

PENTINGNYA KALIUM DALAM KEHIDUPAN

Kalium adalah unsur teringan yang mengandung isotop radioaktif alami. Unsur K alami dibentuk oleh isotop-isotop ^{39}K , ^{40}K , dan ^{41}K . Dari ketiga isotop ini, isotop yang pertama dan isotop yang terakhir menunjukkan sifat yang stabil, masing-masing mempunyai kelimpahan sekitar 93,4% dan 6,6% dari keseluruhan Kalium di alam.

Isotop radioaktif alami ^{40}K mempunyai waktu paruh 1,3 milyar tahun dan pada saat ini berada pada tahap akhir peluruhan radioaktifnya. Jumlah yang tersisa diperhitungkan tinggal 0,012% dari Kalium alami dan radiasinya semakin berkurang, sampai akhirnya tak berarti. Apabila seseorang membuat asumsi yang cukup beralasan mengenai kecepatan peluruhan dan kelimpahan Kalium radioaktif serta energi yang dikeluarkan pada proses disintegrasi radioaktif, maka dapat dihitung bahwa panas yang dihasilkan akan cukup untuk mempertahankan bumi dalam keadaan cair. Barangkali ini ada kaitannya dengan pengerasan kerak kulit bumi.

Dalam air laut, jumlah Kalium jauh lebih sedikit daripada jumlah Natrium, tetapi di dalam batuan endapan jumlah Kalium lebih banyak dibandingkan jumlah Natrium. Bukti tertentu menjelaskan bahwa sel-sel kehidupan bertanggung jawab terhadap pengambilan Kalium dari laut dalam jumlah besar. Organisme-organisme laut mengabsorpsi Kalium ke dalam sel-sel tubuh mereka. Apabila organisme-organisme ini mati, mereka akan menyatu dengan batu-batuan di dasar laut bersama Kaliumnya.

Apabila kadar Kalium darah meningkat lebih dari 3-4 kali nilai normal, maka denyut jantung akan terhenti. Peningkatan sedikit lagi akan mengakibatkan saraf berhenti menyampaikan impuls-impuls listrik dan otot-otot menjadi lumpuh. Apabila 6% saja dari Kalium di dalam sel dibiarkan terlepas dengan cepat ke dalam rongga luar sel, maka organisme akan segera mati. Untunglah hal itu tidak terjadi dalam keadaan normal. Pengendalian kesetimbangan ion Na-K dibantu oleh adanya pompa ion yang beroperasi. ATP menarik kembali ion K yang keluar dari sel. Kadar ion K di luar sel pada tumbuhan relatif lebih tinggi daripada kadar ion K dalam sel hewan. Unsur Kalium juga diperlukan untuk proses fotosintesis.

SPMB-04-61

Kalau aktivitas ion Kalium awal sama dengan A dan waktu paruhnya seperti disebutkan dalam naskah, maka untuk menurunkan aktivitas menjadi seperdelapan dari awalnya diperlukan waktu (dalam milyar tahun).

- A. 2,6
- B. 3,9
- C. 5,2
- D. 6,5
- E. 7,9

SPMB-04-62

Konsentrasi ion K di luar sel-sel saraf normal....

- A. selalu lebih besar daripada konsentrasi ion Na
- B. selalu lebih kecil daripada konsentrasi ion Na
- C. selalu sama dengan konsentrasi ion Na
- D. berubah-ubah tidak terkendali
- E. selalu lebih besar daripada konsentrasi ion K di dalam sel

SPMB-04-63

Jika $N(t)$ adalah jumlah ^{40}K pada setiap milyar tahun ke t dan N_0 adalah jumlah ^{40}K pada waktu paruh, maka $N(t) = \dots$

- A. $\frac{1}{2}N_0^{2^{\frac{1}{1,3}}}$
- B. $N_0^{2^{\frac{1}{1,3}}}$
- C. $\frac{1}{2}N_0^{2^{-\frac{1}{1,3}}}$
- D. $N_0^{2^{-\frac{1}{1,3}}}$
- E. $2N_0^{2^{-\frac{1}{1,3}}}$

SPMB-04-64

Kalau kelimpahan logam ^{40}K dianggap sama dengan nol, maka massa atom rata-rata dari 100 buah isotop atom Kalium yang ada adalah

- A. 38,82
- B. 39,13
- C. 40,20
- D. 41,00
- E. 41,35

SPMB-04-65

Sifat kimia isotop unsur Kalium yang disebutkan dalam naskah adalah tidak sama.

SEBAB

Sifat kimia unsur ditentukan oleh jumlah elektron di kulit terluar.

POLIFENOL DALAM DAUN TEH

Teh hitam dan teh hijau berasal dari tanaman perdu *Camelia sinensis*. Di dalam daun teh terkandung beberapa senyawa polifenol yang di antaranya berupa senyawa *Epigalokatengingalat* (EGCG). Senyawa EGCG ini mempunyai sifat antioksidan yang kuat. EGCG telah terbukti dapat mencegah percepatan oksidasi kolesterol LDL sehingga resiko penyumbatan pembuluh darah dapat dikurangi. Pembuatan teh hitam melibatkan proses fermentasi, yaitu proses oksidasi enzimatis yang akan merusak senyawa polifenol, termasuk EGCG, sedangkan untuk pembuatan teh hijau digunakan sistem penguapan pada suhu tinggi, sehingga enzim yang menyebabkan oksidasi tidak akan aktif. Satu gram teh hijau mengandung 30 sampai 50 miligram EGCG.

Studi yang melibatkan 262 pria Jepang berumur di atas 30 tahun yang mengkonsumsi teh hijau 2-4 cangkir teh sehari, menunjukkan bahwa risiko mengalami penyumbatan pembuluh darah lebih rendah. Studi pada 9510 wanita Jepang berumur di atas 40 tahun membuktikan bahwa risiko *stroke* lebih rendah bagi wanita yang minum teh hijau 3-5 cangkir per hari dibandingkan dengan wanita yang hanya minum teh kurang dari itu. *Caries* gigi sering disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus*. Teh hijau yang mengandung EGCG dapat menghambat aktivitas biologis bakteri tersebut. Konsentrasi hambatan minimum polifenol dalam teh untuk melawan bakteri adalah 0,25 - 1,00 mg per mililiter.

SPMB-04-66

Bakteri penyebab *caries* yang disebutkan dalam naskah mempunyai sifat-sifat sebagai berikut, *kecuali*....

- A. berbentuk bulat
- B. bersifat patogen
- C. mempunyai mitokondria
- D. mikroskopis
- E. heterotrof

SPMB-04-67

Menurut naskah, *Camelia sinensis* mempunyai efek positif bagi kesehatan seseorang yang mengkonsumsinya. Efek tersebut mempengaruhi sistem ...

- A. ekskresi
- B. pencernaan
- C. koordinasi
- D. transportasi
- E. reproduksi

SPMB-04-68

Bagi pria Jepang peminum teh yang menjadi bahan studi, risiko mereka mengalami penyumbatan pembuluh darah menurun. Jika satu cangkir berisi 100 cc teh, maka nilai rata-rata banyaknya teh yang mereka minum dalam sehari adalah

- A. 52,4 liter
- B. 78,6 liter
- C. 104,6 liter
- D. 524 liter
- E. 786 liter

SPMB-04-69

Gugus fungsi yang terdapat dalam molekul EGCG adalah....

- A. aldehid
- B. keton
- C. alkohol
- D. eter
- E. asam karboksilat

SPMB-04-70

Penguapan yang terjadi pada pembuatan teh hijau memerlukan

- A. tekanan tinggi
- B. tekanan rendah
- C. sembarang tekanan
- D. tekanan normal (1 atm)
- E. tekanan yang bervariasi (tinggi/rendah)

EMISI PEMBANGKIT LISTRIK

Bahan bakar yang digunakan pada pembangkit tenaga listrik terdiri atas minyak bumi, gas, dan batubara, atau disebut *bahan bakar fosil*. Pembakaran terjadi apabila unsur karbon, sulfur, dan nitrogen pada bahan bakar bereaksi dengan udara yang berada di dalam ruang bakar, sehingga dihasilkan panas dan unsur kimia teroksidasi. Zat-zat hasil pembakaran ini dipancarkan ke udara dan disebut sebagai emisi atau gas buang.

Pembakaran dengan udara berlebih akan menghasilkan nyala api yang pendek dan berwarna biru bersih. Sebaliknya, apabila jumlah bahan bakar lebih banyak dibandingkan dengan jumlah udara yang dibutuhkan, maka akan terjadi lidah api yang panjang dan kadang-kadang berasap yang dapat menimbulkan polusi udara oleh unsur gas CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, dan SO₃. Karbon merupakan unsur penting yang dominan dalam bahan bakar fosil, tetapi oksidasinya lambat. Pada proses pembakaran, terlebih dahulu semua karbon diubah menjadi CO. Apabila masih terdapat oksigen yang cukup, maka CO akan teroksidasi menjadi CO₂. Faktor yang mempengaruhi jumlah emisi CO adalah suhu. Suhu kerja yang meningkat akan menurunkan kadar CO.

Karbon monoksida merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau, mudah terbakar, beracun, dan berada pada lapisan atmosfer sehingga sulit dilihat secara kasat mata. Karbondioksida yang diemisikan ke udara dapat menghalangi radiasi gelombang panjang dari bumi yang dipantulkan kembali ke angkasa. Di negara-negara yang telah menggunakan energi nuklir sebagai pembangkit tenaga listrik seperti Belgia, Swedia, dan Perancis, ternyata emisi CO₂ nya sudah berkurang, yaitu sekitar 1,0 - 2,0 megaton CO₂ per 10¹⁸ joule energi per tahun. Dewasa ini penggunaan energi listrik yang berasal dari energi batubara (EB) cenderung meningkat, sehingga menyebabkan emisi CO₂ dari pembangkit EB ini meningkat dari 7% pada tahun 1973 menjadi 15% pada tahun 1990.

SPMB-04-71

Di negara yang menggunakan energi nuklir dengan konsumsi daya sebesar 1000 GW sebagai pembangkit tenaga listrik, maka emisi CO₂ per tahun berkurang sekitar....

- A. 1,0-2,0 megaton
- B. 2,0-4,0 megaton
- C. 3,2 - 6,4 megaton
- D. 5,2 - 8,4 megaton
- E. 6,3 - 7,8 megaton

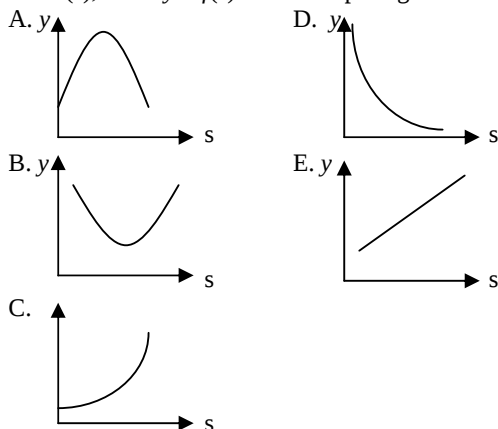
SPMB-04-72

Hewan yang dapat digunakan sebagai petunjuk dari salah satu bahan bakar untuk pembangkit tenaga listrik dalam naskah di atas adalah

- A. Sporozoa
- B. Ciliata
- C. Foraminifera
- D. Mastigophora
- E. Flagellata

SPMB-04-73

Andaikan jumlah emisi CO (= y) merupakan fungsi suhu (s), maka $y = f(s)$ bersifat seperti grafik berikut....



SPMB-04-74

CO₂ di lapisan atmosfer dapat menimbulkan efek rumah kaca?

SEBAB

CO₂ di udara dapat menghalangi radiasi gelombang panjang yang dipantulkan bumi ke angkasa.

SPMB-04-75

Menurut naskah, reaksi pembakaran unsur karbon untuk menghasilkan CO₂ memerlukan suhu lebih tinggi dibandingkan reaksi pembakaran karbon yang menghasilkan CO.

SEBAB

Menurut hukum -Wien panjang gelombang lidah api berbanding terbalik dengan pangkat tiga suhu lidah api.