LATIHAN SOAL TKA SMA – KIMIA

Materi: Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, Kepolaran, dan Gaya Antarmolekul

5 Soal Pilihan Ganda Berbasis Stimulus • 5 opsi • 1 jawaban benar

Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah setiap stimulus dengan cermat sebelum menjawab.
- Pilih satu jawaban yang paling tepat (A–E).
- Gunakan informasi pada stimulus dan konsep kimia untuk menarik kesimpulan; hindari menjawab hanya berdasarkan hafalan.

Soal 1

Garam dapur (NaCl) digunakan untuk memberi rasa pada makanan dan larut dalam air. Sebaliknya, gula pasir (sukrosa) juga larut dalam air, tetapi larutannya tidak menghantarkan listrik secara berarti. Pada tingkat partikel, Na memiliki satu elektron valensi dan Cl memiliki tujuh elektron valensi, sedangkan atom-atom C, H, dan O dalam sukrosa terikat melalui pasangan elektron yang digunakan bersama.

Penjelasan yang paling tepat untuk membedakan pembentukan ikatan dan perilaku kedua zat tersebut adalah …

A. NaCl terbentuk saat Na dan Cl berbagi pasangan elektron; sukrosa terbentuk melalui perpindahan elektron sehingga menghasilkan ion.

B. NaCl terbentuk melalui perpindahan elektron dari Na ke Cl dan membentuk ion; sukrosa memiliki ikatan kovalen, sedangkan molekulnya tidak menghasilkan ion bebas dalam jumlah berarti saat larut.

C. NaCl dan sukrosa sama-sama tersusun atas ion bebas; perbedaan daya hantar hanya disebabkan oleh konsentrasi larutan.

D. NaCl terbentuk karena elektron Cl berpindah ke Na; sukrosa tidak menghantarkan listrik karena molekulnya terlalu besar untuk bergerak.

E. NaCl dan sukrosa sama-sama terbentuk dengan pemakaian bersama elektron; NaCl menghantarkan listrik karena semua padatannya memiliki elektron bergerak bebas.

LIVEWORKSHEETS

Soal 2

Kabel listrik rumah umumnya menggunakan tembaga, sedangkan beberapa peralatan memakai aluminium karena relatif ringan. Logam-logam tersebut dapat menghantarkan listrik dan panas, dapat ditempa menjadi lembaran, serta dapat ditarik menjadi kawat. Sifat ini berbeda dari banyak padatan ionik yang cenderung rapuh.

Model ikatan yang paling konsisten untuk menjelaskan sifat logam pada stimulus adalah …

A. Atom logam saling berbagi pasangan elektron tetap pada dua atom tertentu sehingga seluruh elektron tidak dapat berpindah.
B. Ion positif logam tersusun dalam kisi dan dikelilingi elektron valensi terdelokalisasi yang dapat bergerak; lapisan ion dapat bergeser tanpa langsung memutus seluruh ikatan.
C. Logam tersusun dari molekul-molekul netral yang dihubungkan terutama oleh gaya dispersi London yang sangat kuat.
D. Logam merupakan kisi ion positif dan negatif berselang-seling; daya hantar muncul karena ion-ionnya bebas bergerak dalam keadaan padat.
E. Atom logam melepaskan semua elektronnya sehingga kisi hanya berisi inti atom yang tidak saling tarik-menarik.

Soal 3

Amonia (NH_3) digunakan sebagai bahan baku pupuk. Pada model Lewis, atom N menjadi atom pusat, membentuk tiga ikatan tunggal N–H, dan memiliki satu pasangan elektron bebas. Dalam pendekatan VSEPR, pasangan elektron di sekitar atom pusat saling tolak-menolak dan menata diri sejauh mungkin.

Prediksi yang paling tepat mengenai geometri molekul NH_3 adalah …

A. Linear, karena hanya terdapat tiga ikatan N–H; hibridisasi N adalah sp.
B. Segitiga planar, karena tiga atom H berada di sekitar N; hibridisasi N adalah sp^2.
C. Tetrahedral, karena ada empat daerah kerapatan elektron; hibridisasi N adalah sp^3 dan semua sudut ikatan tepat 109,5°.
D. Piramida trigonal, karena terdapat tiga pasangan ikatan dan satu pasangan bebas; hibridisasi N umumnya dinyatakan sp^3 dan sudut H–N–H lebih kecil dari 109,5°.
E. Bentuk T, karena pasangan elektron bebas membuat dua ikatan N–H menjadi saling tegak lurus; hibridisasi N adalah sp^2.

LIVEWORKSHEETS

Soal 4

Air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2) sama-sama memiliki ikatan antara oksigen dan unsur lain. Namun, air merupakan cairan pada suhu ruang, sedangkan CO_2 murni pada tekanan atmosfer biasanya berupa gas. Molekul H_2O berbentuk bengkok, sementara CO_2 berbentuk linear. Ikatan O–H dan C=O masing-masing bersifat polar.

Kesimpulan yang paling tepat tentang kepolaran dan interaksi antarmolekul kedua zat adalah …

A. H_2O dan CO_2 sama-sama nonpolar karena semua molekul yang tersusun dari lebih dari dua atom memiliki resultan dipol nol.

B. H_2O nonpolar karena dua ikatan O–H saling meniadakan, sedangkan CO_2 polar karena ikatan C=O sangat polar.

C. H_2O polar karena bentuk bengkok membuat dipol ikatan tidak saling meniadakan dan antarmolekulnya dapat membentuk ikatan hidrogen; CO_2 nonpolar karena dipol ikatan saling meniadakan dalam bentuk linear.

D. H_2O dan CO_2 sama-sama polar karena atom O lebih elektronegatif daripada atom pusat; keduanya membentuk ikatan hidrogen antarmolekul.

E. H_2O polar dan CO_2 nonpolar, tetapi gaya antarmolekul utama H_2O hanya dispersi London sedangkan CO_2 membentuk ikatan hidrogen.

LIVEWORKSHEETS

Soal 5

Etanol (C_2H_5OH) digunakan sebagai pelarut dan bahan antiseptik. Etanol dapat bercampur dengan air, sedangkan hidrokarbon seperti heksana jauh lebih sukar bercampur dengan air. Etanol memiliki gugus –OH, sedangkan heksana hanya memiliki ikatan C–C dan C–H. Molekul etanol dapat membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air; heksana terutama berinteraksi melalui gaya dispersi London.

Jika sejumlah kecil etanol dan heksana masing-masing ditambahkan ke air, penjelasan yang paling tepat mengenai perbedaan kecenderungan bercampur adalah …

A. Heksana lebih mudah bercampur karena molekul nonpolar selalu menarik molekul air yang polar lebih kuat daripada molekul polar.
B. Etanol cenderung bercampur dengan air karena gugus –OH memungkinkan terbentuknya ikatan hidrogen; heksana nonpolar tidak memiliki interaksi sebanding dengan air sehingga pencampurannya terbatas.
C. Etanol bercampur dengan air karena seluruh ikatan di dalam etanol bersifat ionik, sedangkan heksana tidak bercampur karena ikatannya kovalen.
D. Heksana bercampur lebih baik karena gaya dispersi London selalu lebih kuat daripada ikatan hidrogen, terlepas dari ukuran dan sifat molekul.
E. Kedua zat harus bercampur sempurna karena semua zat yang memiliki ikatan kovalen akan larut dalam air.

LIVEWORKSHEETS

Soal 6

Di sebuah laboratorium sekolah, dua padatan putih diberi label X dan Y. Berdasarkan informasi keselamatan dan sifat bahan, X merupakan natrium klorida (NaCl), sedangkan Y merupakan sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Keduanya dapat larut dalam air. Ketika larutannya diuji dengan alat uji daya hantar listrik, larutan X menyalakan lampu dan menghasilkan gelembung pada elektroda, sedangkan larutan Y tidak menunjukkan gejala tersebut. Pada tingkat partikel, NaCl tersusun atas ion Na^+ dan Cl^- dalam kisi kristal, sementara sukrosa tersusun atas molekul-molekul netral.

Penjelasan yang paling tepat untuk perbedaan hasil pengujian tersebut sekaligus membedakan proses pembentukan ikatan kedua zat adalah ...

A. NaCl terbentuk melalui pemakaian bersama pasangan elektron, sedangkan sukrosa terbentuk melalui serah-terima elektron sehingga larutannya menghantarkan listrik.

B. NaCl terbentuk melalui perpindahan elektron dari Na ke Cl dan menghasilkan ion yang bergerak bebas dalam larutan; sukrosa terbentuk dengan pemakaian bersama elektron dan tetap sebagai molekul netral.

C. NaCl dan sukrosa sama-sama terbentuk melalui perpindahan elektron, tetapi hanya ion Na^+ yang dapat bergerak di dalam air.

D. NaCl terbentuk karena elektron valensi dipakai bersama secara merata, sedangkan sukrosa terbentuk karena gaya tarik antara ion positif dan negatif.

E. NaCl tidak menghantarkan listrik karena ion-ionnya terikat dalam kisi, sedangkan sukrosa menghantarkan listrik karena molekulnya terurai menjadi ion.

LIVEWORKSHEETS

Soal 7

Aluminium banyak digunakan untuk rangka pesawat, kabel, dan peralatan memasak. Logam ini relatif mudah dibentuk menjadi lembaran, dapat menghantarkan listrik, serta memiliki kilap. Dalam model ikatan logam, atom-atom logam menyumbangkan elektron valensinya ke dalam elektron terdelokalisasi yang dapat bergerak di antara pusat-pusat ion logam positif. Tarikan elektrostatik antara ion positif dan elektron terdelokalisasi menjaga struktur logam tetap menyatu.

Jika aluminium ditempa hingga menjadi lembaran tipis tanpa mengalami perubahan menjadi zat lain, model ikatan logam yang paling tepat menjelaskan sifat mudah ditempa tersebut adalah ...

A. Lapisan ion positif dapat bergeser relatif satu sama lain, sementara elektron terdelokalisasi tetap menarik dan mengikat struktur logam.
B. Elektron valensi berpindah seluruhnya ke satu atom tertentu sehingga terbentuk pasangan ion yang mudah dipisahkan.
C. Atom aluminium saling berbagi pasangan elektron terlokalisasi dalam arah ikatan yang kaku seperti pada molekul kovalen.
D. Ketika ditempa, seluruh elektron valensi keluar dari logam sehingga ion positif dapat bergerak bebas tanpa gaya tarik.
E. Logam tersusun atas molekul-molekul aluminium yang terpisah dan dihubungkan oleh gaya antarmolekul yang lemah.

LIVEWORKSHEETS

Soal 8

Amonia (NH_3) digunakan sebagai bahan baku pupuk dan memiliki bentuk molekul tidak datar. Atom nitrogen memiliki lima elektron valensi. Dalam molekul NH_3, nitrogen membentuk tiga ikatan tunggal N–H dan masih memiliki satu pasangan elektron bebas. Menurut teori VSEPR, pasangan elektron di sekitar atom pusat saling tolak-menolak dan menata diri sejauh mungkin.

Berdasarkan informasi tersebut, prediksi bentuk molekul NH_3 dan hibridisasi atom N yang paling tepat adalah ...

A. Linear, dengan hibridisasi sp.
B. Segitiga datar, dengan hibridisasi sp^2.
C. Tetrahedral, dengan hibridisasi sp^3.
D. Piramida trigonal, dengan hibridisasi sp^3.
E. Bentuk V, dengan hibridisasi sp^2.

Soal 9

Karbon dioksida (CO_2) dihasilkan, antara lain, dari pembakaran bahan bakar. Molekul CO_2 memiliki atom C sebagai atom pusat yang berikatan rangkap dengan dua atom O. Kedua ikatan C=O tersusun dalam satu garis lurus dengan sudut 180°. Setiap ikatan C=O bersifat polar karena keelektronegatifan O lebih besar daripada C. Namun, pengukuran dan model struktur menunjukkan bahwa molekul CO_2 secara keseluruhan bersifat nonpolar.

Kesimpulan yang paling tepat untuk menjelaskan kepolaran molekul CO_2 adalah ...

A. CO_2 nonpolar karena setiap ikatan C=O sebenarnya merupakan ikatan nonpolar.
B. CO_2 polar karena memiliki dua ikatan polar yang selalu menghasilkan resultan momen dipol besar.
C. CO_2 nonpolar karena bentuknya linear dan dua momen dipol ikatan yang sama besar berlawanan arah sehingga saling meniadakan.
D. CO_2 polar karena atom O memiliki pasangan elektron bebas yang membuat molekul berbentuk bengkok.
E. CO_2 nonpolar karena atom C dan O memiliki keelektronegatifan yang sama.

LIVEWORKSHEETS

Soal 10

Air (H_2O) mendidih pada suhu sekitar 100 °C pada tekanan 1 atm, sedangkan hidrogen sulfida (H_2S), yang memiliki rumus dan bentuk molekul serupa, mendidih pada suhu jauh lebih rendah (sekitar −60 °C). Kedua molekul berbentuk bengkok dan bersifat polar. Perbedaan yang menonjol adalah atom O jauh lebih elektronegatif dan berukuran lebih kecil daripada atom S. Antarmolekul air dapat terbentuk tarikan khusus ketika H yang terikat pada O berinteraksi dengan pasangan elektron bebas O pada molekul tetangga.

Jenis interaksi antarmolekul yang paling kuat dan menjelaskan tingginya titik didih air dibandingkan H_2S adalah ...

A. Gaya dispersi London saja, karena semua molekul memiliki elektron.
B. Ikatan hidrogen, karena H terikat langsung pada atom O yang sangat elektronegatif dan berinteraksi dengan pasangan elektron bebas molekul air lain.
C. Gaya ion-dipol, karena molekul air selalu terurai menjadi ion H^+ dan O^{2-} ketika menjadi cair.
D. Ikatan kovalen antar molekul, karena atom O dari dua molekul air berbagi pasangan elektron secara permanen.
E. Gaya dipol sesaat yang lebih kuat pada H_2S karena atom S lebih besar daripada atom O.

LIVEWORKSHEETS