

**Kisi-kisi, Butir Soal, dan Kunci Jawaban**  
**Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ikatan Kimia**

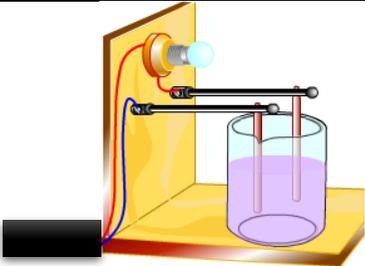
Kompetensi Dasar:

- 3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat
- 4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika (titik leleh, titik didih, daya hantar listrik, atau sifat lainnya)
- 3.6 Menerapkan teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain Elektron dalam menentukan bentuk molekul
- 3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom, dan molekul dengan sifat fisika zat
- 4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom, dan molekul dalam menjelaskan sifat-sifat fisik zat di sekitarnya

Keterangan: IBK= Indikator Berpikir Kritis, IS = Indikator Soal

Aspek Berpikir Kritis	Indikator	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban dan Skor
Memberikan penjelasan sederhana	IBK: Memfokuskan pertanyaan  IS: Memfokuskan pertanyaan untuk memeriksa kebenaran struktur Lewis sebuah molekul	1	Struktur Lewis senyawa $H_2CO$ digambarkan sebagai berikut: $\begin{array}{c} H - C - H \\    \\ :O: \end{array}$ Buatlah tiga daftar <b>pertanyaan</b> yang dapat digunakan untuk menentukan apakah struktur Lewis yang digambarkan tersebut benar atau salah!  Simpulkan, apakah struktur Lewis yang digambarkan tersebut benar atau salah?	Daftar Pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apakah jumlah total elektron pada struktur Lewis sama dengan jumlah elektron valensi dari atom-atom penyusun molekul?</li> <li>✓ Apakah terdapat 2 elektron di sekitar atom H?</li> <li>✓ Apakah terdapat 8 elektron di sekitar atom selain H?</li> <li>✓ Apakah muatan formalnya minimal?</li> </ul> 3: Jika menuliskan tiga dari daftar pertanyaan di atas 2: Jika menuliskan dua dari daftar pertanyaan di atas 1: Jika menuliskan satu dari daftar pertanyaan di atas <b>Tambah 1 poin</b> jika menyimpulkan <b>gambar salah</b>

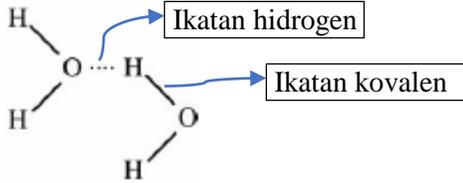
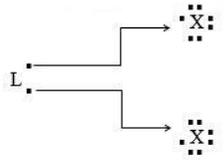
	<p>IBK: Menganalisis pernyataan</p> <p>IS: Menelaah kebenaran sebuah pernyataan tentang penyebab konduktivitas logam</p>	2	<p>“Listrik dihantarkan oleh kawat besi melalui pergerakan <b>ion-ion logam</b> di dalam kawat.”</p> <p>Setujukah kamu dengan pernyataan tersebut? Jelaskan jawabanmu!</p>	<p>✓ Tidak setuju</p> <p>✓ Dapat menghantarkan arus listrik karena terdapat <b>eletron</b> yang dapat bergerak bebas</p> <p>2: Tidak setuju dan alasan benar</p> <p>1: Tidak setuju namun alasan salah</p> <p>0: Setuju</p>
	<p>IBK: Menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan</p> <p>IS: Menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kecenderungan muatan ion yang dibentuk oleh suatu unsur</p>	3	<p>Garam dapur dalam fasa padat tidak mampu menghantarkan arus listrik, sedangkan kawat besi mampu. Jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi!</p>	<p>✓ Dalam garam dapur terdapat ikatan ion di mana elektron terikat kuat dalam ion.</p> <p>✓ Dalam kawat besi, terdapat ikatan logam di mana elektron valensi dapat mudah bergerak (<i>movable</i>)</p> <p>2: Menyebutkan kedua sebab di atas</p> <p>1: Menyebutkan salah satu dari dua sebab di atas</p> <p>0: Tidak menyebutkan satupun dari dua sebab di atas</p>
<p>Membangun keterampilan dasar</p>	<p>IBK: Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak</p> <p>IS: Menilai kebenaran sebuah klaim yang berkaitan dengan karakteristik senyawa ionik melalui kritik</p>	4	<p>Seorang distributor sedang mempromosikan sebuah <b>produk larutan</b> yang <b>diklaim mampu menjadi sumber energi ramah lingkungan</b> karena berbahan dasar garam dapur yang telah diolah dengan metode tertentu. Distributor mendemonstrasikan kemampuan larutan tersebut untuk menyalakan lampu dengan satu set alat yang telah dirangkainya sebagai berikut:</p>	<p>✓ Tidak setuju</p> <p>✓ Karena larutan garam dapur pada demonstrasi tersebut hanya berperan sebagai penghantar listrik</p> <p>✓ Karena prosedur yang didemonstrasikan oleh distributor tersebut hanya untuk menguji kemampuan larutan dalam menghantarkan arus listrik, bukan kemampuan larutan dalam menghasilkan listrik</p> <p>3: menyatakan tidak setuju dengan menyebutkan kedua alasan di atas</p>

	ketepatan prosedur pembuktian		 <p>Setujukah kamu dengan <b>klaim</b> yang dibuat oleh distributor tersebut? Jelaskan jawabanmu!</p>	<p>2: menyatakan tidak setuju dengan menyebutkan salah satu alasan di atas</p> <p>1: menyatakan tidak setuju tanpa menyebutkan satupun alasan di atas</p> <p>0: menyatakan setuju</p>															
	<p>IBK: Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi</p> <p>IS: Mengaitkan hasil observasi tentang wujud beberapa benda pada suhu yang sama terhadap prinsip interaksi antar partikel</p>	5	<p>Berikut merupakan hasil observasi terhadap wujud beberapa benda pada suhu kamar (27°C):</p> <table border="1" data-bbox="875 791 1350 1050"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Nama Benda</th> <th>Wujud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Garam dapur</td> <td>Padat</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Lempeng besi</td> <td>Padat</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Air</td> <td>Cair</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Oksigen</td> <td>Gas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jelaskan penyebab terjadinya perbedaan wujud zat tersebut berdasarkan jenis ikatan kimia maupun kekuatan interaksi antar partikelnya!</p>	No.	Nama Benda	Wujud	1	Garam dapur	Padat	2	Lempeng besi	Padat	3	Air	Cair	4	Oksigen	Gas	<p>✓ Dalam garam dapur terdapat ikatan ion, lempeng besi memiliki ikatan logam, dalam air terdapat ikatan hidrogen, dan interaksi antara molekul oksigen berupa Gaya London.</p> <p>✓ Urutan kekuatan interaksi antar partikel: Ikatan ion dan ikatan logam &gt; ikatan hidrogen &gt; Gaya London.</p> <p>✓ Semakin lemah interaksi, maka semakin mudah partikel terpisah sehingga sesunan partikel semakin renggang.</p> <p>✓ Semakin kuat interaksi, semakin besar energi yang dibutuhkan untuk memisahkan antar partikel</p> <p>4: menuliskan empat sebab di atas</p> <p>3: menuliskan tiga sebab di atas</p> <p>2: menuliskan dua dari tiga sebab di atas</p>
No.	Nama Benda	Wujud																	
1	Garam dapur	Padat																	
2	Lempeng besi	Padat																	
3	Air	Cair																	
4	Oksigen	Gas																	

				<p>1: menuliskan salah satu dari tiga sebab di atas</p> <p>0: tidak menuliskan satupun sebab di atas</p>
	<p>IBK: Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi</p> <p>IS: Mengaitkan hasil observasi tentang pengaruh pukulan pada penampakan fisik benda terhadap prinsip interaksi antar partikel</p>	6	<p>Saat praktikum di laboratorium, terdapat objek penelitian yaitu dua buah kristal yang berbeda penyusunnya. Kristal pertama adalah kristal garam dan kristal kedua adalah kristal besi. Di saat bersamaan, kedua kristal tersebut dipukul menggunakan palu dan ternyata kristal pertama menjadi pecah sedangkan kristal kedua tidak pecah. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?</p>	<p>1) Kristal pertama merupakan kristal ion dan kristal kedua merupakan kristal logam</p> <p>2) Apabila senyawa ion dikenai tekanan akan terjadi pergeseran posisi ion positif dan negatif, dari yang semula berselang seling menjadi berhadapan langsung. Hal ini menyebabkan ion positif bertemu dengan ion positif dan terjadi gaya tolak menolak yang menyebabkan senyawa ion bersifat rapuh.</p> <p>3) Dalam logam, hanya terjadi pergeseran atom saja.</p> <p>3 : jika menjawab ketiga alasan dengan benar</p> <p>2 : jika hanya mampu menjawab 2 poin</p> <p>1 : jika hanya mampu menjawab 1 poin</p> <p>0 : jika tidak menjawab</p>
Menyimpulkan	<p>IBK: Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi</p> <p>IS: Menerapkan teori tentang kekuatan tolakan pasangan elektron untuk membandingkan besarnya sudut ikatan beberapa molekul</p>	7	<p>Kekuatan tolakan Pasangan Elektron Bebas (PEB) lebih besar daripada tolakan Pasangan Elektron Ikatan (PEI). Berdasarkan hal tersebut, urutkan molekul berikut berdasarkan kenaikan besarnya sudut ikatan! Jelaskan alasan jawabanmu!</p>	<p>Urutan berdasarkan kenaikan besarnya sudut ikatan: A-C-B</p> <p>Alasan:</p> <p>✓ Keberadaan PEB akan memperkecil sudut ikatan karena PEB memiliki tolakan yang lebih kuat.</p> <p>✓ Jumlah pasangan elektron bebas molekul <math>B &lt; C &lt; A</math>, sehingga besarnya sudut ikatan molekul <math>A &lt; C &lt; B</math></p> <p>3: Urutan benar dan menyebutkan kedua alasan di atas</p>

			<p style="text-align: center;">(Molekul A)</p> <p style="text-align: center;">(Molekul B)</p> <p style="text-align: center;">(Molekul C)</p>	<p>2: Urutan benar dan menyebutkan salah satu alasan di atas</p> <p>1: Urutan benar tanpa menyebutkan satupun alasan di atas</p> <p>0: Urutan salah</p>																											
<p>IBK: Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi</p> <p>IS: Menyimpulkan hubungan antara jumlah elektron unsur diatomik dengan titik didihnya, serta mempertimbangkan kesimpulan yang diambil dengan menggunakan</p>	<p>8</p>	<p>Berikut ini adalah data jumlah elektron dan titik didih dari beberapa unsur diatomik:</p> <table border="1" data-bbox="871 971 1352 1390"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Unsur</th> <th>Jumlah Elektron</th> <th>Titik Didih (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>N<sub>2</sub></td> <td>14</td> <td>-195.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>O<sub>2</sub></td> <td>16</td> <td>-182.9</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>F<sub>2</sub></td> <td>18</td> <td>-188.1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cl<sub>2</sub></td> <td>34</td> <td>-34.6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Br<sub>2</sub></td> <td>70</td> <td>58.8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>I<sub>2</sub></td> <td>106</td> <td>184.4</td> </tr> </tbody> </table>	No	Unsur	Jumlah Elektron	Titik Didih (°C)	1	N <sub>2</sub>	14	-195.8	2	O <sub>2</sub>	16	-182.9	3	F <sub>2</sub>	18	-188.1	4	Cl <sub>2</sub>	34	-34.6	5	Br <sub>2</sub>	70	58.8	6	I <sub>2</sub>	106	184.4	<p>Kesimpulan: Semakin banyak elektron yang dimiliki unsur diatomik, semakin tinggi titik didih yang dimilikinya</p> <p>Sebab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Semakin banyak jumlah elektron maka gaya London semakin mudah terjadi sehingga interaksi antar molekul semakin kuat</li> <li>✓ Semakin kuat gaya antar molekul maka dibutuhkan lebih banyak energi untuk memisahkan molekul sehingga titik didih lebih tinggi</li> </ul> <p>3: Kesimpulan benar dan menyebutkan 2 sebab di atas</p>
No	Unsur	Jumlah Elektron	Titik Didih (°C)																												
1	N <sub>2</sub>	14	-195.8																												
2	O <sub>2</sub>	16	-182.9																												
3	F <sub>2</sub>	18	-188.1																												
4	Cl <sub>2</sub>	34	-34.6																												
5	Br <sub>2</sub>	70	58.8																												
6	I <sub>2</sub>	106	184.4																												

	prinsip interaksi antar partikel		Tuliskan <b>kesimpulan</b> yang kamu peroleh dari data tersebut! Dengan menggunakan prinsip interaksi antar molekul, <b>jelaskan</b> mengapa fenomena tersebut dapat terjadi!	2: Kesimpulan benar dan menyebutkan salah satu dari dua sebab di atas 1: Kesimpulan benar dan alasan salah 0: Kesimpullan salah
	<p>IBK: Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi</p> <p>IS: Menentukan urutan kepolaran senyawa berdasarkan nilai keelektronegatifan unsur penyusunnya</p>	9	<p>Berdasarkan nilai keelektronegatifan unsur, gambarkan kutub positif dan kutub negatif atom-atom dalam molekul polar berikut ini dan manakah yang merupakan molekul yang paling polar! Jelaskan jawabanmu!</p> <p>a. HF b. HBr c. NH<sub>3</sub> d. H<sub>2</sub>O</p>	<p>Dari keempat molekul yang bersifat paling polar adalah HF karena:</p> <p>a) HF memiliki ikatan hidrogen yang terbentuk antar molekul-molekul yang sangat polar. b) Kutub positif pada kedudukan H berikatan dengan kutub negatif pada kedudukan atom yang keelektronegatifannya besar, seperti atom Flour, Oksigen, dan Nitrogen. c) Pada molekul HF ujung molekul pada atom H lebih bermuatan positif dan ujung molekul pada atom F lebih bermuatan negatif. d) Jadi, antara atom H pada molekul pertama dengan atom F pada molekul berikutnya terjadi gaya tarik menarik yang cukup kuat, yang disebut ikatan hidrogen.</p> <p>3: jika mampu menjawab sekurang-kurangnya poin a), b), c) 2: jika hanya mampu menjawab poin b) atau c) dan a) atau d)</p>

				<p>1: jika hanya menjawab salah satu poin saja (dilengkapi penjelasan ataupun tidak)</p> <p>0: tidak menjawab</p>
<p>IBK: Membuat dan menentukan nilai pertimbangan</p> <p>IS: Memberikan penilaian untuk memilih jenis ikatan yang akan terputus saat terjadi perubahan fase air</p>	10	<p>Air dapat dilihat saat berada dalam wujud cair namun tidak dapat dilihat saat berubah menjadi gas. Hal ini karena terjadinya pemutusan ikatan saat terjadinya perubahan wujud tersebut. Berikut ini gambaran ikatan yang ada:</p>  <p>Ikatan mana yang akan terputus saat perubahan wujud air dari cair menjadi gas? Jelaskan mengapa ikatan tersebut yang putus, dan bukan ikatan yang lain!</p>	<p>✓ Jawaban: Yang akan putus adalah ikatan hidrogen</p> <p>✓ Alasan: "Karena ikatan hidrogen lebih lemah daripada ikatan kovalen" atau "Ikatan Kovalen sulit untuk diputuskan"</p> <p>2: Jawaban benar, alasan benar</p> <p>1: Jawaban benar, alasan salah</p> <p>0: Jawaban salah</p>	
<p>IBK: Membuat dan menentukan nilai pertimbangan</p> <p>IS: Menjelaskan proses pembentukan senyawa ionik dari unsur yang</p>	11	<p>Senyawa ionik dapat terbentuk melalui serah terima elektron antara unsur logam dengan unsur nonlogam. Bagaimana proses terbentuknya senyawa ionik dari unsur golongan IIA (Unsur L) dengan unsur golongan VIIA (Unsur X)?</p>	<p>a) Menggambarkan struktur lewis unsur golongan IIA (L) dan VIIA (X)</p> <p>b) Menggambarkan proses Lewis dalam proses pembentukan senyawa</p> 	

	berbeda jumlah elektron valensi			<p>c) Memberikan senyawa ionik yang dibentuk : <math>LX_2</math></p> <p>3: jika menjawab tiga poin</p> <p>2: jika menjawab dua poin</p> <p>1: jika menjawab 1 poin</p> <p>0: tidak menjawab</p>
Mengatur strategi dan taktik	<p>IBK: Menentukan tindakan</p> <p>IS: Merancang prosedur untuk memisahkan garam dari pengotornya berdasarkan karakteristik senyawa ionik.</p>	12	<p>Dalam proses produksi garam di pesisir, terkadang diperoleh kristal garam yang bercampur dengan pasir pantai. Susunlah langkah-langkah untuk memisahkan garam dari pasir pantai dalam campuran tersebut sehingga diperoleh serbuk garam yang bersih dari pasir pantai!</p>	<p>a) Melarutkan campuran pasir-garam dalam air</p> <p>b) Melakukan penyaringan sehingga diperoleh pasir sebagai residu dan larutan garam sebagai filtrat</p> <p>c) Mendidihkan filtrat hingga air habis dan diperoleh padatan garam kering</p> <p>3: menuliskan ketiga langkah tersebut</p> <p>2: hanya menuliskan dua langkah</p> <p>1: hanya menuliskan satu langkah</p> <p>0: tidak menuliskan satupun langkah di atas</p>