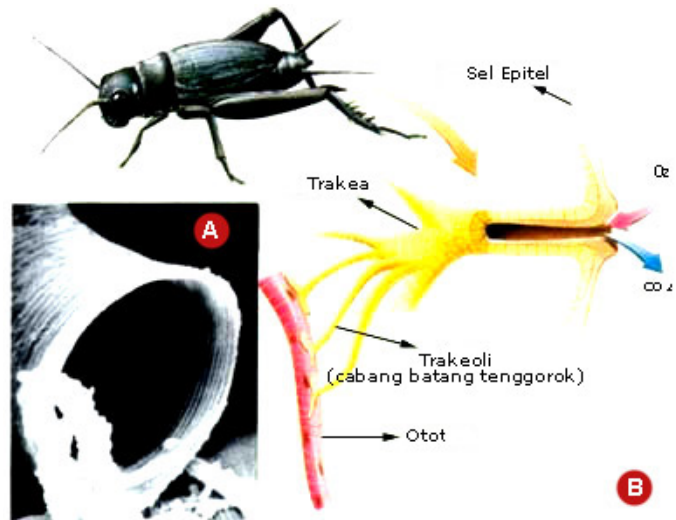


## SISTEM PERNAPASAN KHUSUS PADA SERANGGA

Lalat terbang pada kecepatan yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan ukuran tubuhnya. Capung dapat mengembara dengan kecepatan 25 mil per jam (40 kilometer/jam). Bahkan serangga yang lebih kecil dapat mencapai kecepatan hingga 31 mil per jam (50 kilometer/jam). Kecepatan ini sebanding dengan manusia yang melakukan perjalanan dengan kecepatan ribuan mil per jam. Manusia hanya dapat mencapai kecepatan ini bila menggunakan pesawat jet. Padahal, jika kita mengingat ukuran pesawat jet jika dibandingkan dengan manusia, jelas bahwa lalat-lalat ini sebenarnya terbang lebih cepat daripada pesawat terbang.



Pesawat jet menggunakan bahan bakar khusus untuk menggerakkan mesin berkecepatan tingginya. Daya terbang lalat, pun memerlukan tingkat tenaga yang tinggi. Juga dibutuhkan sejumlah besar oksigen untuk membakar energi tersebut. Kebutuhan oksigen dalam jumlah besar ini dipenuhi oleh sistem pernapasan yang luar biasa yang terletak di dalam tubuh lalat dan serangga lainnya.

Terdapat sistem luar biasa yang diciptakan di dalam tubuh lalat dan serangga lain agar mereka mampu memenuhi kebutuhan akan pasokan oksigen yang tinggi: Udara, seperti di dalam peredaran darah, dikirim langsung ke setiap jaringan melalui pembuluh-pembuluh khusus.

Gambar di atas adalah contoh sistem semacam ini dalam jangkrik:

- A. Batang tenggorok dari jangkrik yang diambil gambarnya dengan mikroskop elektron. Di sekeliling dinding batang tersebut terdapat spiral penguat seperti yang terdapat pada pipa alat penyedot debu.
- B. Setiap batang tenggorok mengirim oksigen kepada sel-sel tubuh serangga dan membuang karbon dioksida.

1. Jika ada seekor capung yang terbang dari bunga mawar ingin hinggap di daun bunga melati yang jaraknya 270 m, dan pada saat yang bersamaan ada lalat (ukurannya lebih kecil dari capung) yang datang dari arah daun melati ingin hinggap di bunga mawar. Pada jarak berapakah dari bunga mawar kedua hewan ini akan berpapasan
  - A. 90 m
  - B. 100 m
  - C. 110 m
  - D. 120 m
  - E. 130 m

2. Apabila kita anggap sumber energi yang digunakan oleh capung berasal dari pembakaran glukosa, maka untuk dapat terbang sampai kecepatan 50 km/jam, berapa liter oksigen yang dibutuhkan? (Anggap massa capung adalah 4 gram dan kalor pembakaran glukosa 120 kJ/mol).
- A. 0,448 ml
  - B. 5,448 ml
  - C. 10 ml
  - D. 12,5 ml
  - E. 0,448 liter
3. Jika dibandingkan dengan mesin jet yang memiliki kecepatan 1600 km/jam maka perbandingan kecepatan yang dilakukan oleh manusia yang menggunakan mesin jet dan capung berdasarkan ukuran tubuhnya adalah (Anggap ukuran manusia 2000 kali ukuran capung).
- A. 500 : 1
  - B. 50 : 1
  - C. 5 : 1
  - D. 1 : 500
  - E. 1 : 50
4. Darah pada serangga tidak digunakan untuk mengedarkan O<sub>2</sub> hanya berfungsi untuk mengedarkan sari – sari makanan.

**SEBAB**

Sistem peredaran darah pada serangga adalah sistem peredaran darah terbuka.

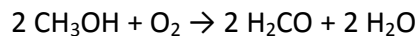
5. Sistem pernapasan yang dimaksud dalam bacaan diatas dimiliki oleh hewan yang
- 1. Kelas *insecta* ordo *hemimetabola*
  - 2. Memiliki kaki berjumlah 3 pasang (*hexapoda*)
  - 3. Dalam hidupnya mengalami metamorfosis
  - 4. Metamorfosis yang dialami adalah metamorfosis sempurna

## FORMALIN (FORMALDEHIDA)

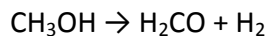
Senyawa kimia formaldehida (juga disebut metanal), merupakan aldehida, bentuknya gas, yang rumus kimianya  $\text{H}_2\text{CO}$ . Formaldehida awalnya disintesa oleh kimiawan Rusia Aleksandr Butlerov tahun 1859, tapi diidentifikasi oleh Hoffman tahun 1867. Formaldehida bisa dihasilkan dari membakar bahan yang mengandung karbon. Dikandung dalam asap dari kebakaran hutan, knalpot mobil, dan asap tembakau. Dalam atmosfer bumi, formaldehida dihasilkan dari aksi cahaya matahari dan oksigen terhadap metana dan hidrokarbon lain yang ada di atmosfer.

Meskipun dalam udara bebas formaldehida berada dalam wujud gas, tapi bisa larut dalam air (biasanya dijual dalam kadar larutan 37% menggunakan merk dagang **formalin** atau **formol**). Dalam air, formaldehida mengalami polimerisasi, sedikit sekali yang ada dalam bentuk monomer  $\text{H}_2\text{CO}$ . Umumnya, larutan ini mengandung beberapa persen metanol untuk membatasi polimerisasinya. **Formalin** adalah larutan formaldehida dalam air, dengan kadar antara 10%-40%. Meskipun formaldehida menampilkan sifat kimiawi seperti pada umumnya aldehida, senyawa ini lebih reaktif daripada aldehida lainnya. Formaldehida merupakan elektrofil, bisa dipakai dalam reaksi substitusi aromatik elektrofilik dan senyawa aromatik serta bisa mengalami reaksi adisi elektrofilik dan alkena. Karena keadaannya katalis basa, formaldehida bisa mengalami reaksi Cannizaro menghasilkan asam format dan metanol.

Formaldehida bisa membentuk trimer siklik, 1,3,5-trioksan atau polimer linier polioksimetilen. Formasi zat ini menjadikan tingkah laku gas formaldehida berbeda dari hukum gas ideal, terutama dalam tekanan tinggi atau udara dingin. Formaldehida bisa dioksidasi oleh oksigen atmosfer menjadi asam format, karena itu larutan formaldehida harus ditutup serta diisolasi supaya tidak kemasukan udara. Secara industri, formaldehida dibuat dari oksidasi katalitik metanol. Katalis yang paling sering dipakai adalah logam perak atau campuran oksida besi dan molibdenum serta vanadium. Dalam sistem oksida besi yang lebih sering dipakai (proses Formox), reaksi metanol dan oksigen terjadi pada  $250\text{ }^\circ\text{C}$  dan menghasilkan formaldehida, berdasarkan persamaan kimia

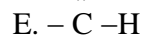
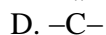
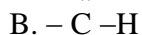
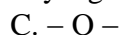
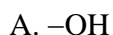


Katalis yang menggunakan perak biasanya dijalankan dalam hawa yang lebih panas, kira-kira  $650\text{ }^\circ\text{C}$ . dalam keadaan begini, akan ada dua reaksi kimia sekaligus yang menghasilkan formaldehida: satu seperti yang di atas, sedangkan satu lagi adalah reaksi dehidrogenasi



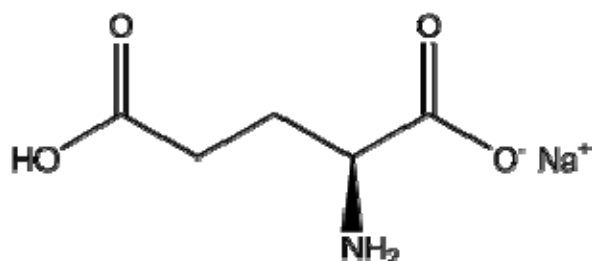
Bila formaldehida ini dioksidasi kembali, akan menghasilkan asam format yang sering ada dalam larutan formaldehida dalam kadar ppm. Di dalam skala yang lebih kecil, formalin bisa juga dihasilkan dari konversi etanol, yang secara komersial tidak menguntungkan.

6. Isomer fungsi dari senyawa yang dibicarakan dalam teks adalah



7. Jika 1 liter alkohol 60% dioksidasi ( $\rho=1,2$  g/ml) maka akan dihasilkan formaldehida sebanyak
- 500 gram
  - 575 gram
  - 600 gram
  - 675 gram
  - 700 gram
8. Formaldehida merupakan senyawa elektrofilik yang keadaanya katalis basa  
**SEBAB**  
Formaldehida bila direduksi akan menghasilkan alkohol primer
9. Apabila 10 ml asam format 0,5M dititrasi dengan 5 ml NaOH 0,5M, maka pH campuran yang dihasilkan adalah ....( $K_a= 10^{-5}$ )
- 4
  - 5
  - 6
  - 8
  - 9
10. Berikut ini merupakan sifat formaldehida adalah
- Apabila larut di dalam air akan cenderung mengalami polimerisasi
  - Bersifat elektrofilik
  - Dapat mengalami reaksi Canizaro dan menghasilkan metanol dan asam format
  - Bisa dibuat dari alkohol sekunder yang dioksidasi

## MONOSODIUM GLUTAMAT



**Monosodium glutamat (MSG)**, juga dikenali sebagai **Ajinomoto** atau **Vetsin**, ialah sejenis garam natrium yang memiliki rantai utama asam glutamat, dipergunakan sebagai bahan penyedap rasa pada makanan. MSG ditemukan dan dipatenkan pada tahun 1909 oleh Perusahaan Ajinomoto di Jepang. Dalam bentuk fisiknya berupa serbuk berwarna putih tetapi apabila dilarutkan di dalam air (atau air liur), mengalami ionisasi menjadi ion-ion natrium dan glutamat yang bebas. Glutamat ialah anion asam glutamat, sejenis asam amino.

Berikut adalah jumlah glutamat dalam setiap 100 g makanan

Bahan Makanan	Kandungan glutamat (mg / 100 g)	
	Bebas	Terikat
Tomat	140	238
Jagung	130	1765
Susu sapi	2	819
ASI	22	229
Telur	23	1583
Daging ayam	44	3309
Daging itik	69	3636
Daging sapi	33	2846
Ikan salmon	20	2216

MSG dibuat melalui proses fermentasi dari tetes-gula (molases) oleh bakteri (*Brevibacterium lactofermentum*). Dalam peroses fermentasi ini, pertama-tama akan dihasilkan Asam Glutamat. Asam Glutamat yang terjadi dari proses fermentasi ini, kemudian ditambah soda (*Sodium Carbonate*), sehingga akan terbentuk Monosodium Glutamat (MSG). MSG yang terjadi ini, kemudian dimurnikan dan dikristalisasi, sehingga merupakan serbuk kristal-murni, yang siap di jual di pasar.

11. Rumus molekul dari Monosodium Glutamat adalah

- A.  $\text{CaC}_5\text{C}_{12}\text{O}_4\text{N}$
- B.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- c.  $\text{CaCO}(\text{NH}_2)_2$
- D.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- E.  $\text{CH}_3\text{COONa}$

12. Ciri – ciri organisme yang digunakan dalam pembuatan MSG adalah

1. Tubuhnya terdirinya atas satu sel
2. Selnya bersifat prokariotik
3. Reproduksi secara vegetatif
4. Termasuk golongan monera

13. Di dalam satu liter susu sapi terkandung asam glutamat sebanyak?

- A. 8210 mg
- B. 819 mg
- C. 2 mg
- D. 20 mg
- E. 8190 mg

14. Monosodium glutamat adalah senyawa turunan dari asam karboksilat

SEBAB

Asam karboksilat direaksikan dengan hidrogen berlebih akan menjadi alkohol primer

15. MSG memiliki enansiomer baik L-enansiomer maupun D-enansiomer

SEBAB

MSG memiliki atom C yang bersifat optis aktif

Kunci

- 1.D
- 2.B
- 3.A
- 4.B
- 5.A
- 6.D
- 7.D
- 8.B
- 9.B
- 10.A
- 11.A
- 12.E
- 13.A
- 14.B
- 15.A