

Jisim Relatif & Bilangan Mol

Jisim atom adalah terlalu kecil dalam unit kilogram

→ jadi jisim digunakan

→ iaitu

→ jisim atom suatu unsur dengan atom unsur yang lain

Pada mulanya, atom yang dipilih sebagai rujukan adalah

→ atom yang paling

→ iaitu

→ Jisim atom relatif hidrogen =

→ Jisim atom relatif unsur lain akan

=

Jisim atom relatif helium = 4

→ bermaksud jisim 1 atom helium

=

Jisim atom relatif karbon = 12

→ bermaksud jisim 1 atom karbon

=

Selepas itu, ditukar kepada atom karbon

→ kerana hidrogen

→

→ mudah

→ karbon

→

→ berpadu

→ tetapi tidak diambil jisim 1 atom karbon
→ diambil

→ supaya
→ JAR hidrogen
→ JAR karbon

Jisim atom relatif hidrogen = 1

→ bermaksud jisim 1 atom hidrogen
=

Jisim atom relatif karbon = 12

→ bermaksud jisim 1 atom karbon
=

Jisim atom relatif helium = 4

→ bermaksud jisim 1 atom helium

=

Jisim atom relatif magnesium = 24

→ bermaksud jisim 1 atom magnesium

=

Apakah hubungan jisim atom relatif dengan nombor nukleon?

Jisim 1 atom hidrogen ≈

Jisim neutron

Jisim proton

1 atom karbon mempunyai

$1/12 \times$ jisim atom karbon =

Jadi, JAR =

Klorin mempunyai JAR = 35.5

→ kerana kewujudan isotop Cl-35 dan Cl-37 dalam nisbah tertentu dalam sampel semulajadi

Atom –

Molekul –

Ionik –

Cari JAR/JMR/JFR untuk bahan berikut

a) MgO

b) Al₂O₃

c) C₂H₆O

d) CaCl₂

e) (NH₄)₂SO₄

f) CuCO₃.5H₂O

[JAR : H = 1, C = 12, N = 14 , O = 16,

Mg = 24, Al = 27, S = 32, Cl = 35.5,

Ca = 40, Cu = 64]

1 mol bahan ditakrifkan sebagai

→

→ yang mempunyai bilangan zarah yang sama dengan

→ bilangan atom dalam

→ iaitu

→ dikenali sebagai

→

Yang manakah mengandungi paling banyak atom?

A) 1 mol atom C

B) 1 mol atom H

C) 1 mol atom Mg

D) 1 mol atom Na

Jangan terkeliru

→ molekul →

→ mol →

| Bilangan mol atom | Bilangan atom |
|-------------------|------------------------|
| 1 mol | 6.02×10^{23} |
| 2 mol | |
| 0.3 mol | |
| | 3.01×10^{23} |
| | 6.02×10^{22} |
| | 1.204×10^{25} |

| Bilangan mol | Bilangan zarah |
|--------------|----------------|
| | |

| Bilangan molekul O ₂ | Bilangan atom oksigen |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | |
| 5 | |
| | 20 |
| 200 | |
| 1 juta | |
| 1 mol | |
| | 0.5 mol |
| 0.4 mol | |
| | 3 mol |

| Bil mol molekul O ₂ | Bil mol atom oksigen | Bil molekul O ₂ | Bil atom oksigen |
|--------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1 mol | | | |
| | 1 mol | | |
| | | 6.02×10^{22} | |
| | | | 3.01×10^{23} |

Jika setiap molekul mempunyai x atom

Bilangan mol molekul

Unsur yang wujud sebagai molekul

→

1 mol oksigen difahamkan bermaksud

→

Bilangan mol Bilangan

Bilangan mol Bilangan

Bilangan mol Bilangan

1 mol atom He mengandungi

→

1 mol molekul CO₂ mengandungi

→

1 mol unit Na₂O mengandungi

→

2 mol Cu mengandungi

→

3 mol H₂O mengandungi

→

4 mol MgCl₂ mengandungi

→

1 molekul H₂ mengandungi

→

1 molekul CO₂ mengandungi

→

→

→ jumlah atom untuk setiap molekul =

1 unit Na₂O mengandungi

→

→

→ jumlah ion untuk setiap unit =

0.5 mol H₂O mengandungi

→ mol molekul

→ mol atom hidrogen

→ mol atom oksigen

→ mol atom

→ molekul

→ atom hidrogen

→ atom oksigen

→ atom

3 mol MgCl₂ mengandungi

→

→

→

→

→

→

d) Bil atom nitrogen

e) Bil atom hidrogen

f) Bil mol atom

g) Bil atom

Di dalam 4 mol Al₂O₃, kira

a) Bil unit Al₂O₃

b) Bil mol ion aluminium

c) Bil ion oksida

d) Bil ion

Berapakah mol NH₃ yang mengandungi

a) 3.01×10^{25} molekul

b) 6 mol atom H

c) $1.204 \times 10^{23} \text{ atom N}$

d) $9.03 \times 10^{24} \text{ atom H}$

e) $6.02 \times 10^{23} \text{ atom}$

Berapakah mol K_2O yang mengandungi

a) 3.01×10^{23} unit K_2O

b) 4 mol ion kalium

c) 9.03×10^{23} ion oksida

d) 6.02×10^{23} ion kalium

e) 3.612×10^{23} ion

1 atom

Mg-24

5 atom Mg-24

100 atom Mg-24

1 juta atom Mg-24

1 mol atom Mg-24

1 atom

C-12

5 atom C-12

100 atom C-12

1 juta atom C-12

1 mol atom C-12

Jisim molar = =

Unit untuk jisim molar →

| Bilangan mol karbon | Jisim karbon |
|---------------------|--------------|
| 1 mol | 12 g |
| 2 mol | |
| 4 mol | |
| | 36 g |
| | 60 g |
| 0.5 mol | |
| | 8.4 g |

| Bilangan mol aluminium | Jisim aluminium |
|------------------------|-----------------|
| 1 mol | 27 g |
| 0.3 mol | |
| | 5.4 g |
| | 2.7 g |
| | 270 g |

Bilangan mol Jisim

| Bahan | Bilangan mol | Jisim |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|
| Mg | 0.6 mol | |
| | | 12 g |
| Ca | | 0.40 g |
| | 5 mol | |
| N ₂ | 0.7 mol | |
| | | 56 g |
| H ₂ O | 4 mol | |
| | | 3.6 g |
| CO ₂ | | 220 g |
| | 1.2 mol | |
| MgO | | 8 g |
| | 3.2 mol | |
| NH ₄ Cl | | 10.7 g |
| | 0.8 mol | |
| [JAR : H = 1, C = 12, N = 14 , O = 16, Mg = 24, Cl = 35.5, Ca = 40] | | |

Jisim sebenar 1 atom C-12 (dalam g)

=

Yang manakah benar?

1 mol magnesium

A) mengandungi 6.02×10^{23} atom

B) mengandungi bilangan atom yang sama dengan bilangan atom dalam 12 g karbon

C) mempunyai jisim 24 g

Isipadu semua jenis gas adalah sama (jika bilangan mol dan keadaan sama) dan tidak bergantung kepada jenis gas

→ saiz molekul gas adalah berlainan untuk gas berlainan

→ tetapi

Pepejal/Cecair vs Gas

Isipadu molar gas pada STP =

Isipadu molar gas pada suhu bilik =

Pertukaran unit

| Bilangan mol hidrogen | Isipadu pada suhu bilik |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 mol | 24 dm ³ |
| 5 mol | dm ³ |
| 0.03 mol | cm ³ |
| | 48 dm ³ |
| | 120 cm ³ |

| Bilangan mol | Isipadu gas (dm ³) |
|--------------|--------------------------------|
| | |

| Bilangan mol H_2 | Jisim | Isipadu pada suhu bilik | Bil molekul |
|-----------------------|-------|-------------------------|-----------------------|
| 0.5 mol | | | |
| | 4 g | | |
| | | 240 cm ³ | |
| | | | 6.02 $\times 10^{24}$ |

| Bil mol CO_2 | Jisim | Isipadu pada suhu bilik | Bil molekul | Bil atom oksigen |
|-------------------|-------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| 0.2 mol | | | | |
| | 22 g | | | |
| | | 120 cm ³ | | |
| | | | 1.204 $\times 10^{25}$ | |
| | | | | 6.02 $\times 10^{24}$ |

Formula Kimia

Atom-atom berpadu mengikut nisbah yang tertentu untuk membentuk molekul



| | |
|---------|---------|
| C | O |
| 1 atom | |
| 5 atom | |
| | 40 atom |
| 1 juta | |
| 1 mol | |
| 0.4 mol | |
| | 6 mol |
| | 0.5 mol |
| 12 g | g |
| g | 1.6 g |
| 36 g | g |
| g | 8 g |

Untuk membandingkan nisbah

Boleh guna

→

→

Tidak boleh guna terus

→

Isipadu gas

| | | |
|-------|-------|-----------|
| | | XY_2Z_3 |
| X | Y | Z |
| 1 mol | | |
| 2 mol | | |
| | | 12 mol |
| | 1 mol | |
| | | 2.4 mol |
| | 3 mol | |

Formula Empirik

→ atom-atom yang berpadu

Formula Molekul

→ atom-atom yang berpadu membentuk molekul

| Formula molekul | Formula empirik |
|----------------------------------------------|-----------------|
| C ₂ H ₄ | |
| C ₃ H ₆ | |
| C ₄ H ₈ | |
| C ₃ H ₆ O ₃ | |

| Formula molekul | Formula empirik |
|-----------------|-----------------|
| JMR | |

Suatu bahan organik terdiri daripada 40% karbon, 6.67% hidrogen, 53.33% oksigen mengikut jisim. Cari formula empirik bahan ini

| Peratus | | | |
|-------------|--|--|--|
| Jisim dalam | | | |
| | | | |

Formula empirik =

Jika JMR bahan ini adalah 60, cari formula molekul bahan ini.

| |
|--------------------------------------------|
| (tidak perlu hafal cas) |
| → ion |
| → ion |
| → ion |
| → ion |
| Bukan logam |
| → ion |
| → ion |
| <u>Sebatian Ionik</u> |
| → Ion-ion membentuk sebatian yang |
| → terdiri dari gabungan |
| → |
| → dalam |
| <u>Kation (Positif)</u> |
| Kump 1 |
| → ion |
| → ion |
| → ion |
| Kump 2 |
| → ion |
| → ion |
| Kump 13 |
| → ion |
| Lain-lain logam biasa (perlu hafal cas) |
| → ion |
| → ion |
| <u>Anion (Negatif)</u> |
| Kump 17 |
| → ion |
| → ion |
| → ion |
| → ion |
| → ion hidrida |
| → ion oksida |
| → ion hidroksida |
| → ion nitrat |
| → ion karbonat |
| → ion sulfat |
| → ion fosfat |
| → ion manganat |
| → ion dikromat |

Jangan terkeliru
 → oksigen →
 → ion oksida →
 → klorin →
 → ion klorida →
 → magnesium →
 → Ion magnesium →

- f) Kalium fosfat
 g) Zink nitrat
 h) Ammonium sulfat

| | |
|--------------------|--|
| Hidrogen Peroksida | |
| Asid hidroklorik | |
| Asid sulfurik | |
| Asid nitrik | |
| Asid fosforik | |

Formula kimia sebatian ionik

- menunjukkan
 → perlu tulis cas pada formula akhir
 → tetapi cas ion yang akan menentukan

Cari formula kimia sebatian ionik berikut :

- a) Natrium klorida
 b) Magnesium oksida
 c) Kuprum (II) bromida
 d) Argentum hidroksida
 e) Aluminium karbonat

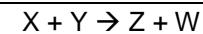
Persamaan Kimia

Unsur yang wujud sebagai molekul mesti ditulis sebagai molekul

→

Formula kimia sebatian ion bergantung kepada

| | |
|------------------|--|
| Air | |
| Karbon dioksida | |
| Karbon monoksida | |
| Ammonia | |
| Sulfur dioksida | |
| Sulfur trioksida | |
| Metana | |
| Etana | |



Menunjukkan

- → bertindakbalas dengan
 →
 → menghasilkan
 →

Keadaan fizikal ditunjukkan dalam ()

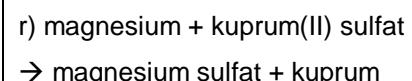
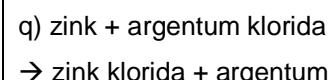
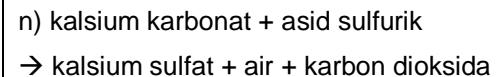
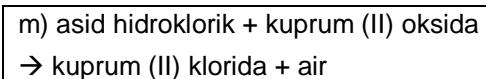
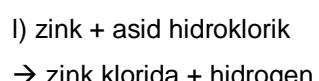
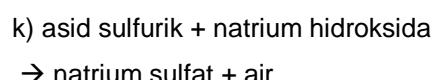
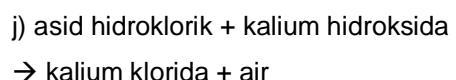
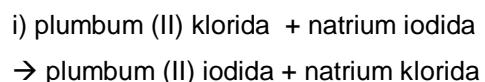
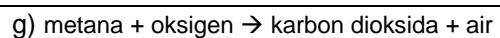
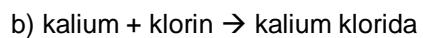
- pepejal →
 → cecair →
 → gas →
 → larutan akues (larutan air) →

Bezakan

- $\text{X}_2 \rightarrow$
 $2\text{X} \rightarrow$
 $2\text{X}_2 \rightarrow$

→ Formula setiap bahan adalah
→ diubah untuk
mengimbangkan persamaan

Tulis dan seimbangkan persamaan kimia:



s) klorin + natrium iodida

→ natrium klorida + iodin

t) kuprum (II) oksida + hidrogen

→ kurpum + air

$X \rightarrow 2Y$

| X | Y |
|-------|-------|
| 1 mol | |
| | 1 mol |
| 3 mol | |
| | 4 mol |

$2X + Y \rightarrow 2Z$

| X | Y | Z |
|---------|-------|-------|
| | 1 mol | |
| 1 mol | | |
| | | 4 mol |
| 0.6 mol | | |

$2X + Y \rightarrow 3Z$

| X | Y | Z |
|-------|---------|---------|
| | 1 mol | |
| 1 mol | | |
| | | 1 mol |
| 3 mol | | |
| | 0.2 mol | |
| | | 0.9 mol |

$2X \rightarrow 3Y$

| X | Y |
|-------|-------|
| 4 mol | |
| | 9 mol |
| 1 mol | |
| | 1 mol |

$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

| Na | O ₂ | Na ₂ O |
|---------|----------------|-------------------|
| | 1 mol | |
| 1 mol | | |
| | | 1 mol |
| 0.6 mol | | |

Bila membanding nisbah bahan

→ hanya lihat

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

| H ₂ O ₂ | H ₂ O | O ₂ |
|-------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 1 mol | | |
| | | 1 mol |
| g | 18 g | g |
| g | mol | 48 dm ³ (suhu bilik) |
| 6.8 g | molekul | dm ³ (suhu bilik) |

Bila mengira JMR

→

| | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| magnesium + oksigen → magnesium oksida | | |
| [JAR : Mg = 24, O = 16] | | |
| Mg | O ₂ | MgO |
| 2 atom | molekul | unit |
| | 2 molekul | |
| 1 mol | | |
| | 0.1 mol | |
| | | 3 mol |
| 2.4 g | g | g |
| Bil atom | 16 g | g |
| g | dm ³ (suhu bilik) | 4.8 g |
| g | 120 cm ³ (suhu bilik) | g |
| 12 g | cm ³ (suhu bilik) | mol |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| aluminium + klorin → aluminium klorida |
| [JAR : Al = 27 , Cl = 35.5] |
| i) Hitung isipadu gas klorin (pada suhu bilik) yang diperlukan untuk menghasilkan 48.06 g aluminium klorida |
| ii) Hitung jisim aluminium klorida yang terhasil dari 5.4 g aluminium dengan klorin berlebihan |
| iii) Hitung bilangan atom aluminium yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 14.4 dm ³ gas klorin dan hitung jisim aluminium klorida yang terhasil |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| litium + oksigen → litium oksida |
| [JAR : Li = 7 , O = 16] |
| i) Hitung jisim litium oksida yang terhasil apabila 21 g litium bertindakbalas dengan oksigen berlebihan |
| ii) Hitung bilangan mol litium yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 300 cm ³ gas oksigen dan hitung jisim litium oksida yang terhasil |

Eksperimen untuk menentukan formula kimia

a) Oksida logam reaktif (cth :)
→ pita magnesium akan terbakar dalam udara dengan terus untuk menghasilkan

→ untuk tentukan formula, perlukan
→
→
→ jisim oksigen ditimbang
 secara terus
→ Jadi timbang
→ jisim
→ pembakaran
→ jisim
→ pembakaran

→ jisim oksigen didapati dengan

→

Langkah-langkah untuk mendapatkan keputusan yang lebih tepat dan sebabnya

i) Permukaan pita magnesium mungkin telah bertindakbalas dengan udara sebelum eksperimen menjadi magnesium oksida
→ pita magnesium perlu dengan
→ ditimbang

ii) Magnesium oksida yang terhasil mungkin terlepas sebagai wasap putih / serbuk
→ pembakaran dibuat dalam
→ penimbangan dibuat bersama dengan
iii) Mangkuk pijar tertutup akan mengehadkan oksigen yang dibekalkan
→
iv) Pembakaran mungkin belum lengkap
→ proses
→ sehingga

b) Oksida logam kurang reaktif (cth :)
→ gas hidrogen akan "mencuri" oksigen daripada apabila dipanaskan
→ timbang
→ jisim
→ tindak balas
→ jisim
→ tindak balas
→ jisim oksigen didapati dengan
→

i) Penimbangan dibuat bersama dengan
ii) Tindak balas mungkin belum lengkap
→ proses
→ sehingga
iii) Logam kuprum yang panas akan bertindakbalas dengan udara menjadi oksida semula
→ pengaliran gas hidrogen

Langkah keselamatan : Hidrogen akan meletup jika campuran dengan oksigen terbakar

→ pengaliran gas hidrogen dibiarkan sehingga tiada gas lain dalam radas, kemudian dibakar di hujung
→ baru
→ jika hidrogen disediakan melalui tindakbalas asid dengan zink
→ gas hidrogen mesti dikeringkan dengan melalui
→ bekalan hidrogen perlu berterusan
→ zink berlebihan digunakan, asid di melalui
→ hidrogen dihalang terlepas dari radas
→ corong tisel kena
→ asid perlu dihalang masuk ke radas seterusnya
→ tiub ke radas seterusnya