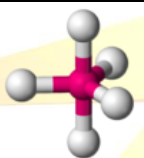
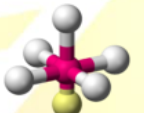
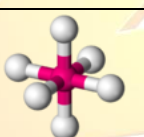
Atau digambarkan struktur Lewisnya. Sehingga lebih mudah membayangkan bentuk molekulnya.

Berbagai bentuk molekul sesuai dengan jumlah pasangan elektronnya seperti pada tabel berikut.

Ikatan PEI	Bebas PEB	Geometri Molekul	Notasi	Geometri	Kepolaran	Sudut	Contoh Senyawa
2	0	Linier	AX_2		Non Polar	180°	CO_2 , $BeCl_2$
2	1	Bengkok / Bentuk V	AX_2E		Polar	120° (119°)	SO_2 , $SnCl_2$
2	2	Bengkok / Bentuk V	AX_2E_2		Polar	$109,5^\circ$ ($104,5^\circ$)	H_2O dan SCl_2
2	3	Linear	AX_2E_3		Non Polar	180°	XeF_2
3	0	Segitiga datar / Trigonal Planar	AX_3		Non Polar	120°	BH_3 dan BCl_3
3	1	Limas alas segitiga / Trigonal Piramidal	AX_3E		Polar	107°	NH_3 dan PCl_3





Ikatan PEI	Bebas PEB	Geometri Molekul	Notasi	Geometri	Kepolaran	Sudut	Contoh Senyawa
3	2	Bentuk T / T Shaped	AX_3E_2		Polar	$90^\circ, 180^\circ (87,5^\circ, <180^\circ)$	ClF_3
4	0	Tetrahedral	AX_4		Non Polar	$109,5^\circ$	CCl_4 dan SiH_4
4	1	Jungkat jungkit / Seesaw	AX_4E		Polar	$180^\circ, 120^\circ, 90^\circ (173,1^\circ, 101,6^\circ)$	SF_4
4	2	Segiempat datar / Segiempat Planar	AX_4E_2		Non Polar	90°	XeF_4
5	0	Dwilimas segitiga / Trigonal bipiramidal	AX_5		Non Polar	$90^\circ, 120^\circ$	PCl_5 dan PF_5
5	1	Limas segiempat / Segi empat Piramidal	AX_5E		Polar	$90^\circ(84,8^\circ), 180^\circ$	ClF_5
6	0	Oktahedral	AX_6		Non Polar	90°	SF_6
7	0	Pentagonal bipiramidal	AX_7		Non Polar	$90^\circ, 72^\circ, 180^\circ$	IF_7

Hibridisasi

Hibridisasi adalah peleburan orbital-orbital dari tingkat energi yang berbeda menjadi orbital-orbital yang energinya setingkat atau setara.

Untuk membuat hibridisasi, gunakan urutan berikut:

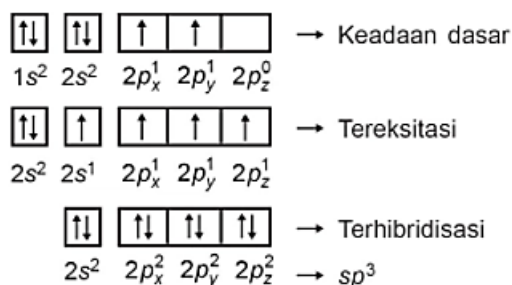
- Buat konfigurasi elektron atom pusat.
- Sediakan elektron tak berpasangan sesuai jumlah ikatan.
- Buat hibridisasinya. Dimulai dari sub kulit elektron valensi, termasuk pasangan elektron bebas.

Jumlah orbital hibrida sama dengan jumlah orbital yang terlibat pada proses hibridisasi tersebut.



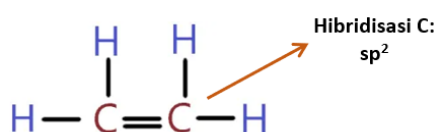


Contoh 1: Molekul CH_4



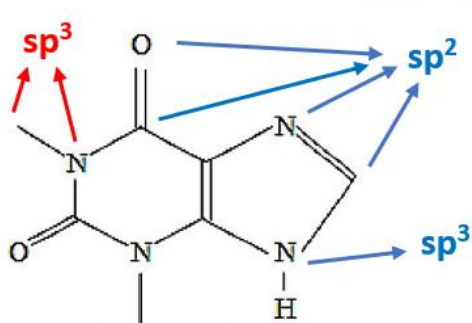
Hibridisasi lebih mudah jika digambar struktur Lewisnya. Ingat! $- / = / \equiv$: (PEB) dihitung 1 satu domain elektron

Contoh



Atom C pada etena terdapat 2 ikatan tunggal ($-$) dan 1 ikatan rangkap dua ($=$). Maka hibridisasinya 1 orbital pada s dan 2 orbital pada p, yaitu sp^2 .

Atau dapat disimpulkan, jika ada 1 ikatan $\equiv$ maka sp , jika ada 1 ikatan $=$ maka sp^2 , jika semua tunggal maka sp^3 untuk atom maksimum 4 ikatan. Jika 5 ikatan tunggal sp^3d , Jika 6 ikatan tunggal sp^3d^2 .



Berbagai Macam Tipe Hibridisasi

Orbital Asal	Orbital Hibrida	Bentuk Orbital Hibrida
s, p	sp	Linear
s, p, p	sp^2	Segitiga sama sisi
s, p, p, p	sp^3	Tetrahedron
s, p, p, p, d	sp^3d	Bipiramida trigonal
s, p, p, p, d, d	sp^3d^2	Oktahedron



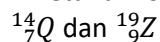


Contoh Soal

Soal Tipe TKA

1. Contoh Soal PUSMENDIK 2025

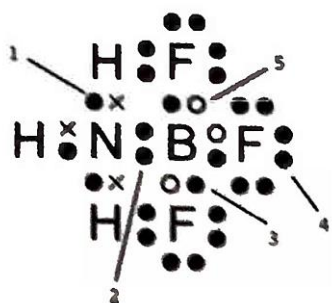
Diketahui notasi dua macam unsur :



Jika kedua unsur bersenyawa, hibridisasi atom pusat, geometri molekul, dan kepolaran senyawanya berturut-turut adalah

- sp^2 ; segitiga piramida; polar
- sp^2 ; segitiga planar; nonpolar
- sp^3 ; segitiga piramida; nonpolar
- sp^3 ; segitiga piramida; polar
- sp^3 ; oktahedral; polar

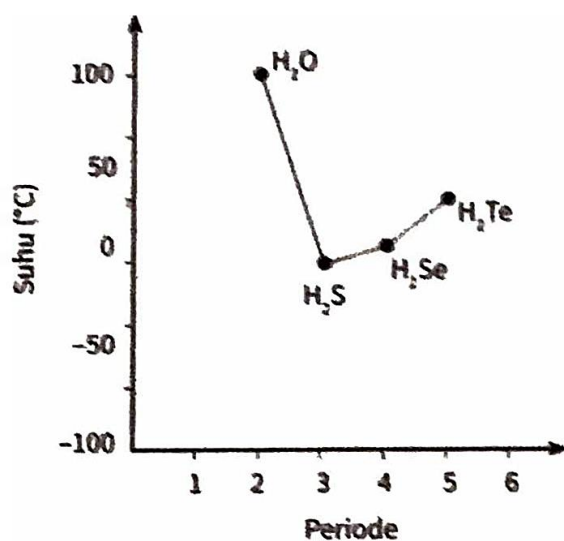
2. Perhatikan gambar struktur lewis senyawa NH_3BF_3 berikut!



Ikatan kovaten koordinasi ditunjukkan oleh angka....

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. Perhatikan grafik titik didih senyawa dari unsur-unsur golongan VIA berikut!





- Jika diketahui Ar: H = 1,0 = 16, S = 32, Se = 79, dan Te = 128, manakah pernyataan yang sesuai berdasarkan grafik titik didih tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
- ☐ H_2S , H_2Se , dan H_2Te sama-sama memiliki gaya London sehingga titik didih ketiga senyawa rendah.
 - ☐ Titik didih senyawa meningkat seiring dengan penurunan massa molekul relatifnya.
 - ☐ Titik didih H_2Te lebih tinggi dari H_2Se karena H_2Te memiliki Mr lebih besar dari H_2Se .
 - ☐ Senyawa H_2O mengalami gaya tarik-menarik antarmolekul paling lemah.
 - ☐ Titik didih H_2O paling tinggi karena adanya ikatan hidrogen.

4. Diketahui X dan Y memiliki konfigurasi elektron sebagai berikut.

X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Y: $1s^2 2s^2 2p^3$

Berdasarkan konfigurasi elektron tersebut, tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut terkait bentuk molekul!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Ketika unsur X dan Y berikatan, bentuk molekulnya adalah segitiga piramida.		
Ketika unsur X dan Y berikatan, tidak ada pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusatnya		
Ketika unsur X dan Y berikatan, bentuk molekulnya sama dengan bentuk molekul OF_2 (nomor atom O = 8, F = 9)		

5. Unsur P dapat berikatan dengan unsur Cl yang membentuk senyawa PCl_3 . Tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut terkait ikatan yang terbentuk antara unsur P dan Cl!

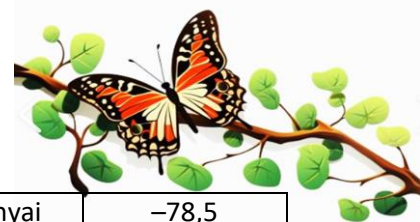
Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Unsur P dan Cl berikatan secara kovalen.		
Senyawa PCl_3 yang terbentuk bersifat nonpotar		
Bentuk molekul PCl_3 adalah trigonal piramida.		

Teks berikut untuk menjawab soal nomor 6 dan 7.

Senyawa Berbentuk Gas

Senyawa dapat berwujud padat, cair, atau gas, tergantung pada gaya antarmolekul yang terjadi di antara partikel-partikel penyusunnya. Makin kuat gaya antar partikel makin sulit bergerak bebas sehingga cenderung berwujud padat atau cair. Sebaliknya, jika gaya lemah, partikel akan bergerak sangat bebas sehingga senyawa tersebut berwujud gas. Perhatikan beberapa senyawa berwujud gas beserta titik didihnya dalam tabel berikut.

Senyawa	Karakteristik	Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$)
NH_3 (amonias)	Gas tidak berwarna, berbau tajam menyengat, lebih ringan dari udara, sangat beracun pada konsentrasi tinggi, dan mudah larut dalam air.	-33,5
H_2S (hidrogen sulfida)	Gas tidak berwarna, berbau seperti telur, sangat beracun dan mematikan, lebih berat dari udara, mudah terbakar dengan nyala biru, serta korosif.	-60,2
CH_4 (metana)	Gas tidak berwarna, tidak berbau, sangat mudah terbakar, dan dapat menimbulkan ledakan jika bercampur dengan udara.	-162
SO_2 (Sulfur dioksida)	Gas tidak berwarna, berbau tajam, serta beracun (menyebabkan batuk, sesak napas, dan iritasi saluran pernapasan)	-10
NO (nitrogen dioksida)	Gas berwarna merah-kecokelatan, berbau menyengat, dan beracun	21



CO ₂ (karbon dioksida)	Gas tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, tidak mempunyai bentuk cair pada tekanan di bawah 5.1 atm, tidak mudah terbakar, dan merupakan gas rumah kaca.	-78,5 (menyublim)
-----------------------------------	---	----------------------

6. Gas X merupakan gas tidak berwarna, tidak berbau, sangat mudah terbakar, dan dapat menimbulkan ledakan jika bercampur dengan udara. Bentuk molekul dan kepolaran gas tersebut berturut-turut adalah

- A. bentuk T dan polar
- B. bentuk V dan polar
- C. tetrahedral dan nonpolar
- D. oktahedral dan nonpolar
- E. trigonal bipiramida dan nonpolar

7. Berdasarkan data titik didih gas SO₂ dan CO₂ pada teks, tentukan Tepat atau Tidak Tepat untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Kedua gas sama-sama memiliki gaya dipol-dipol sehingga titik didihnya relatif sama		
Gas CO ₂ hanya memiliki gaya London sehingga gaya tarik-menarik antarmolekulnya lebih lemah daripada gas SO ₂ .		
Gas SO ₂ memiliki ikatan hidrogen sehingga titik didihnya lebih tinggi daripada gas CO ₂ .		

8. Nomor atom unsur Q, R, S, T, dan U berturut-turut 6,9,12,16, dan 19. Di antara pasangan unsur berikut, tentukan pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan ion! Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Q dan R
- ☐ S dan T
- ☐ R dan U
- ☐ T dan R
- ☐ Q dan T

9. Suatu senyawa terbentuk dari unsur ⁶A dan ¹⁷B. Tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Rumus senyawa yang terbentuk AB ₄ .		
Bentuk molekulnya berupa segiempat planar.		
Molekul senyawa yang terbentuk dapat larut dalam air (H ₂ O). (Nomor atom: H = 1 dan O = 8)		

10. Diketahui massa atom relatif unsur-unsur penyusun molekul HF, HCl, HBr, dan HI adalah H = 1, F = 19, Cl = 35,5, Br = 80, dan I = 127. Manakah pernyataan yang benar mengenai titik didih keempat molekul tersebut?

- A. Titik didih HBr > titik didih HF karena Mr HBr > Mr HF.
- B. Urutan titik didih dari terendah adalah HF, HCl, HBr, dan HI sesuai kenaikan M-nya.
- C. Titik didih HF paling tinggi di antara keempat molekul karena memiliki ikatan hidrogen.
- D. Molekul yang mempunyai titik didih paling tinggi adalah HBr karena adanya ikatan hidrogen.
- E. Titik didih keempat molekul tersebut relatif sama karena antarmolekulnya memiliki gaya dipol-dipol.

Teks berikut untuk menjawab soal nomor 11-13.



Gas vulkanik

Gas vulkanik adalah gas yang dilepaskan oleh gunung api. Gas vulkanik dapat langsung berasal dari magma atau hasil reaksi dengan batuan dan air tanah (gas geotermal), lalu dilepaskan melalui fumarol, tanah, atau air. Komposisi gas vulkanik dapat dicermati dalam tabel berikut

Gas	Komposisi	Efek terhadap Lingkungan atau Kesehatan
H ₂ O	-50-90%	Meningkatkan kelembapan udara.
CO ₂	-5-25%	Dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan sesak napas, pusing, hingga kematian.
SO ₂	-5-15%	Iritasi mata, saluran pernapasan, dan menyebabkan hujan asam.
H ₂ S	-1-10%	Pada konsentrasi rendah menyebabkan sakit kepala dan mual.
HCl, HBr, dan HF	-1-5%	Iritasi parah pada mata, kulit, dan saluran pernapasan.

(A; H = 1, O = 16, C = 12, S = 32, Cl = 35,5, Br = 80, dan F = 19)

Sumber: Admin Icelandic Met Office, (2025), *Volcanic Gases*

11. Ketika terjadi letusan gunung api, salah satu gas yang keluar dapat menyebabkan iritasi pada mata dan menjadi salah satu gas penyebab hujan asam. Bentuk molekul dan kepolaran gas vulkanik tersebut adalah....

- A. bentuk T dan polar
- B. bentuk V dan polar
- C. tetrahedral dan polar
- D. oktahedral dan nonpolar
- E. trigonal bipiramida dan nonpolar

12. Letusan gunung api dapat mengeluarkan gas hidrogen halida (HCl, HBr, dan HF) dengan komposisi ~1-5%. Gas-gas ini dapat menyebabkan iritasi parah pada mata, kulit, dan saluran pernapasan. Manakah pernyataan yang tepat mengenai titik didih gas-gas tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Titik didih ketiga molekul tersebut relatif sama karena antarmolekulnya memiliki gaya dipol-dipol.
- ☐ Molekul yang mempunyai titik didih paling tinggi adalah HBr karena mempunyai Mr paling besar.
- ☐ Titik didih HF paling tinggi di antara ketiga molekul karena mempunyai ikatan hidrogen.
- ☐ Titik didih HBr lebih tinggi dari titik didih HF karena HBr lebih besar dari M HF.
- ☐ Urutan molekul berdasarkan kenaikan titik didihnya adalah HCl < HBr < HF.

13. Gas vulkanik dapat berupa H₂O, CO₂, dan H₂S. Tentukan Tepat atau Tidak Tepat untuk setiap pernyataan berikut terkait ketiga gas tersebut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Gas H ₂ O terbentuk secara kovalen dan bersifat nonpolar.		
Gas CO ₂ memiliki dua ikatan kovalen rangkap dua dan bersifat nonpolar.		
Gas H ₂ S terbentuk karena penggunaan elektron secara bersama-sama dan bersifat polar.		

14. Diketahui unsur K, L, dan M memiliki konfigurasi elektron sebagai berikut.

K: [Ne] 3s² 3p¹

L: [He] 2s² 2p⁴

M: [Ar] 4s² 3d¹⁰ 4p⁵

Apabila unsur K, L, atau M membentuk senyawa tentukan Tepat atau Tidak Tepat untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Unsur K dan L berikatan secara ionik membentuk senyawa K ₂ L ₃ .		



Unsur K dan L dapat berikatan dengan saling berbagi pasangan elektron.		
Unsur K dan M berikatan secara ionik membentuk senyawa KM_3 .		

15. Manakah pernyataan yang benar mengenai molekul IF_5 ? (Nomor atom: O = 8, 1 = 53, F = 9, P = 15, Cl = 17, C = 6, H = 1, dan S = 16) Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Mempunyai orbital hibrida sp^3d^2 .
- ☐ Orbital hibridanya sama dengan PCl_5 .
- ☐ Bentuk molekulnya sama dengan CH_4 .
- ☐ Bentuk molekulnya sama dengan SO_4^{2-} .
- ☐ Mempunyai bentuk molekul oktahedral.

16. Perhatikan senyawa-senyawa berikut!

- 1) HF
- 2) NH_3
- 3) H_2O
- 4) HCl
- 5) CO_2

Di antara senyawa-senyawa tersebut, senyawa yang memiliki ikatan hidrogen antarmolekulnya ditunjukkan oleh angka....

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

17. Manakah senyawa berikut yang mempunyai ikatan kovalen koordinasi?

- A. NH_3
- B. CO_2
- C. N_2H_4
- D. CH_4
- E. HNO_3

18. Perhatikan konfigurasi elektron kedua unsur berikut!

$$X = 1s^1$$

$$Y = 1s^2 2s^2 2p^4$$

Jika kedua unsur tersebut bersenyawa, unsur X memenuhi kaidah duplet dan unsur Y memenuhi kaidah oktet. Manakah pernyataan berikut yang sesuai mengenai kedua unsur tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu,

- ☐ Kedua unsur akan berikatan secara ionik.
- ☐ Kedua unsur akan membentuk senyawa X_2Y .
- ☐ Senyawa yang terbentuk dari unsur X dan Y berbentuk V.
- ☐ Senyawa yang terbentuk dari unsur X dan Y bersifat polar,
- ☐ Senyawa yang terbentuk dari unsur X dan y memiliki bentuk molekul yang sama dengan ClF_3 (nomor atom: Cl = 17 dan F = 9),

19. Perhatikan data berikut!

Molekul	Titik Leleh ($^{\circ}C$)	Titik Didih ($^{\circ}C$)
H_2O	0	100
H_2S	-84	-62

(Ar. H = 1, O = 8, dan S = 16)

Berdasarkan data tersebut, tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
------------	-------	-------------



H ₂ O memiliki Mr lebih besar daripada H ₂ S sehingga titik didihnya lebih tinggi daripada H ₂ S.		
Antarmolekul H ₂ O mempunyai ikatan hidrogen sehingga titik didihnya lebih tinggi daripada H ₂ S.		
Titik didih H ₂ O lebih tinggi daripada H ₂ S karena H ₂ O bersifat polar, sedangkan H ₂ S bersifat nonpolar.		

20. Dua unsur mempunyai notasi atom ${}^{23}_{11}\text{P}$ dan ${}^{35}_{17}\text{Q}$. Jika unsur P dan unsur Q membentuk senyawa, tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Unsur P dan unsur Q berikatan secara ionik.		
Senyawa yang terbentuk antara unsur P dan unsur Q dapat menghantarkan listrik hanya dalam bentuk larutannya.		
Senyawa yang terbentuk antara unsur P dan unsur Q mempunyai titik didih dan titik leleh yang tinggi.		

21. Unsur X memiliki konfigurasi elektron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ dan unsur Y memiliki konfigurasi elektron: $1s^2 2s^2 2p^3$. Tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut terkait ikatan yang terbentuk antara dua unsur tersebut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Jika unsur X dan unsur Y berikatan, bentuk molekulnya berupa segitiga piramida,		
Jika unsur X dan unsur Y berikatan akan membentuk senyawa yang bersifat polar.		
Jika unsur X dan unsur Y berikatan bentuk molekulnya sama dengan CH ₄ (nomor atom: C = 6 dan H = 1).		

22. Suatu senyawa dibentuk dari unsur ${}_6\text{C}$ dan ${}_9\text{F}$. Jika senyawa yang terbentuk dari unsur-unsur tersebut berikatan, manakah pernyataan berikut yang tepat? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Gaya tarik-menarik antarmolekul senyawa C_xF_y sama dengan CO₂ (nomor atom: C = 6 dan O = 8).
- ☐ Gaya tarik-menarik antarmolekul senyawa C_xF_y berupa gaya London.
- ☐ Titik didih senyawa C_xF_y lebih tinggi daripada HF.
- ☐ Titik didih senyawa C_xF_y lebih tinggi daripada H₂O.
- ☐ Molekul senyawa C_xF_y bersifat nonpolar.

23. Perhatikan tabel berikut!

Senyawa	Titik Leleh (°C)	Konduktivitas Listrik		
		Padatan	Lelehan	Larutan
R	320	Tidak menghantarkan	Tidak menghantarkan	Menghantarkan
S	870	Tidak menghantarkan	Menghantarkan	Menghantarkan

Berdasarkan tabel tersebut, jenis ikatan yang terdapat pada senyawa R dan S berturut-turut adalah

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





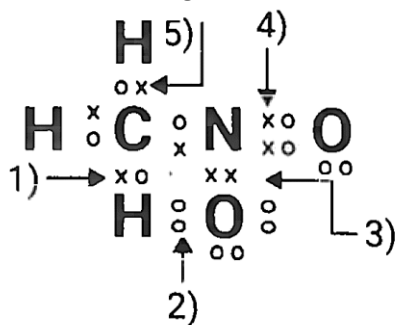
24. Diketahui nomor atom unsur $rX = 54$ dan unsur $Y = 9$. Kedua unsur tersebut berikatan membentuk senyawa XY_4 . Tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut terkait senyawa XY_4 !

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Orbital hibrida XY_4 berupa sp^3d^2 .		
Bentuk molekul XY_4 berupa tetrahedral.		
Pada molekul terjadi penyimpangan kaidah oktet		

25. Manakah di antara senyawa-senyawa berikut yang gaya tarik-menarik antarmolekul berupa gaya London? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ HBr
- ☐ H_2S
- ☐ CO_2
- ☐ Cl_2
- ☐ CH_4

26. Perhatikan gambar struktur Lewis nitrometana berikut!



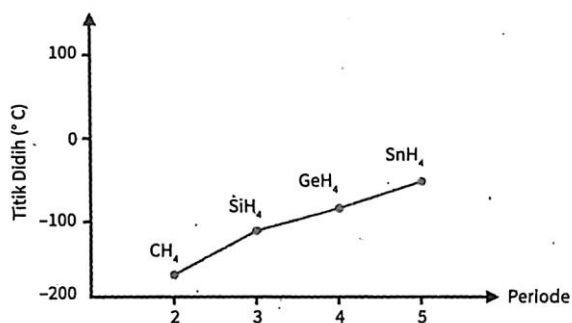
Tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Pada senyawa nitrometana terdapat satu ikatan kovalen koordinasi yang ditunjukkan oleh angka 3).		
Atom O dalam nitrometana membentuk dua ikatan kovalen rangkap dua dengan atom N.		
Ikatan yang ditunjukkan oleh angka 1) dan 5) terbentuk akibat pemakaian bersama dua pasang elektron.		

27. Jika atom ${}_4M$ dan ${}_9N$ berikatan, tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Senyawa yang terbentuk adalah M_2N .		
Senyawa yang terbentuk mempunyai bentuk molekul segitiga datar.		
Senyawa yang terbentuk bersifat nonpolar.		

28. Grafik berikut menunjukkan titik didih senyawa hidrogen golongan IVA.



Manakah pernyataan yang sesuai mengenai grafik tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Keempat senyawa mempunyai gaya London, tetapi Mr CH₄ paling kecil sehingga titik didihnya paling rendah.
- ☐ Titik didih SiH₄ > CH₄ karena SiH₄ mempunyai gaya dipol-dipol, sedangkan CH₄ mempunyai gaya London.
- ☐ SnH₄ mempunyai gaya dipol-dipol paling kuat sehingga titik didihnya paling tinggi.
- ☐ Kenaikan titik didih pada grafik tersebut berbanding lurus dengan kenaikan Mr.
- ☐ SnH₄ mempunyai ikatan hidrogen sehingga titik didihnya paling tinggi.

Soal Tipe UJIAN NASIONAL

1. UN-SMA-10-P27-01

Unsur $_{11}\text{X}^{23}$ berikatan dengan unsur $_{8}\text{O}^{16}$ membentuk suatu senyawa. Rumus kimia dan jenis ikatan pada senyawa yang terbentuk adalah

- A. XO, ionik
- B. X₂O, ionik
- C. XO₂, ionik
- D. XO, kovalen
- E. X₂O, kovalen

2. UN-SMA-09-P45-05

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

- A. R₂K, ion
- B. K₂R, ion
- C. KR₂, kovalen
- D. RK₂, kovalen
- E. KR, ion

3. UAS-06-02

Unsur X dengan nomor atom 12 dan unsur Y dengan nomor atom 17 akan membentuk senyawa dengan rumus dan jenis ikatan

- A. X₇Y₂; ikatan ion
- B. XY₂; ikatan kovalen
- C. X₂Y₅; ikatan kovalen
- D. XY₂; ikatan ion
- E. X₂Y; ikatan ion

4. UNAS-04-10



Empat unsur A, B, C, D masing-masing mempunyai nomor atom 16, 17, 18, 19. Pasangan yang dapat membentuk ikatan ion adalah ...

- A. A dan B
- B. A dan C
- C. B dan D
- D. B dan C
- E. C dan D

5. EBTANAS-96-13

Diketahui unsur-unsur dengan nomor atom sebagai berikut: ${}_8\text{X}$, ${}_9\text{Y}$, ${}_{11}\text{Q}$, ${}_{16}\text{R}$, ${}_{19}\text{Z}$. Pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan ion adalah ...

- A. X dengan Q
- B. Q dengan Z
- C. Y dengan X
- D. R dengan X
- E. Y dengan R

6. EBTANAS-95-04

Data konfigurasi elektron beberapa unsur sebagai berikut

$$\text{P} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

$$\text{Q} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$$

$$\text{R} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$$

$$\text{S} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

Unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen adalah ...

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

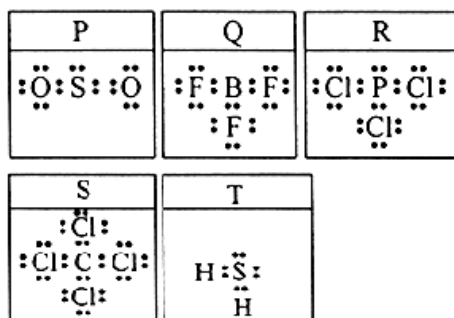
7. EBTANAS-03-07

Diantara senyawa berikut ini yang merupakan senyawa yang berikatan kovalen adalah ...

- A. NaCl, KI, $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- B. ZnSO_4 , HgO, CH_3COOH
- C. Cl_2 , CaO, O_3
- D. H_2O , HCl, LiOH
- E. H_3PO_4 , CH_3OH , CO_2

8. UN 2016 T-1-03

Perhatikan gambar struktur Lewis beberapa senyawa berikut!



Berdasarkan gambar tersebut senyawa yang tidak mengikuti kaidah oktet adalah



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

9. UN 2016 T-1-05

Perhatikan data sifat fisik dari dua buah zat berikut!

Senyawa	Titik Leleh (°C)	Daya Hantar Listrik	
		Lelehan	Larutan
P	-115	Tidak Menghantarkan	Menghantarkan
Q	810	Menghantarkan	Menghantarkan

Berdasarkan data tersebut, jenis ikatan yang terdapat pada senyawa P dan Q berturut-turut adalah

....

- A. ion dan kovalen non polar
- B. kovalen polar dan kovalen nonpolar
- C. kovalen polar dan ion
- D. kovalen polar dan hidrogen
- E. hidrogen dan ion

10. UN-SMA-2015-1-03

Diberikan tabel sifat 2 buah zat tertentu sebagai berikut:

Zat	Titik leleh (°C)	Kelarutan dalam air	Konduktivitas listrik		
			Padatan	Lelehan	Larutan
R	-92	Larut	(-)	(-)	(+)
S	800	Larut	(-)	(+)	(+)

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa

	Zat R	Zat S
A.	Senyawa kovalen non polar	Senyawa kovalen polar
B.	Senyawa kovalen polar	Senyawa kovalen non polar
C.	Senyawa kovalen polar	Senyawa ionik
D.	Senyawa kovalen polar	Logam
E.	Senyawa kovalen non polar	Logam

11. UN-SMA-11-P15-03

Suatu senyawa mempunyai sifat:

- (1) larut dalam air;
- (2) lelehannya dapat menghantarkan listrik; dan
- (3) terionisasi sempurna dalam air.

Jenis ikatan dalam senyawa tersebut adalah ikatan

- A. kovalen polar
- B. kovalen non polar
- C. hidrogen
- D. ion
- E. logam

12. UN-SMA-10-P27-04



Perhatikan tabel sifat fisik senyawa berikut:

Senyawa	Titik Didih	Kelarutan dalam Air	Daya Hantar Listrik dalam Larutan
I	Tinggi	Mudah Larut	Elektrolit Kuat
II	Rendah	Tidak Larut	Non Elektrolit

Dari data tersebut, jenis ikatan yang terdapat dalam senyawa I dan II berturut-turut adalah....

- A. ion dan kovalen polar
- B. ion dan kovalen nonpolar
- C. kovalen polar dan ion
- D. kovalen non polar dan hidrogen
- E. kovalen non polar dan ion

13. UN-SMA-2014-Type 1-01

Perhatikan 5 buah senyawa kovalen berikut!

- (1) . SF_6
- (2) . CO_2
- (3) . N_2
- (4) . PCl_3
- (5) . H_2O

Senyawa yang menyimpang dari aturan oktet adalah (No. Atom H = 1; S = 16; F = 9; C = 6; O = 8; P = 15; Cl = 17)

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

14. UN-SMA-2014-Type 2-01

Perhatikan 5 buah senyawa kovalen berikut!

- (1) . NH_3
- (2) . H_2S
- (3) . CH_4
- (4) . PCl_5
- (5) . PCl_3

Senyawa kovalen yang **tidak** mengikuti kaidah oktet adalah

(No. Atom N = 7, H = 1, S = 16, C = 6, P = 15, Cl = 17)

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

15. UN-SMA-2013-Type 1-01

Perhatikan struktur Lewis H_3PO_4 berikut ini!



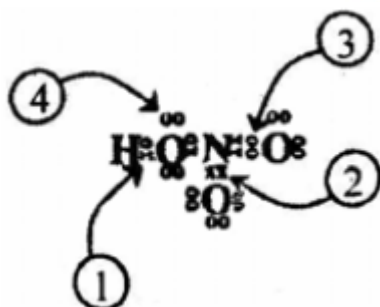


Pasangan elektron yang terbentuk secara kovalen koordinasi ditunjukkan pada nomor (Nomor atom H = 1; O = 8; P = 15)

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

16. UAS-05-10

Diketahui struktur. Lewis dari senyawa HNO_3



Ikatan kovalen koordinasi ditunjukkan oleh nomor

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

17. UN 2016 T-1-04

Tabel berikut berisi data keelektronegatifan lima buah unsur

Unsur	Kelektronegatifan
M	3,98
P	3,16
Q	2,96
R	2,66
T	2,20

Senyawa yang paling polar adalah

- A. MT
- B. QR
- C. QT
- D. MR
- E. RT

18. EBTANAS-99-08





Diketahui harga keelektronegatifan (skala Pauling) unsur

F = 4,0 , Cl = 3,0 , Br = 2,8 , I = 2,5 dan H = 2,10.

Pasangan senyawa berikut yang merupakan pasangan senyawa kovalen non polar dan senyawa kovalen polar adalah ...

- A. H₂ dan Cl₂
- B. Cl₂ dan F₂
- C. O₂ dan HF
- D. Hf dan HCl
- E. I₂ dan Cl₂

19. UN 2016 T-1-05

Perhatikan data sifat fisik dari dua buah zat berikut!

Senyawa	Titik Leleh (°C)	Daya Hantar Listrik	
		Lelehan	Larutan
P	-115	Tidak Menghantarkan	Menghantarkan
Q	810	Menghantarkan	Menghantarkan

Berdasarkan data tersebut, jenis ikatan yang terdapat pada senyawa P dan Q berturut-turut adalah

....

- A. ion dan kovalen non polar
- B. kovalen polar dan kovalen nonpolar
- C. kovalen polar dan ion
- D. kovalen polar dan hidrogen
- E. hidrogen dan ion

20. UN-SMA-11-P15-03 - Modif

Suatu senyawa mempunyai sifat:

- (4) tidak larut dalam air;
- (5) larutannya tak dapat menghantarkan listrik; dan
- (6) tidak terionisasi dalam air.

Jenis ikatan dalam senyawa tersebut adalah ikatan

- A. kovalen polar
- B. kovalen non polar
- C. hidrogen
- D. ion
- E. logam

21. EBTANAS-98-08

Kulit terluar atom pusat suatu molekul mempunyai 6 pasang elektron yang terdiri dari 4 pasang elektron terikat dan 2 pasang elektron bebas. Bentuk molekulnya adalah...

- A. oktahedron
- B. tetrahedron
- C. segitiga datar
- D. segiempat datar
- E. trigonal bipiramida

22. UN-SMA-2013-Type 1-04

Perhatikan konfigurasi elektron 2 unsur berikut!

X : 1s² 2s² 2p²

Y : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵

Bentuk molekul yang terjadi bila unsur X bersenyawa dengan unsur Y sesuai aturan oktet adalah....





- A. segitiga datar
- B. segiempat datar
- C. segitiga piramida
- D. tetrahedral
- E. oktahedral

23. UN-SMA-2014-Type 1-03

Jika atom ${}_4X$ dan ${}_{17}Y$ berikatan, bentuk molekul dan sifat kepolaran yang terbentuk adalah....

- A. segiempat planar dan polar
- B. linear dan polar
- C. tetrahedral dan non polar
- D. oktahedral dan non polar
- E. linear dan non polar

24. UN-SMA-2012-A83-04

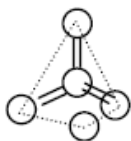
Bentuk molekul dan sifat kepolaran yang terbentuk dari unsur ${}_7X$ dan ${}_1Y$ adalah

- A. linear dan polar
- B. piramida trigonal dan polar
- C. tetrahedral dan non polar
- D. oktahedral dan non polar
- E. segiempat planar dan polar

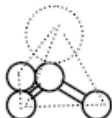
25. EBTANAS-96-14

Gambar bentuk molekul yang sesuai dengan molekul NH_3 adalah ... (Nomor atom N = 7, H = 1)

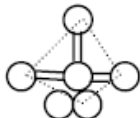
A.



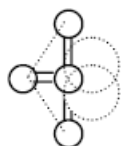
B.



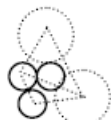
C.



D.



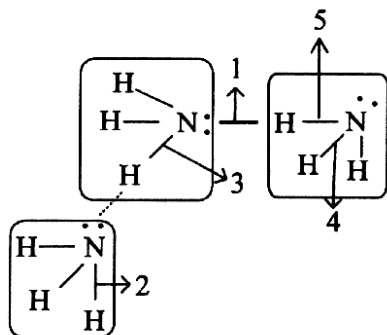
E.



26. UN-SMA-2014-Type 1-04

Perhatikan gambar ilustrasi tentang gaya intra dan antar molekul berikut ini!



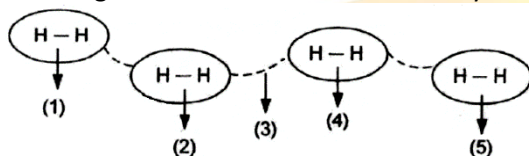


Ikatan hidrogen ditunjukkan pada gambar nomor

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

27. UN-SMA-2014-Type 2-04

Berikut gambar struktur tidak sebenarnya dari molekul gas hidrogen:

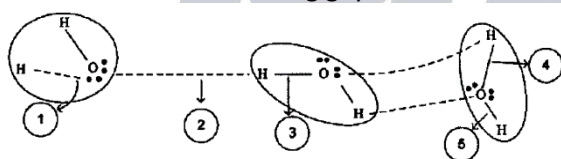


Gaya London/dipol sesaat ditunjukkan pada nomor

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

28. UN-SMA-2014-Type 3-04

Perhatikan ilustrasi tentang gaya intra dan antar molekul berikut!

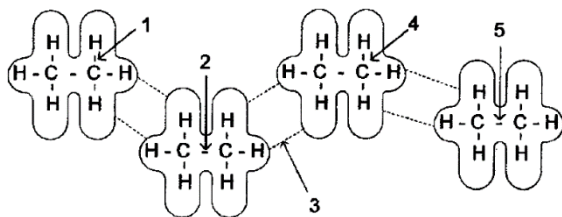


Ikatan hidrogen ditunjukkan oleh nomor....

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

29. UN-SMA-2014-Type 4-04

Perhatikan gambar ilustrasi tentang gaya intra dan antar molekul berikut!



Gaya Van der Waals ditunjukkan pada nomor....

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

30. EBTANAS-01-45

Diberikan pasangan kelompok senyawa berikut :

1. H_2O dengan HCl
2. PH_3 dengan HBr
3. NH_3 dengan H_2S
4. HF dengan H_2O
5. NH_3 dengan HF

Kelompok senyawa yang mempunyai ikatan hidrogen adalah ...

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

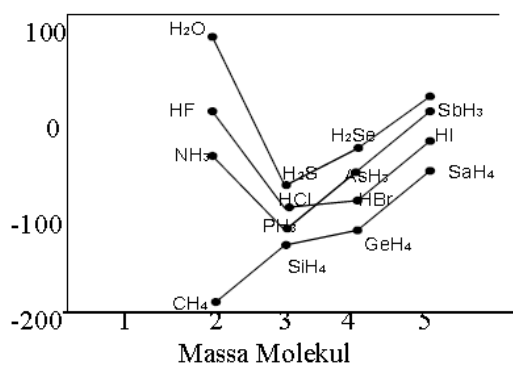
31. EBTANAS-98-35

Kelompok senyawa yang mempunyai ikatan hidrogen adalah ...

- A. H_2O , H_2S dan HCl
- B. H_2O , PH_3 dan HBr
- C. NH_3 , H_2O dan HBr
- D. NH_3 , H_2S dan HF
- E. HF , NH_3 dan H_2O

32. EBTANAS-99-43

Berdasarkan grafik titik didih berikut, kelompok senyawa yang memiliki ikatan hidrogen adalah...



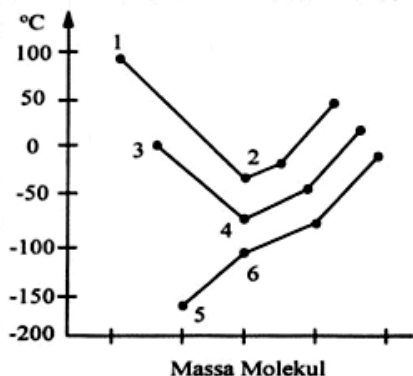
- A. CH_4 , SiH_4 , GeH_4



- B. PH_3 , AsH_3 , SbH_3
- C. H_2O , H_2S , H_2Se
- D. H_2O , HF , NH_3
- E. NH_3 , HCl , HI

33. UN-SMA-2013-Type 1-06

Perhatikan grafik titik didih senyawa hidrida golongan IVA, VA, dan VIA!



Senyawa hidrida yang memiliki ikatan hidrogen antar molekulnya ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 3 dan 6
- E. 5 dan 6

Soal Tipe SNBT

1. SBMPTN 2019

Diketahui data nomor atom dan nomor massa untuk lima atom diberikan dalam tabel berikut.

Nomor atom	Simbol	Nomor Massa
5	X	11
6	Y	12
7	Z	14
8	Q	16
9	R	19

Atom yang dalam senyawanya cenderung bermuatan -2 adalah

- A. X
- B. Y
- C. Z
- D. Q
- E. R

2. SBMPTN-2021

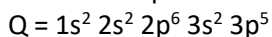
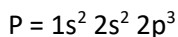
Senyawa yang dapat dibentuk oleh unsur X ($Z = 12$) dan Y ($Z = 9$) adalah..

- A. XY_2 .
- B. XY .
- C. X_2Y .
- D. X_3Y .
- E. XY_3



3. SBMPTN-2021

Diberikan konfigurasi 2 unsur berikut ini:



Senyawa yang mungkin terbentuk jika 2 unsur tersebut berikatan adalah...

- A. PQ.
- B. PQ₂.
- C. PQ₃.
- D. PQ₅.
- E. P₃Q.

4. SBMPTN 2019

Perhatikan data berikut:

Unsur	Nomor atom
V	3
W	11
X	19
Y	37
Z	55

Kelompok unsur tersebut pada tabel mudah melepas elektron membentuk kation bermuatan +1

Unsur yang akan membentuk ikatan ionik terlemah dengan ion klorida Cl⁻ adalah

- A. V
- B. W
- C. X
- D. Y
- E. Z

5. SBMPTN/2014/591/586/589

Jika suatu unsur L memiliki nomor atom 27 dan nomor massa 58, maka pernyataan yang benar tentang unsur tersebut adalah

- A. L adalah logam transisi, berada pada periode yang sama dengan unsur K
- B. L memiliki jumlah proton 27, neutron 27 dan elektron 31
- C. L termasuk unsur logam alkali tanah, periode 4 dan bisa membentuk basa L(OH)₂
- D. L termasuk unsur nonlogam, periode 4 dan berada pada golongan yang sama dengan ⁴⁵Rh
- E. L termasuk unsur logam alkali, periode 4 dan bersifat reduktor kuat

6. SNMPTN/2012/522

Diberikan data tahapan energi Ionisasi suatu unsur X (kJ mol⁻¹): 578; 1820; 2750; 11600, maka pernyataan yang *benar* tentang unsur X tersebut adalah

- A. termasuk golongan IV A
- B. formula ion X adalah X⁺²
- C. dapat membentuk senyawa X₂O₃
- D. unsur X adalah metaloid
- E. dengan unsur klor membentuk XCl

7. SBMPTN 2019

Diketahui data nomor atom dan nomor massa untuk lima atom diberikan dalam tabel berikut.

Nomor atom	Simbol	Nomor Massa
5	X	11
6	Y	12



7	Z	14
8	Q	16
9	R	19

Jika kelima atom tersebut dimisalkan dengan M, atom yang dapat membentuk molekul MCl_3 adalah

....

- A. X dan Y
- B. X dan Z
- C. Y dan Q
- D. Z dan R
- E. Q dan R

8. SBMPTN/2014/552

Pada suhu kamar, CH_4 berwujud gas sedangkan CCl_4 berwujud cair. Gejala ini disebabkan oleh

- (1) struktur molekul CCl_4 segi empat datar, sedangkan CH_4 tetrahedral
- (2) pada CH_4 ada ikatan hidrogen, sedangkan pada CCl_4 tidak ada
- (3) molekul CCl_4 bersifat polar, sedangkan molekul CH_4 non-polar
- (4) Gaya van der Waals antar molekul CCl_4 lebih tinggi daripada CH_4

9. SBMPTN/2014/541

Padatan $NaCl$ melebur pada $801^\circ C$ sedangkan padatan CCl_4 melebur pada $23^\circ C$. Pernyataan yang dapat menjelaskan perbedaan titik lebur kedua padatan adalah ($A_r Na = 23$; $Cl = 35.5$; $C = 12$)

- (1) $NaCl$ mudah larut di dalam air
- (2) $M_r NaCl$ lebih besar dari $M_r CCl_4$
- (3) $NaCl$ merupakan elektrolit kuat
- (4) Interaksi kisi kristal dalam padatan $NaCl$ lebih kuat

10. SNMPTN/2012/522

Diberikan data tahapan energi ionisasi suatu unsur X (kJ mol^{-1}): 578; 1820; 2750; 11600, maka pernyataan yang benar tentang unsur X tersebut adalah

- A. termasuk golongan IV A
- B. formula ion X adalah X^{+2}
- C. dapat membentuk senyawa X_2O_3
- D. unsur X adalah metaloid
- E. dengan unsur klor membentuk XCl

11. SNMPTN/2011/W-I/678

Diketahui nomor atom $H = 1$, $N = 7$, $O = 8$, dan $Cu = 29$. Spesies yang mempunyai ikatan kovalen koordinasi adalah

- (1) $Cu(NH_3)_4^{2+}$
- (2) H_3O^+
- (3) NH_4^+
- (4) $Cu(OH)_2$

12. SBMPTN-2021

Diketahui unsur ${}_6C$, ${}_{17}Cl$, dan ${}_8O$. Senyawa di bawah ini yang bersifat polar adalah

- A. CO_2 dan CCl_4 .
- B. $COCl_2$ dan Cl_2O .
- C. CCl_4 dan Cl_2O .
- D. CO dan CCl_4 .
- E. OCl dan CCl_4 .



13. SBMPTN-2021

Manakah senyawa berikut yang bersifat polar dan nonpolar..

- A. PCl_5 dan CO_2 .
- B. H_2 dan H_2O .
- C. BCl_3 dan CH_4 .
- D. PCl_3 dan PCl_5 .
- E. NH_3 dan HF .

14. SNMPTN/2011/W-I/578

Diketahui nomor atom C = 6, N = 7, O = 8, dan Cl = 17. Molekul berikut yang bersifat kovalen polar adalah

- (1) NCl_3
- (2) CO
- (3) NO_2
- (4) CCl_4

15. SNMPTN/2011/W-I/559

Diketahui nomor atom N = 7, O = 8, F = 9, Si = 14, Cl = 17, dan Xe = 54. Molekul berikut yang bersifat polar adalah

- (1) NCl_3
- (2) XeCl_4
- (3) ClO_2F
- (4) SiCl_4

16. SBMPTN-2021

Di antara senyawa-senyawa berikut ini manakah yang memiliki sifat mirip dengan senyawa BF_3 (nomor atom B = 5, F = 9, P = 15, N = 7, H = 1, Cl = 17, Xe = 54, C = 6)

- A. PCl_3
- B. NH_3 .
- C. ClF_3 .
- D. XeF_4 .
- E. CHCl_3

17. SBMPTN 2019

Unsur S dan X dengan nomor atom berturut-turut 16 dan 8 membentuk SX_3 maka geometri molekul yang terbentuk adalah

- A. segitiga datar
- B. huruf V
- C. huruf T
- D. piramida segitiga
- E. oktahedral

18. SBMPTN 2019

Perhatikan tabel berikut:

Unsur	Konfigurasi elektron
B	$[\text{He}] 2s^2 2p^1$
F	$[\text{He}] 2s^2 2p^5$

Berdasarkan konfigurasi elektronnya bentuk geometri molekul BF_3 adalah ...

- A. piramida segitiga
- B. piramida segiempat
- C. planar segitiga





- D. bentuk T
- E. trigonal bipiramida

19. SBMPTN-2021

Senyawa di bawah ini yang memiliki sudut ikatan yang mirip dengan BF_3 adalah...

- A. NH_3 .
- B. H_2O .
- C. N_2F_2
- D. CH_4 .
- E. CHCl_3 .

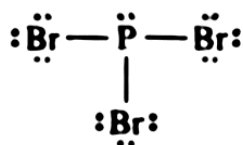
20. SBMPTN-2021

Bentuk molekul dari atom C yang mengikat atom O pada senyawa CH_3CHO adalah...

- A. trigonal piramida.
- B. linier.
- C. huruf V.
- D. trigonal planar.
- E. Tetrahedral

21. SBMPTN/2018/451

Suatu senyawa yang terbentuk antara satu atom P (nomor atom 15) dan tiga atom Br (nomor atom 35) mempunyai struktur Lewis sebagai berikut.

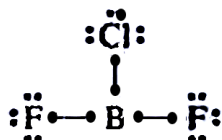


Bentuk dan kepolaran molekul tersebut adalah

- A. planar segitiga dan nonpolar
- B. huruf T dan polar
- C. tetrahedral dan nonpolar
- D. piramida segitiga dan polar
- E. planar segitiga dan polar

22. SBMPTN/2018/452

Nomor atom B, F, dan Cl berturut-turut adalah 5, 9, dan 17.



Bentuk dan sifat kepolaran molekul BF_2Cl yang ditunjukkan pada gambar di atas adalah

- A. bipiramida segitiga dan polar
- B. bentuk T dan polar
- C. planar segitiga dan polar
- D. jungkat-jungkit dan nonpolar
- E. tetrahedral dan polar

23. SBMPTN/2015/508

Nomor atom fluor dan belerang berturut-turut adalah 9 dan 16. Pernyataan yang benar tentang senyawa belerang tetrafluorida adalah



- (1) bersifat polar
- (2) mempunyai sudut ikatan F-S-F sebesar 109°
- (3) memiliki sepasang elektron bebas pada atom S
- (4) berbentuk tetrahedral

24. SBMPTN/2016/213

Senyawa kovalen X_2Y terbentuk dari atom dengan nomor atom X dan Y berturut-turut 17 dan 8. Bentuk molekul yang sesuai untuk senyawa kovalen tersebut adalah

- A. linear
- B. segitiga datar
- C. bentuk V
- D. piramida segitiga
- E. tetrahedral

25. SBMPTN/2015/509

Nomor atom karbon dan klor berturut-turut adalah 6 dan 17. Bila karbon dan klor membentuk molekul, maka molekul tersebut

- (1) bersifat nonpolar
- (2) berbentuk tetrahedral
- (3) memiliki gaya dispersi London antar molekulnya
- (4) atom pusatnya tidak mempunyai pasangan elektron bebas

26. SNMPTN/2012/832

Diketahui ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, dan ${}_8\text{O}$. Pernyataan yang benar tentang molekul CO_2 dan HCN adalah

- (1) titik didih $\text{HCN} < \text{CO}_2$
- (2) kepolaran $\text{HCN} > \text{CO}_2$
- (3) jumlah pasangan elektron bebas $\text{HCN} > \text{CO}_2$
- (4) keduanya memiliki bentuk molekul linier

27. SNMPTN/2011/W-I/591

Diketahui nomor atom $\text{H} = 1$, $\text{C} = 8$, dan $\text{N} = 7$. Pernyataan yang benar untuk molekul HCN adalah

- (1) memiliki struktur molekul linier
- (2) bersifat polar
- (3) berdasarkan struktur Lewis, ada ikatan rangkap 3
- (4) atom pusat C tidak memiliki elektron bebas

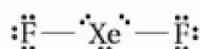
28. SNMPTN/2011/W-I/523

Diketahui nomor atom $\text{Cl} = 17$ dan $\text{I} = 53$. Pernyataan yang benar untuk molekul ICl_3 adalah

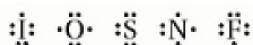
- (1) memiliki struktur molekul seperti huruf T
- (2) mempunyai dua pasang elektron bebas pada atom pusat
- (3) bersifat polar
- (4) atom pusat I dikelilingi oleh 10 elektron

29. SBMPTN-2021

Senyawa XeF_2 mempunyai struktur geometri berikut.



Diketahui simbol Lewis:



Spesi berikut yang mempunyai struktur geometri sama dengan XeF_2 adalah



- A. SF_2
- B. IF_2^-
- C. NF_2^-
- D. BrF_2^+
- E. OF_2

30. SBMPTN-2021

Senyawa BeF_2 dengan rumus Lewis:



Spesi berikut yang mempunyai struktur geometri yang sama dengan BeF_2 adalah...

- A. SF_2
- B. ICl_2^-
- C. OF_2^-
- D. BrF_2^+
- E. OF_2^+

31. SBMPTN/2017/124

Orbital hibrida yang digunakan oleh atom P (nomor atom = 15) untuk berikatan dalam molekul PF_3 adalah

- A. sp
- B. sp^2
- C. sp^3
- D. sp^2d
- E. dsp^2

32. SBMPTN-2021

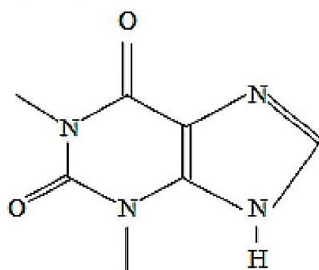
Formamida memiliki struktur HC(O)NH_2 . Hibridisasi pada atom C yang berikatan dengan atom O adalah..

(Nomor atom : C = 6, H = 1, N = 7)

- A. sp .
- B. sp^2 .
- C. sp^3 .
- D. sp^3d .
- E. ds^2p .

33. SBMPTN-2021

Diketahui struktur berikut:



Perbandingan jumlah atom yang memiliki hibrida sp^3 dan sp^2 pada senyawa di atas adalah...

- A. 5 : 8.
- B. 8 : 5.
- C. 4 : 9.



- D. 9 : 4.
E. 0 : 4.

34. SBMPTN/2013/931

Titik didih senyawa hidrida unsur golongan 16 ; semakin meningkat sesuai urutan $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Te} < \text{H}_2\text{O}$.

SEBAB

Kekuatan interaksi antarmolekul pada $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{S}$.

35. SNMPTN/2009/W-I/176

Titik didih $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$. Alasan yang paling tepat untuk menjelaskan fakta tersebut adalah

- A. NH_3 lebih bersifat kovalen dibandingkan PH_3
 - B. pasangan elektron bebas pada molekul NH_3 lebih banyak dibanding PH_3
 - C. ikatan Van der Waals antar molekul NH_3 lebih kuat dibanding PH_3
 - D. ikatan hidrogen antar molekul NH_3 lebih kuat dibanding antar molekul PH_3
- NH_3 lebih mudah terdisosiasi dibandingkan PH_3

