## SOAL *PRETEST* MATERI KONSEP MOL

| | |
|---|---|
| Mata Pelajaran : Kimia | Nama : |
| Topik : Konsep Mol | No. Absen : |
| Alokasi Waktu : 60 menit | Kelas : |

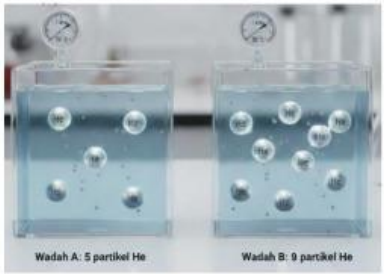
**Petunjuk Pengerjaan:**
Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Perhatikan tabel data massa atom relatif (Ar) beberapa unsur berikut!

| Unsur | C | N | O | S | Ca |
|---|---|---|---|---|---|
| Nilai Ar | 12 | 14 | 16 | 32 | 40 |

Nisa mengambil 13,6 gram kalsium sulfat untuk keperluan percobaan. Berdasarkan data pada tabel di atas, jumlah mol kalsium sulfat yang diambil adalah ....
A. 0,10 mol
B. 0,20 mol
C. 0,40 mol
D. 0,50 mol
E. 1,60 mol

2. Perhatikan gambar dua wadah tertutup berikut yang berisi gas helium (He) pada suhu dan tekanan yang sama.




Diketahui bahwa setiap 1 bola mewakili $1{,}505 \times 10^{23}$ partikel atom helium.
Berdasarkan data pada gambar di atas, berapakah jumlah mol gas helium yang terdapat dalam wadah B?
A. 0,25 mol
B. 0,50 mol
C. 1,25 mol
D. 2,25 mol
E. 4,00 mol

3. Perhatikan kasus berikut!
Dalam sebuah resep kue, tertulis bahan yang dibutuhkan adalah 0,5 mol gula pasir (Sukrosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$). Diketahui massa molar (Mr) sukrosa adalah 342 $^{g}/_{mol}$.
Saat hendak membuat kue tersebut, Ibu tidak memiliki timbangan, melainkan hanya sendok makan. Diketahui kapasitas 1 sendok makan rata-rata setara dengan 15 gram gula pasir.
Berapa perkiraan jumlah sendok gula yang harus ditambahkan Ibu agar sesuai dengan resep?
A. 1 sendok
B. 5 sendok

LIVEWORKSHEETS

C. 11 sendok
D. 20 sendok
E. 34 sendok

4. Perhatikan data dua gelas larutan urea berikut!

Meskipun jumlah zat terlarut pada larutan B lebih banyak (2 mol), analisis perbandingan molaritas (kepekatan) yang tepat antara kedua larutan tersebut adalah ...

A. molaritas larutan A lebih besar, karena volume pelarutnya lebih sedikit sehingga larutan lebih pekat
B. molaritas larutan B lebih besar, karena jumlah mol zat terlarutnya dua kali lebih banyak daripada larutan A
C. molaritas kedua larutan sama besar, karena perbandingan rasio antara jumlah mol dan volume larutannya menghasilkan nilai yang sama
D. molaritas kedua larutan tidak sama, karena jumlah partikel zat terlarut dalam kedua wadah jelas berbeda
E. molaritas larutan B lebih kecil, karena penambahan volume air sebanyak 2 liter menyebabkan pengenceran ganda

5. Seorang siswa melakukan percobaan pengukuran volume gas pada lima balon yang berbeda. Ia mencatat jumlah mol gas serta kondisi lingkungan (suhu dan tekanan) saat pengukuran dilakukan.

Berdasarkan Hukum Gas Ideal, manakah data percobaan yang menyajikan nilai jumlah mol (n) yang paling tepat?

| Opsi | No. Balon | Tekanan (P) | Suhu (T) | Volume | Mol (n) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 76 cmHg | 27°C | 24,6 Liter | 0,5 mol |
| B | 2 | 2 atm | 127°C | 16,4 Liter | 2,0 mol |
| C | 3 | 38 cmHg | 227°C | 82,0 Liter | 1,0 mol |
| D | 4 | 1 atm | 300 K | 22,4 Liter | 1,0 mol |
| E | 5 | 0,5 atm | 127°C | 16,4 Liter | 0,5 mol |

6. Perhatikan data kandungan gula pada dua jenis minuman berikut!

Gambar 1 Minuman X (Soda) dan Y (Jus)

Jika seseorang ingin membatasi asupan gula dan harus memilih minuman dengan jumlah gula paling sedikit berdasarkan konsep mol, analisis pilihan yang tepat adalah … (Mr gula = 342 $^{g}/_{mol}$).

A. minuman X, karena hasil perhitungan menunjukkan jumlah gulanya hanya sekitar 0,09 mol, lebih kecil daripada minuman Y (0,1 mol)
B. minuman Y, karena volumenya (250 mL) lebih sedikit, sehingga otomatis kandungan gulanya lebih rendah daripada minuman X (330 mL)

LIVEWORKSHEETS

C. minuman Y, karena angka 0,1 (mol) jelas terlihat jauh lebih kecil dibandingkan angka 33 (gram)
D. keduanya sama, karena 33 gram gula jika dikonversi ke mol hasilnya mendekati 0,1 mol (dibulatkan)
E. minuman X, karena gula dalam soda memiliki massa molar yang lebih ringan daripada gula dalam jus

7. Diketahui persamaan reaksi pembentukan air:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

Seorang siswa memiliki 2 mol gas hidrogen yang direaksikan dengan oksigen berlebih. Siswa tersebut menyimpulkan bahwa: *"Karena koefisien oksigen adalah 1, maka jumlah uap air yang terbentuk juga hanya 1 mol."*

Evaluasi yang tepat terhadap kesimpulan siswa tersebut adalah …

A. kesimpulan benar, karena jumlah produk selalu mengikuti koefisien zat yang paling kecil (koefisien 1)
B. kesimpulan salah, seharusnya jumlah mol air yang terbentuk adalah 2 mol, karena perbandingan koefisien $H_2$: $H_2O$ adalah 2 : 2 (setara)
C. kesimpulan salah, seharusnya jumlah mol air adalah 3 mol, hasil penjumlahan dari 2 mol $H_2$ ditambah 1 mol $O_2$
D. kesimpulan benar, karena gas oksigen bertindak sebagai pereaksi pembatas yang menentukan jumlah produk
E. kesimpulan salah, seharusnya jumlah mol tidak bisa ditentukan hanya dengan melihat koefisien reaksi

8. Afif melarutkan 4 gram NaOH (Mr=40 $^{g}/_{mol}$) ke dalam air hingga volume larutan tepat menjadi 100 mL. Afif memberi label pada botol larutan dengan tulisan "Konsentrasi = 0,1 M".

Evaluasi yang paling tepat terhadap kebenaran label konsentrasi yang dibuat Afif tersebut adalah ...

A. label benar, karena hasil bagi massa dengan Mr (4 dibagi 40) adalah 0,1 mol, sehingga konsentrasinya langsung ditulis 0,1 M
B. label salah, nilai konsentrasi seharusnya 0,4 M, karena massa 4 gram dibagi volume 0,1 liter hasilnya 4, lalu dibagi 10
C. label salah, nilai konsentrasi seharusnya 10 M, karena volume 100 mL harus diubah menjadi 0,1 liter dan dikalikan dengan massa jenis air
D. label benar, asalkan pelarut yang digunakan adalah air suling (aquades) pada suhu kamar
E. label salah, nilai konsentrasi seharusnya 1,0 M, karena jumlah mol (0,1 mol) harus dibagi lagi dengan volume dalam satuan liter (0,1 L)

9. Perhatikan data dua batang besi berikut!

1. Besi A: Satu batang utuh dengan massa 56 gram
2. Besi B: Satu batang yang dipotong-potong menjadi 10 bagian kecil, dengan total massa tetap 56 gram

Seorang siswa berpendapat: *"Jumlah mol pada besi B lebih besar daripada besi A, karena besi B memiliki jumlah potongan lebih banyak dan luas permukaannya lebih besar."*

LIVEWORKSHEETS

Evaluasi yang paling tepat terhadap pendapat siswa tersebut adalah ...

A. pendapat benar, karena semakin luas permukaan zat, maka jumlah partikel yang terekspos semakin banyak sehingga molnya bertambah
B. pendapat benar, karena pemotongan besi memutuskan ikatan logam sehingga atom-atomnya menjadi bebas dan jumlah mol meningkat
C. pendapat salah, seharusnya jumlah mol kedua besi adalah sama, karena jumlah mol hanya ditentukan oleh massa zat dan Ar, bukan oleh bentuk fisik atau ukuran zat
D. pendapat salah, seharusnya besi A yang memiliki mol lebih besar karena strukturnya lebih padat dan kokoh dibanding besi potongan
E. pendapat salah, karena jumlah mol tidak bisa dihitung jika besinya dalam bentuk padatan, harus dilarutkan dulu

10. Perhatikan reaksi pembakaran gas etana berikut

$$C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$ *(belum setara)*

Amel menyatakan bahwa jika 2 mol gas etana bereaksi sempurna, maka akan dihasilkan 4 mol gas karbon dioksida dan 3 mol uap air.

Berdasarkan hasil evaluasi, pernyataan Amel tersebut tidak tepat. Letak kesalahan dalam evaluasi mol tersebut adalah …

A. jumlah mol $CO_2$ seharusnya 2 mol karena koefisien $C_2H_6$ sama dengan $CO_2$
B. jumlah mol $H_2O$ seharusnya 6 mol karena perbandingan koefisien $C_2H_6$: $H_2O$ adalah 2 : 6
C. jumlah mol $CO_2$ seharusnya 8 mol karena perbandingan koefisien $C_2H_6$: $CO_2$ adalah 1 : 4
D. jumlah mol $H_2O$ seharusnya 4 mol sesuai dengan jumlah atom hidrogen pada reaktan
E. jumlah mol $O_2$ tidak diperhitungkan sehingga perbandingan mol produk menjadi tidak tepat

11. Sinta mendapat tugas praktikum untuk membuat larutan garam (NaCl) dengan konsentrasi 1 M sebanyak 1 Liter. Diketahui massa molar (Mr) NaCl = 58,5 $^{g}/_{mol}$.

Langkah kerja yang dilakukan Sinta adalah:

1. Menimbang 58,5 gram kristal NaCl (setara 1 mol)
2. Mengambil 1 liter air murni menggunakan gelas ukur
3. Memasukkan kristal NaCl ke dalam 1 liter air tersebut, lalu mengaduknya hingga larut sempurna

Evaluasi yang paling tepat terhadap langkah kerja yang dilakukan Sinta adalah ....

A. langkah benar, karena definisi Molaritas adalah jumlah mol zat terlarut dilarutkan dalam 1 liter pelarut
B. langkah salah, karena penambahan NaCl akan membuat volume total menjadi lebih dari 1 liter, sehingga konsentrasinya menjadi tidak tepat 1 M
C. langkah salah, seharusnya Sinta menimbang 100 gram NaCl agar perhitungannya lebih mudah dan akurat
D. langkah benar, asalkan suhu air yang digunakan adalah 25°C agar volumenya tidak memuai
E. langkah salah, seharusnya air yang digunakan ditimbang (1 kg), bukan diukur volumenya (1 liter), karena ini adalah Molalitas

LIVEWORKSHEETS

12. Diketahui persamaan reaksi pembentukan air:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$
$$(A_r\text{: } H = 1,\ O = 16)$$

Syari diminta menghitung jumlah mol air yang terdapat dalam 36 gram air. Langkah perhitungan yang dituliskan Syari adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Massa Molar ($M_r$) dari $2H_2O$:
   $M_r = 2 \times (2 \times 1 + 16) = 2 \times 18 = 36$ gram/mol
2. Menghitung mol:

$$\text{Mol} = \frac{Massa}{Mr} = \frac{36}{36} = 1\ mol$$

Identifikasi kesalahan fatal pada langkah perhitungan Syari tersebut adalah ....

A. kesalahan rumus mol, karena untuk mendapatkan nilai mol yang benar seharusnya massa zat dikalikan dengan Massa Molar (Mr)
B. kesalahan nilai Ar, karena atom hidrogen dalam senyawa air seharusnya memiliki massa atom relatif 2, bukan 1
C. kesalahan penentuan Mr, karena koefisien reaksi (angka 2) seharusnya tidak ikut dihitung dalam penentuan Massa Molar (Mr)
D. kesalahan interpretasi hasil, karena angka yang didapat dari perhitungan tersebut seharusnya memiliki satuan liter, bukan mol
E. kesalahan prinsip stoikiometri, karena Syari hanya menghitung produk tanpa memperhitungkan massa gas oksigen yang bereaksi

13. Perhatikan reaksi antara logam magnesium dengan asam klorida berikut:

$$Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}\ \textit{(belum setara)}$$

Salwa melakukan percobaan dengan mereaksikan 1 mol logam Mg. Ia melaporkan bahwa volume gas hidrogen yang dihasilkan pada keadaan standar (STP) adalah 11,2 liter. Penilaian yang tepat terhadap laporan salwa tersebut adalah…

A. hasil benar, karena pada kondisi STP, volume 1 mol gas apa pun selalu bernilai 11,2 liter.
B. hasil salah, nilai yang benar seharusnya 44,8 liter, karena berdasarkan perbandingan koefisien reaksi, jumlah gas $H_2$ yang dihasilkan adalah 2 mol (2 × 22,4 L)
C. hasil salah, nilai yang benar seharusnya 22,4 liter, karena setelah persamaan reaksi disetarakan, perbandingan koefisien Mg: $H_2$ adalah 1 : 1, sehingga volume gas $H_2$ yang dihasilkan adalah 1 mol × 22,4 L/mol
D. hasil benar, karena volume gas hanya dipengaruhi oleh massa atom relatif Mg dan tidak dipengaruhi oleh koefisien reaksi
E. hasil salah, nilai yang benar seharusnya 5,6 liter, karena gas $H_2$ bersifat diatomik sehingga volumenya harus dibagi dua dari volume molar standar

14. Seorang Siswa melarutkan 1 mol Sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ke dalam 1 kg air. Siswa tersebut kemudian memberi label pada botol larutan: "Konsentrasi = 1 Molar (1 M)".

Evaluasi yang paling tepat terhadap label konsentrasi yang dibuat Siswa tersebut adalah …

A. tepat, karena massa jenis air adalah 1 kg/liter, sehingga 1 kg air setara dengan 1 liter larutan
B. tidak tepat, karena prosedur tersebut adalah definisi untuk Molalitas (m), sedangkan Molaritas (M) harus dihitung per liter volume total larutan

LIVEWORKSHEETS

C. tepat, karena satuan Molaritas memang didefinisikan sebagai perbandingan mol zat terlarut per kilogram pelarut
D. tidak tepat, seharusnya konsentrasinya 10 M, karena faktor konversi dari kilogram ke gram dikalikan 1000
E. tidak tepat, karena gula tidak bisa dihitung molaritasnya kecuali jika dilarutkan dalam alkohol

15. Seorang Siswa menghitung jumlah mol dari 36 gram air ($H_2O$, $M_r$ = 18 $^g/_{mol}$)dengan langkah berikut:

$$Mol = \frac{Massa}{Mr} = \frac{36}{18} = 2\ mol$$

Temannya menyanggah bahwa perhitungan tersebut salah, dengan alasan bahwa air adalah zat cair sehingga tidak boleh dihitung dengan rumus massa, melainkan harus diukur volumenya.

Evaluasi yang paling tepat untuk menanggapi perdebatan tersebut adalah …

A. sanggahan Teman benar, karena untuk zat cair murni seperti air, perhitungan mol wajib menggunakan densitas (massa jenis) dan volume
B. perhitungan Siswa salah, karena rumus $n = \frac{m}{Mr}$ hanya dikhususkan untuk zat padat (solid) yang ditimbang dengan neraca
C. perhitungan Siswa benar, karena rumus konversi massa ke mol ($n = \frac{m}{Mr}$) berlaku universal untuk semua wujud zat (padat, cair, maupun gas) asalkan datanya adalah massa
D. sanggahan Teman benar, karena air memiliki volume molar 22,4 liter, sehingga seharusnya mol dihitung dengan membagi volume air dengan tetapan tersebut
E. keduanya salah, seharusnya perhitungannya melibatkan bilangan Avogadro karena air tersusun atas molekul

16. Perhatikan data dua zat berikut!
1. Wadah A: Berisi 1 mol air
2. Wadah B: Berisi 1 mol karbon

Meskipun kedua wadah memiliki jumlah mol yang sama (artinya jumlah partikelnya sama persis, yaitu $6{,}02 \times 10^{23}$), hasil penimbangan menunjukkan bahwa massa zat di wadah A (18 gram) lebih berat daripada wadah B (12 gram).

Penjelasan (*explanation*) yang paling valid secara kimia untuk fenomena perbedaan massa tersebut adalah …

A. karena partikel air berwujud cair sehingga lebih padat dan berat dibandingkan partikel karbon yang padat berpori
B. karena jumlah atom penyusun air (3 atom) lebih banyak daripada karbon (1 atom), sehingga jumlah total partikelnya berbeda
C. karena setiap satu butir partikel molekul air memiliki massa yang lebih besar daripada satu butir atom karbon, yang ditunjukkan oleh perbedaan massa molar ($M_r$)
D. karena volume 1 mol air jauh lebih besar daripada volume 1 mol karbon, sehingga massanya otomatis lebih besar
E. karena ikatan kovalen pada air lebih kuat daripada ikatan pada karbon,

LIVEWORKSHEETS

menyebabkan massanya bertambah

17. Dalam tabung gas LPG terdapat gas propana ($C_3H_8$)yang digunakan untuk memasak. Secara kimia, reaksi pembakaran propana berlangsung berdasarkan perbandingan jumlah mol:

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Namun, dalam perdagangan sehari-hari, kita membeli gas LPG dalam satuan berat (kg) (misalnya tabung 3 kg atau 12 kg), bukan dalam satuan mol.

Penjelasan yang paling tepat mengenai alasan penggunaan satuan massa (kg) tersebut adalah …

A. karena mol tidak dapat diukur langsung; mol adalah satuan jumlah partikel yang hanya bisa diketahui melalui konversi dari besaran fisik lain seperti massa yang terukur oleh timbangan

B. karena mol nilainya berubah-ubah; jumlah mol gas akan berubah drastis jika suhu tabung memanas, sedangkan massa benda bersifat tetap

C. karena massa lebih akurat; pengukuran menggunakan timbangan pasar jauh lebih teliti dibandingkan perhitungan mol yang menggunakan angka pembulatan $A_r$

D. karena satuan mol hanya untuk laboratorium; penggunaan satuan mol dilarang dalam standar perdagangan internasional (SI) untuk barang konsumsi

E. karena gas LPG adalah campuran, sehingga tidak memiliki massa molar ($M_r$)yang tetap untuk menghitung molnya

18. Pada reaksi pembakaran sempurna bensin (dianggap oktana, $C_8H_{18}$), persamaan reaksinya menunjukkan bahwa setiap pembakaran 1 mol oktana akan menghasilkan 8 mol gas karbon dioksida ($CO_2$).

Fakta rasio mol (1 : 8) ini sering digunakan untuk menjelaskan mengapa kendaraan bermotor menjadi penyumbang utama pemanasan global. Alasan logis yang paling tepat adalah …

A. karena terjadi pelipatgandaan emisi, di mana pembakaran sejumlah kecil bahan bakar mampu melepaskan gas rumah kaca ($CO_2$) dalam jumlah partikel yang berlipat ganda ke atmosfer

B. karena massa jenis gas $CO_2$ lebih ringan, sehingga gas tersebut mudah naik ke lapisan atmosfer atas dan memerangkap panas matahari

C. karena volume bahan bakar cair menyusut, sedangkan volume gas buang memuai akibat panas mesin, bukan akibat reaksi kimia

D. karena reaksi pembakaran menyerap oksigen dalam jumlah besar, sehingga lapisan ozon menipis dan suhu bumi meningkat

E. karena 8 mol gas $CO_2$ memiliki massa yang lebih kecil daripada 1 mol oktana, sehingga gas tersebut lebih mudah menyebar

LIVEWORKSHEETS