

KEHI



PENERAPAN SIFAT KOLIGATIF LARUTAN DUPAN



DALAM



DISUSUN OLEH:

- ABDUL WAHAB (01/XIIMIIA6)
- ADAM ISLAM (02/XIIMIIA6)
- DIMAS WISNU P (12/XIIMIIA6)
- M.RIZANTO J (23/XIIMIIA6)
- M. YUNUS S. (24/XIIMIIA6)

SMA NEGERI 17 SURABAYA

1. Membuat Campuran Pendingin

Cairan pendingin adalah larutan berair yang memiliki titik beku jauh dibawah 0oC. Cairan pendingin unakan pada pabrik es, juga digunakan untuk mbuat es putar. Cairan pendingin dibuat dengan arutkan berbagai jenis garam kedalam air.

Pada pembuatan es putar cairan pendingin dibuat gan mencampurkan garam dapur dan kepingan es u dalam sebuah bejana berlapis kayu. Pada pencampuran itu, es batu akan mencair sedangkan suhu campuran turun.

Sementara itu, campuran bahan pembuat es putar dimasukan kedalam bejana lain yang terbuat dari stainless steel. Bejana ini kemudian dimasukkan ke dalam cairan pendingin, sambil terus-menerus diaduk sehingga campuran membeku.



me
dig
me
mel

den
bat

2. BIDANG OTOMOTIF (Antibeku Pada Radiator Mobil)

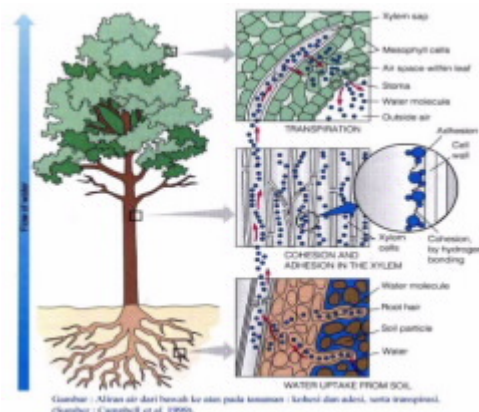
Didaerah beriklim dingin, ke dalam air radiator biasanya ditambahkan etilen glikol. Etilen Glikol adalah suatu dialkohol (glikol : $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$). Dengan penambahan etilen glikol ke dalam air radiator, maka senyawa ini akan mudah menurunkan titik beku.

Sehingga dalam keadaan dingin pun cairan radiator tidak membeku. Selain itu, cairan beku ini juga menaikkan titik didih, sehingga mengurangi penguapan yang terjadi pada radiator.



3. Penyerapan Air Oleh Akar Tanaman

Proses osmosis sangat berperan dalam proses penyerapan air dalam tumbuhan. Tanaman membutuhkan air dari dalam tanah. Air tersebut diserap oleh tanaman melalui akar. Tanaman mengandung zat-zat terlarut sehingga konsentrasinya



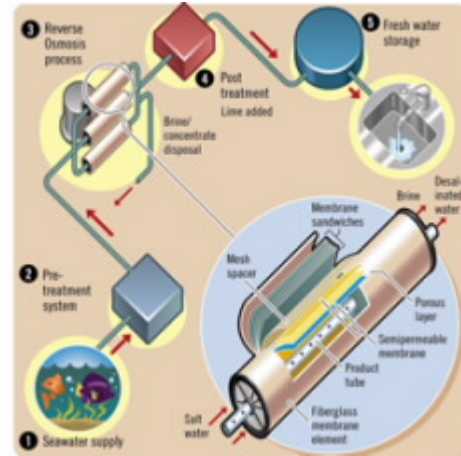
Gambar : Airkan air dari tanah ke atas pada tanaman : berfusi dari akar, serta transpirasi.
(Sumber : Campbell et al. 1996).

lebih tinggi daripada air disekitar tanaman sehingga air dalam tanah dapat diserap oleh tanaman. Masuk dan naiknya air mineral dalam tubuh pepohonan merupakan proses osmosis. Air dalam tanah memiliki kandungan solvent lebih besar (hypotonic) dibanding dalam pembuluh, sehingga air masuk menuju xylem sel tanaman.

4. Desalinasi Air Laut

Air laut dapat diolah menjadi air minum menggunakan proses osmosis balik. Osmosis balik adalah perembesan pelarut dari larutan ke pelarut, atau dari larutan yang lebih pekat ke larutan yang lebih encer. Osmosis balik terjadi jika kepada larutan diberikan tekanan yang lebih besar dari kekuatan osmotiknya.

Pada pemurnian air laut, pada permukaan air laut diberikan tekanan yang lebih besar daripada tekanan osmotiknya, air dipaksa merembes dari air asin ke dalam air murni melalui selaput yang permeabel untuk air tetapi tidak untuk ion-ion dalam air laut.



5. Pembuatan Cairan Fisiologis

Cairan fisiologis merupakan cairan yangotonis dengan cairan tubuh kita. Contohiran fisiologis adalah cairan infus dan obat es mata.

Saat ini cairan isotonis juga dikembangkan lam industri minuman suplemen untuk emenuhi kebutuhan cairan tubuh kita. airan infus dan tetes mata merupakan iran fisiologis yang isotonis dengan tubuh a.



is
ca
tet

da
m
C
ca
kit

6. Penentuan Massa Atom Relatif (Mr)

Penentuan massa molekul relatif (Mr) suatu senyawa dapat melalui pengukuran sifat koligatif larutan atau kenaikan titik didih. Hal tersebut berdasarkan pada persamaan:

$$\Delta T_f = m \cdot K_f$$



$$\Delta T_b = m \cdot K_b$$

Berdasarkan persamaan tersebut, jika massa senyawa telah diketahui, dan nilai penurunan titik beku atau kenaikan titik didih juga diketahui, maka massa molekul relatif dapat diketahui.

7. Antibeku dalam tubuh hewan

Hewan-hewan yang tinggal di daerah beriklim dingin, seperti burung kutub memanfaatkan prinsip sifat koligatif larutan penurunan titik beku untuk bertahan hidup. Darah ikan-ikan laut mengandung sejumlah garam dan zat-zat antibeku lainnya yang mampu menurunkan titik beku air hingga $0,8\text{ }^\circ\text{C}$.

Dengan demikian ikan laut dapat bertahan di musim dingin yang suhunya mencapai $1,9\text{ }^\circ\text{C}$ karena zat antibeku yang dikandungnya dapat mencegah pembentukan Kristal es dalam jaringan dan selnya. Hewan-hewan lain yang tubuhnya mengandung zat antibeku antara lain serangga dan nematoda. Tubuh serangga mengandung gliserol dan dimetil sulfoksida, sedangkan nematode mengandung gliserol dan trihalose.



8. Antibeku untuk mencairkan salju

Di daerah yang mempunyai musim salju, setiap hujan salju terjadi di jalan dipenuhi es salju. Hal ini tentu saja membuat kendaraan sulit untuk berjalan. Untuk mengatasinya, jalan bersalju tersebut ditaburi campuran garam NaCl dan CaCl_2 . Penaburan garam tersebut berfungsi untuk mencairkan salju. Semakin banyak garam yang ditaburkan, akan semakin banyak pula salju yang mencair.



9. Aplikasi Penurunan Tekanan Uap

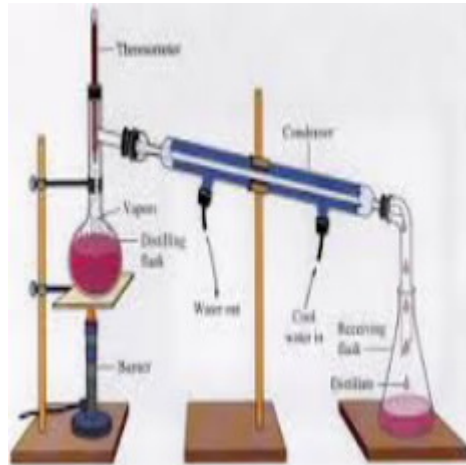
Laut mati adalah contoh dari terjadinya penurunan tekanan uap pelarut oleh zat terlarut yang tidak mudah menguap. Air berkadar garam sangat tinggi ini terletak di daerah gurun sangat panas dan kering, serta tidak berhubungan dengan laut bebas, sehingga konsentrasi zat terlarutnya semakin tinggi.



Pada saat berenang di laut mati, kita tidak akan tenggelam karena konsentrasi zat terlarutnya yang sangat tinggi. Hal ini tentu saja, dapat dimanfaatkan sebagai sarana hiburan atau rekreasi bagi manusia. Penerapan prinsip yang sama dengan laut mati dapat kita temui di beberapa tempat wisata di Indonesia yang berupa kolam apung.

10. Aplikasi Kenaikan Titik Didih

Didunia industri, kenaikan titik didih sangat penting elajari dan dipahami karena pada suatu proses han industri perlu diketahui kenaikan titikdidihnya, ntohnya adalah proses distilasi. Dalam proses ilasi kita harus mengetahui titik didih tiap senyawa ng dicampur agar waktu yang diperlukan, kecepatan nguap pada campuran tersebut dapat diketahui. naikan titik didih juga digunakan untuk ngklasifikasikan bahan bakar yang digunakan sehari-i.



dip
ba
co
dist
ya
me
Ke
me
har

11. Mesin Cuci Darah

Pasien penderita gagal ginjal harus menjalani terapi uci darah. Terapi ini menggunakan menggunakan etode dialysis, yaitu proses perpindahan molekul ecil-kecil seperti urea melalui membrane emipermeabel dan masuk ke cairan lain, kemudian ibuang. Membran tak dapat ditembus oleh molekul-olekul besar seperti protein sehingga akan tetap erada dalam darah.



c
m
k
s
d
m
b

12. Pengawetan makanan

Sebelum teknik pendinginan untuk mengawetkan kanan ditemukan, garam dapur digunakan untuk ngawetkan makanan. Garam dapat membunuh kroba penyebab makanan busuk yang berada di mukaan makanan.

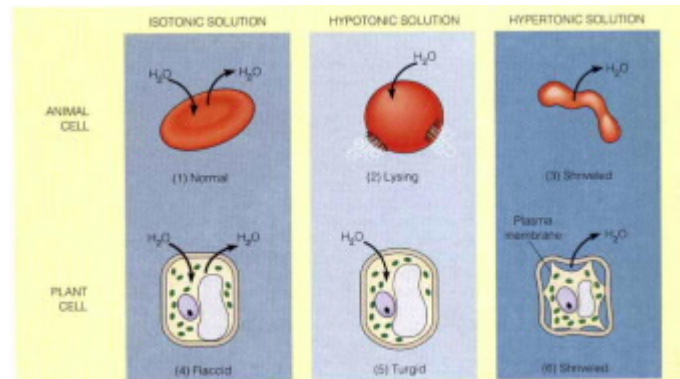


ma
me
mi
per

13. Mengontrol Bentuk Sel

Larutan-larutan yang mempunyai tekanan osmosis yang sama disebut isotonik. Larutan-larutan yang mempunyai tekanan osmosis lebih rendah daripada larutan lain disebut hipotonik. Sementara itu, larutan-larutan yang mempunyai tekanan osmosis lebih tinggi daripada larutan lain disebut hipertonik.

Contoh larutan isotonik adalah cairan infus yang dimasukkan ke dalam darah. Cairan infus harus isotonik dengan cairan intrasel agar tidak terjadi osmosis, baik ke dalam ataupun ke luar sel darah. Dengan demikian, sel-sel darah tidak mengalami kerusakan.



Gambar : Bagaimana sel berperilaku pada larutan yang berbeda. (Sumber : Campbell et al. 1999).

14. Membasmi Lintah

Garam dapur dapat membasmi hewan lunak, seperti lintah. Hal ini karena garam yang aburkan pada permukaan tubuh lintah mampu menyerap air yang ada dalam tubuh sehingga akan kekurangan air dalam tubuhnya.



se
dit
me
lint

15. Memisahkan limbah

penggunaan lain dari osmosis balik yaitu untuk memisahkan zat-zat beracun dalam air limbah sebelum dilepas ke lingkungan bebas.



m
s

16. BIDANG PERTANIAN (Perendaman Wortel)

Tekanan osmotik juga dapat diaplikasikan dalam bidang pertanian. Contohnya jika wortel dibiarkan di ruang terbuka dengan waktu yang cukup lama, wortel akan menjadi lunak. Wortel tersebut akan tampak segar kembali jika direndam di dalam air. Wortel tersebut akan menyerap kembali kandungan air yang hilang karena menguap. Wortel tersebut dapat menjadi segar kembali dikarenakan terjadinya proses osmotik ketika wortel direndam dalam air. Pelarut (H_2O) memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan zat-zat yang terkandung di dalam wortel yang memiliki konsentrasi tinggi. Sehingga, molekul-molekul pelarut (H_2O) berpindah dari larutan encer ke larutan yang lebih pekat (di dalam wortel) melalui membran semipermeabel.



17. BIDANG KESEHATAN (Penerapan Pemakaian Infus)

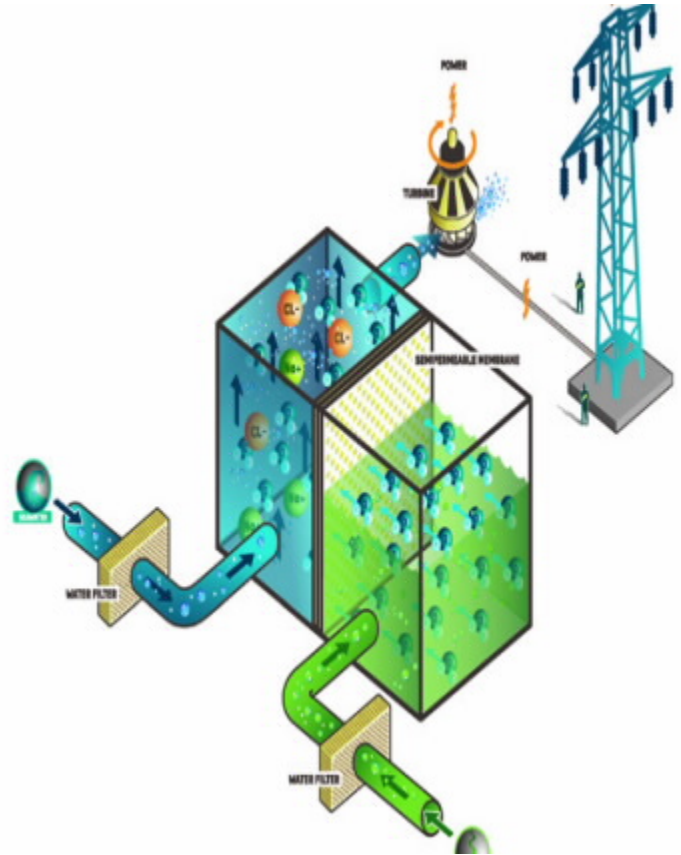
Seorang pasien di rumah sakit, biasanya akan mendapatkan suplai nutrisi untuk tubuhnya melalui selang yang berhubungan langsung dengan botol infus. Infus bertujuan untuk memudahkan terserapnya sari – sari makanan ke pasien, karena infus masuk langsung ke jaringan darah. Infus (*intravenous fluids infusion*) adalah pemberian sejumlah cairan ke dalam tubuh, melalui sebuah jarum, ke dalam pembuluh vena untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan dari tubuh. Prinsip tekanan osmotik dalam penggunaan infus ini merupakan contoh penerapan sifat larutan koligatif di bidang kesehatan. Prinsip tekanan osmotik sebagai salah satu sifat koligatif larutan ditemukan oleh Jacobus Henricus van't Hoff seorang pemenang nobel kimia tahun 1901 atas penelitiannya pada kinetik kimia tentang kesetimbangan kimia, tekanan osmotik, dan kristalografi.



18. Pembangkit Listrik Tenaga

Osmosis

Konsep teknologi osmosis yang diterapkan pada pembangkit listrik, yakni dengan menyalurkan air tawar dan air laut yang memiliki kandungan garam tinggi menuju bilik yang dipisahkan oleh suatu membran buatan yang hanya dapat dilewati oleh air dan tidak dapat ditembus oleh garam, seperti membran polimer. Molekul garam dalam air laut menarik air tawar untuk menembus membran, sehingga menyebabkan tekanan pada sisi air laut meningkat. Tekanan tersebut setara dengan tangki air setinggi 120 meter atau sama dengan dengan sebuah air terjun yang digunakan untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik.



19. Mekanisme pelepasan obat time release

Bagian semipermeabel yang mengandung larutan NaCl jenuh akan dimasuki air yang berasal dari tubuh. Hal ini akan menyebabkan lapisan impermeable elastis akan terdorong dan luas permukaan bagian yang mengandung obat akan semakin sempit sedangkan bagian yang mengandung larutan NaCl akan semakin luas karena terjadi penambahan molekul air. Hal ini akan menyebabkan lepasnya obat melalui dinding kaku yang terdapat lubang-lubang kecil sedikit demi sedikit sampai seluruh obat terdorong keluar dan masuk ke dalam tubuh.



20. Aplikasi Percobaan Kenaikan Titik Didih Dalam Industri “Pembuatan n-Butanol

Dengan Proses Fermentasi”

Bahan baku yang biasa digunakan untuk menghasilkan n-butanol pada proses fermentasi adalah molase. Molase merupakan hasil samping dari industri gula yang diperoleh setelah sukrosa dikristalisasi dan disentrifusi dari sari gula tebu. Proses fermentasi molase menggunakan kultur bakteri. Bakteri ini dapat mengubah glukosa menjadi n-butanol dan gas. Molase bersama kultur bakteri dimasukkan ke dalam tangki fermentasi yang beroperasi pada kondisi aerob. Pada proses ini akan terbentuk



gas CO₂ dan hidrogen. Gas-gas ini ditampung untuk kemudian di recovery. Reaksi fermentasi:
$$(C_6H_{10}O_5)_x \Rightarrow C_6H_{12}O_6 \Rightarrow CH_3COCH_3 + CH_3CH_2CH_2OH + C_2H_5OH + CO_2 + H_2$$

Alkohol hasil fermentasi merupakan alkohol berkadar rendah yang disebut beer. Alkohol ini kemudian dibawa ke kolom beer. Kolom ini berjumlah 2 buah dan berfungsi untuk menaikkan konsentrasi alkohol yang diperoleh. Hasil atas beer kolom kedua dibawa ke kolom distilasi pertama untuk memisahkan aseton dari alkohol. Hasil bawah kolom beer dibawa ke kolom distilasi kedua untuk memperoleh n-butanol dengan kemurnian 96%. Selain n-butanol, proses ini juga menghasilkan aseton dan etanol. Tiap 1 gallon molase mengandung 6 lb gula yang akan menghasilkan 1,45 lb n-butanol; 0,4 lb aseton; dan 0,07 lb campuran etanol, CO₂, dan hidrogen

21. Peristiwa Botol minuman yang mengembun

Botol mineral yang sebagian isinya sudah kita minum, lalu kita diamkan, lama kelamaan dinding botol bagian atas akan ada titik embun, semula sedikit, semakin lama semakin rapat. Titik-titik uap yang mengembun di dinding botol akan mencapai kerapatan tertentu, sampai seolah-olah tidak ada lagi air yang menguap, padahal sebenarnya penguapan terus terjadi tetapi dibarengi dengan pengembunan.



22. Es batu untuk Pengawetan pada ikan

Es batu pengawet ikan Nelayan membutuhkan es batu untuk mengawetkan ikan. Agar suhunya lebih rendah maka ditambahkan sejumlah garam pada es batu tersebut. Maka es batu yang dicampur dengan garam akan menjadi lebih dingin sehingga lebih efektif untuk mengawetkan ikan. Itulah diantaranya pemanfaatan prinsip sifat koligatif terutama pada subbab penurunan titik beku yang sering kita temui di kehidupan kita sehari-hari.

