

**P**article

**T**heory

**D**iagnostic

**I**nstruments

**Diadopsi dari:**

Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L., Crowley, J., Yung, B. H. W., Cheong, I. P. A., & Othman, J. (2010). Evaluating students' understanding of kinetic particle theory concepts relating to the states of matter, changes of states and diffusion: A cross-national study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 141-164.

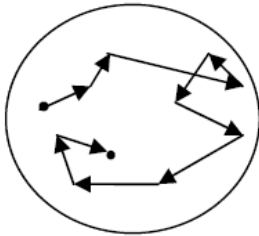
## **Petunjuk**

1. Paket soal ini terdiri dari 11 butir soal pilihan berganda yang dilengkapi dengan pilihan untuk penjelasan dari jawaban yang dipilih.
2. Beri tanda silang pada huruf kapital dan angka dari setiap pilihan yang anda pilih.
3. Terdapat beberapa soal yang dilengkapi dengan animasi atau video yang akan ditampilkan di layar di depan kelas. Simak dengan cermat video yang ditampilkan hingga selesai, baru kemudian kerjakan soalnya.

**Selamat Mengerjakan**

## Soal No 1

Diagram berikut ini menggambarkan gerak zigzag dari partikel asap (disebut sebagai Gerak Brown) ketika asap dalam suatu wadah kaca diamati dengan menggunakan mikroskop.



**Gerakan partikel asap  
yang tidak beraturan**

Apa yang dapat anda disimpulkan dari pengamatan ini?

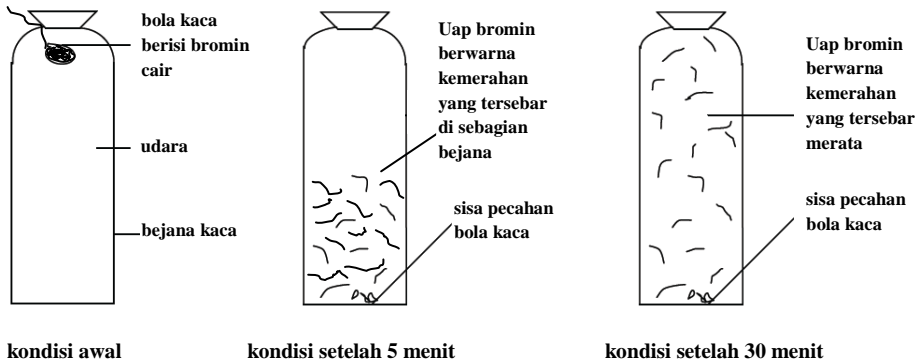
- A. Partikel asap mengapung di udara.
- B. Udara sebagian besar terdiri dari ruang kosong
- C. Udara tersusun atas partikel-partikel kecil yang bergerak secara acak
- D. Partikel asap lebih besar dari partikel udara

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Partikel-partikel asap berukuran besar
2. Terdapat ruang yang luas di antara partikel-partikel asap
3. Partikel-partikel asap saling bertumbukan dan bergerak dalam pola zigzag yang acak
4. Partikel asap terus-menerus bertumbukan dengan partikel udara di sekitarnya sehingga membentuk pola zigzag yang acak

## Soal No 2

Sebuah bola kaca yang kecil berisi bromin cair dijatuhkan ke dalam suatu bejana tinggi yang berisi udara dan langsung ditutup. Ketika menyentuh alas bejana, bola kaca tersebut pecah dan mengeluarkan uap bromin. Setelah 1 jam, uap bromin yang kemerahan tersebar merata di dalam bejana.



Jika percobaan tersebut **diulang** dengan **bejana yang hampa udara** (udara dari dalam bejana tersebut dipompa keluar terlebih dahulu), maka dapat diharapkan uap bromin yang kemerahan tersebut dapat tersebar dan mengisi seluruh bejana **dalam hitungan detik**.

A. Benar

B. Salah

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Molekul bromin yang lebih berat akan mengendap di dasar bejana
2. Jumlah tumbukan antara molekul bromin berkurang ketika tidak ada partikel udara
3. Molekul bromin dapat menempati ruang yang sebelumnya telah ditempati oleh partikel udara
4. Molekul bromin menyebar secara perlahan dengan pola zigzag yang acak untuk mengisi seluruh bagian dalam bejana
5. Bromin menyebar lebih cepat karena lebih sedikit tumbukan yang terjadi antara partikel bromin dengan partikel udara.

### Soal No 3



Ketika suatu jus jeruk dituangkan dari kaleng kemasan minuman ringan ke dalam suatu gelas yang lebar tanpa ada yang tumpah, maka volume dari cairan tersebut tetap sama.

A. Benar

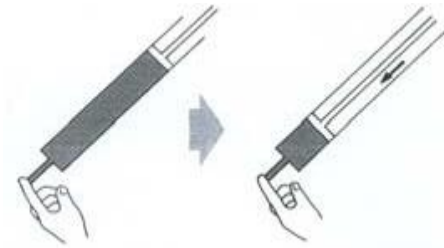
B. Salah

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Partikel-partikelnya dapat bergerak dengan bebas
2. Partikel-partikelnya dapat bergerak dalam suatu volume yang tetap
3. Sejumlah partikel dapat lolos keluar karena cairan tersebut menguap

#### Soal No 4

Gambar berikut menunjukkan *syringe* yang berisi suatu **gas** berwarna dengan massa tertentu yang dimampatkan dengan menekan batang *plunger* ke bawah.



Menurut pendapat saya...

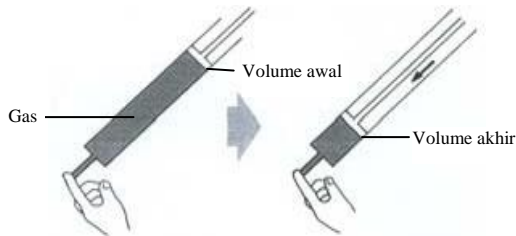
- A. Volume dan massa gas tersebut berkurang
- B. Volume gas berkurang sedangkan massa gas bertambah
- C. Volume gas berkurang sedangkan massa gas tetap konstan

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Partikel-partikel gas mudah ditekan untuk menjadi lebih kecil dari ukuran partikel semula, sehingga volumenya berkurang.
2. Partikel gas yang semula saling berjauhan dapat ditekan untuk saling berdekatan satu sama lain.
3. Jumlah partikel gas menjadi berkurang.

### Soal No 5

Gambar berikut ini menunjukkan suatu gas berwarna yang dimampatkan dalam suatu *syringe* gas sampai batang *plunger* tidak dapat ditekan lagi.



Percobaan tersebut **diulangi** dengan menggunakan **zat cair** berwarna dengan **volume awal yang sama**.

Berdasarkan kedua percobaan tersebut, ditemukan bahwa volume akhir gas setelah dimampatkan...

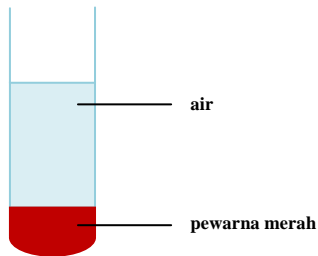
- A. jauh lebih kecil dari volume akhir zat cair
- B. jauh lebih besar dari volume akhir zat cair

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Jarak antar partikel dalam gas lebih besar dibandingkan dengan jarak antar partikel dalam zat cair
2. Partikel-partikel dalam gas bergerak lebih bebas dibandingkan dengan partikel-partikel dalam zat cair
3. Partikel-partikel gas bergerak secara acak ke semua arah

## Soal No 6

Sedikit zat pewarna merah dimasukkan dengan hati-hati ke dalam bagian dasar tabung reaksi yang telah berisi air seperti yang ditunjukkan pada diagram di bawah ini.



tabung reaksi berisi  
lapisan zat pewarna dan  
air yang terpisah

Setelah beberapa jam, zat pewarna tersebut akan terdifusi (tersebar) merata di dalam air, membentuk larutan yang berwarna merah.

A. Benar                                      B. Salah

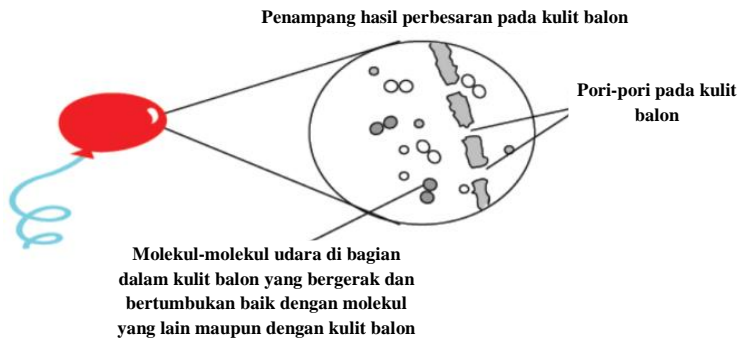
*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Partikel-partikel zat pewarna mudah melarut di dalam air
2. Partikel-partikel zat pewarna yang lebih berat mengendap di dasar tabung reaksi
3. Partikel-partikel zat pewarna bergerak terus-menerus secara acak.
4. Partikel-partikel zat pewarna dan air tidak dapat bercampur.



### Soal No 7

Sebuah balon ditiup dan diikat agar tidak kempes. Gambar di bawah ini menunjukkan perbesaran dari kulit balon dan partikel yang berada di dalam balon tadi.



Setelah beberapa hari, ukuran balon tersebut akan tetap sama.

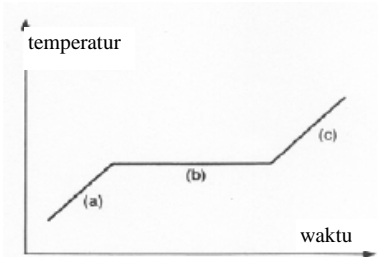
- A. Benar                      B. Salah

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Molekul udara menumbuk dan memantul pada kulit balon sehingga volumenya membesar
2. Molekul udara lolos keluar melewati pori-pori pada kulit balon
3. Molekul udara lebih besar dari pori-pori pada kulit balon sehingga tidak dapat keluar
4. Molekul udara dari luar masuk ke dalam balon melalui pori pada kulit balon

### Soal No 8

Diagram berikut menunjukkan bagaimana temperatur berubah ketika suatu padatan seperti es dipanaskan dengan perlahan hingga meleleh.



Pada bagian mana dari kurva tersebut yang menunjukkan bahwa energi panas yang diserap tidak lagi digunakan untuk memanaskan es.

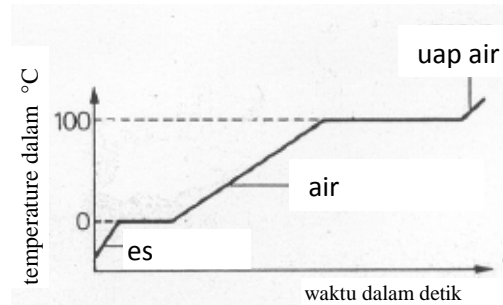
- A. (a)            B. (b)            C. (c)

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Energi yang diserap digunakan untuk memutuskan ikatan pada molekul es.
2. Energi panas yang diserap digunakan untuk melemahkan gaya antar molekul
3. Energi panas diserap untuk meningkatkan energi kinetik molekul

### Soal No 9

Diagram berikut menunjukkan bagaimana temperatur berubah ketika sejumlah es pada temperatur di bawah  $0^{\circ}\text{C}$  dipanaskan hingga lebih dari  $100^{\circ}\text{C}$ . ( $P = 1 \text{ atm}$ )



Dapat disimpulkan bahwa pada titik didih air,  $100^{\circ}\text{C}$ , masih terdapat air dalam fasa cairnya.

- A. Benar                      B. Salah

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Pada titik didihnya, seluruh molekul-molekul air langsung berubah menjadi uap.
2. Pergerakan molekul-molekul air cukup cepat untuk dapat mengubah seluruh molekulnya menjadi uap.
3. Gaya tarik-menarik di antara semua molekul air harus dilemahkan.

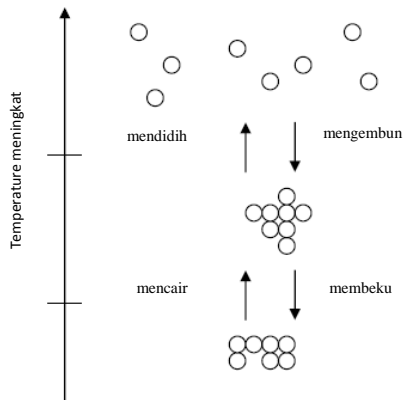
## Soal No 10

Gambar berikut menunjukkan rangkaian partikel air dalam wujud yang berbeda.

Pada perubahan wujud yang manakah energi panas akan diserap?

A. padat → cair → gas

B. gas → cair → padat

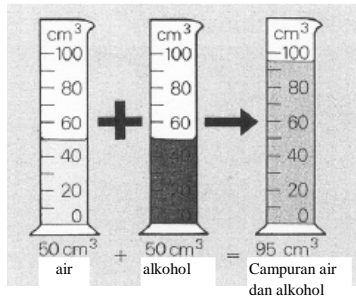


Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:

1. Molekul  $H_2O$  bergerak saling menjauh satu sama lain.
2. Ikatan pada molekul  $H_2O$  putus.
3. Gaya tarik-menarik di antara molekul-molekul  $H_2O$  melemah.

### Soal No 11

Gambar berikut ini menunjukkan berkurangnya volume total ketika air dan alkohol dicampurkan.



Berdasarkan gambar tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian alkohol telah menguap.

A. Benar

B. Salah

*Alasan dari pilihan jawaban saya adalah:*

1. Molekul-molekul dari kedua zat cair tersebut menempati ruang kosong yang tersedia di antara keduanya.
2. Molekul alkohol terlarut di dalam air sehingga volume total berkurang
3. Terjadi tumbukan antar molekul yang menyebabkan sejumlah molekul menguap.
4. Molekul-molekul dari kedua zat cair tersebut saling tolak menolak.

*Terimakasih atas partisipasinya*