

Postoje i centri otvorena tipa s računalom koje ima više pristupa (Multiaccess computer). Više korisnika, npr. 50 programera, mogu biti stalno u vezi s računalom preko posebnih pisaača. Računalo redom prima podatke od različnih učesnika, obrađuje ih i daje rezultate tako brzo da korisnik praktički ne osjeća kašnjenje rezultata zbog rada računala s ostalim korisnicima.

Korisnik može biti udaljen od računskog centra i više stotina kilometara i biti povezan s centrom preko teleprinterse veze. Ovakav je način povoljan za male organizacije za koje bi bilo preskupo da nabave vlastito računalo. Slično telefonskim i telex-mrežama postoje u nekim zemljama i specijalne mreže za priključak na centralno računalo. Korisnici, koji komuniciraju s računalom s pomoću specijalnih primo-predajnih pisaača, pretplaćeni su na rad računala s više pristupa.

LIT.: A. П. Ершов, Г. И. Кожухин, Ю. М. Волошин, Вводной язык системы автоматического программирования, Москва 1961. — В. А. Galler, The language of computers, New York 1962. — R. Ledley, Programming and utilizing digital computers, New York 1962. — E. W. Dijkstra, A primer of ALGOL 60 programming, London 1962. — Н. А. Криницкий, Г. А. Миронов, Г. Д. Флоров, Программирование, Москва 1963. — Б. В. Гнеденко, В. С. Королук, Е. Л. Ющенко, Элементы программирования, Москва 1963. — Ж. Навоод, Numerical methods in ALGOL, Maidenhead, Berksh., 1965. — К. Nicol, Elementary programming and ALGOL, Maidenhead, Berksh., 1965. — М. Зокаль (po McCrackenu), FORTRAN programiranje, Beograd 1966. — G. Hintz, Fundamentals of digital machine computing, Berlin-Heidelberg-New York 1966. — W. Knödel, Programmieren von Ziffernrechenanlagen, Wien-New York 1966. — R. K. Richards, Electronic digital systems, New York 1966. — A. Ralston, H. Wilf, Mathematical methods for digital computers, 2 vol., New York 1965/67. — J. Laborde, Cours pratique de langage ALGOL, Paris 1967.

B. Zelenko

**DIJALIZA**, fizički proces i tehnička operacija u kojoj se ostvaruje odvajanje tvari sadržanih (pored otapala) u nekoj otopini, na osnovu različite brzine kojom difundiraju kroz pogodnu čvrstu pregradu (membranu) pod djelovanjem razlike između kemijskih potencijala tih tvari s obje strane membrane (v. *Difuzija*). Dijalizu u praksi redovito prate drugi membranski transportni procesi, naročito osmoza (difuzija otapala kroz membranu). Dijalizom naziva se tehnička operacija kad joj je svrha razdvajanje otopljenih tvari na osnovu razlike kemijskog potencijala (tom se operacijom bavi ovaj članak); operacije u kojima se iskorištava osmoza za odvajanje otapala od otopljene tvari i operacije u kojima se difuzija kroz membranu zbiva pod djelovanjem razlike drugih potencijala (električkog potencijala, pritiska, temperature) obrađene su u drugim člancima ove enciklopedije (v. *Elektrodijaliza*, *Elektrokinetičke operacije*, *Ultrafiltracija*).

Dijalizu je prvi upotrijebio Thomas Graham (1861) za odvajanje tvari male molekulske mase («kristaloida») od koloida u otopini. On je kao dijalizator upotrijebio široku vertikalno postavljenu cilindričnu cijev (ili bocu bez dna), kojoj je donji otvor zatvorio membranom od životinjskog mjehura. Tako stvorenu posudu s polupropusnim dnom, napunjenu koloidnom otopinom koju je trebalo očistiti od kristaloida, uronio je u čistu vodu. Kroz polupropusnu membranu dijalizator mogle su difundirati samo male molekule kristaloida, dok su velike molekule koloida ostale u dijalizatoru. Dijalizatori su kasnije dotjerani time što im je oblik polupropusne membrane izmijenjen tako da joj je povećana površina (dat joj je npr. oblik vreće) i što su kao membrane upotrijebljeni drugi materijali: pergament, pergament-papir, celofan i dr.; upotrebljavali su se u laboratoriju i industriji uglavnom za istu svrhu za koju ih je upotrebljavao Graham, tj. za odvajanje visokomolekularnih od niskomolekularnih tvari u otopinama i disperzijama. U novije vrijeme, uslijed napretka u teoriji polupropusnih membrana i u tehnologiji njihove izrade, difuzija je mogla biti primijenjena i na razdvajanje otopljenih tvari kojima je razlika u veličini molekula mnogo manja nego što je razlika između veličine molekula koloida i «kristaloida».

Dijaliza je danas još u industrijskom mjerilu našla u većem obimu tek mali broj primjena, ali zbog toga što obrađeni materijal pri dijализи nije podvrgnut nikakvim drastičnim djelovanjima i što pogon dijalize ne zahtijeva ni mnogo energije ni radne snage, može se očekivati da će se industrijska primjena dijalize znatno proširiti kad se ta operacija u svojim teorijskim osnovama bolje upozna, kad se na osnovu toga i dosadašnjih iskustava razvije tehnologija njezine provedbe i kad se izrade metode proračuna potrebne aparature.

**Membrane.** Priroda membrane, razumljivo, od prvenstvenog je značenja za odvijanje dijalize. U tom pogledu postoje velike razlike. Neke membrane imaju tako široke pore da one samo sprečavaju konvektivno strujanje tekućine s jedne strane membrane na drugu, a molekularna se difuzija otopljenih tvari odvija kao da membrane nema; većinom, međutim, pore su membrana tako male da bitno utječu na brzinu difuzije nekih ili svih molekula kroz membranu. Kroz dugo se vrijeme dijalizna membrana smatrala naprosto sitom koje male molekule propušta a velike zadržava; danas se zna da je djelovanje membrane znatno zamršenije i dobrim dijelom još neobjašnjeno. Molekule nekih membrana

djeluju određenim silama i na molekule otopljenih tvari koje se nalaze u izvjesnoj udaljenosti; neke membrane adsorbiraju jedne vrste molekula, i te adsorbirane molekule onda djeluju na druge vrste molekula koje difundiraju; u ioniziranim sistemima nastaju uslijed difuzije jednih molekula potencijalni gradijenti koji djeluju na druge molekule, itd.

Donedavna su se kao membrane za dijalizu upotrebljavali gotovo isključivo celulozni materijali (celofan, pergament-papir, denitrirana nitroceluloza, modificirane celuloze), razmjerno nedavno počele su se praviti membrane od umjetnih smola. Pri tom se pokazalo da postoje beskrajne mogućnosti poboljšanja, modifikacije i prilagodavanja takvih membrana, te se već danas raspolaze velikim izborom membrana od različitih vrsta materijala i različitog stupnja polimerizacije i poprečne povezanosti lančanih molekula; te membrane, prema tome, imaju širok dijapazon mehaničkih, kemijskih i električkih svojstava, prilagođenih različitim svrhama. O tome pobliže vidi članak *Membrane*. O difuziji kroz membrane v. i *Difuzija*.

**Kinetika dijalize.** Na formuliranju teorije dijalize počelo se raditi tek posljednjih godina i ta teorija danas nije dovoljno potpuna da bi mogla biti od izravne koristi u proračunu dijalizatora. Za te se svrhe obično upotrebljavaju jednadžbe koje se mogu teorijski obrazložiti, a formalno su analogne jednadžbama konvektivnog prenosa topline kroz čvrsti zid:

$$N_i = k_{i1} (c_{i1b} - c_{i12}) = k_{i2} (c_{i22} - c_{i23}) = k_{i3} (c_{i23} - c_{i3b}) \quad (1)$$

$$N_i = K_i (c_{i1b} - c_{i3b}) \quad (2)$$

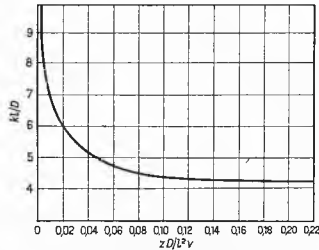
$$K_i = 1 / (k_{i1} + k_{i2} + k_{i3}) \quad (3)$$

U tim jednadžbama  $N_i$  je fluks mase otopljene tvari (masa prenijeta kroz jedinicu površine u jedinici vremena),  $k_1$  i  $k_3$  su koeficijenti tekućih slojeva (film coefficients) analogni koeficijentima prelaza topline  $\alpha$ ;  $k_2$  je koeficijent membrane analogan toplinskoj vodljivosti  $\lambda/l$ ,  $K$  koeficijent ukupnog prolaza mase; indeks b i brojevi-indeksi odnose se: b na glavne mase tekućine s obje strane membrane, 1 i 3 na granične slojeve s uzvodne odn. nizvodne strane membrane, 2 na membranu; dvostruki indeksi odnose se na razdjelne plohe između b, 1, 2 i 3.

Pretpostavlja se, dakle, da se dijaliza, analogno konvektivnom prenosu topline, zbiva difuzijom kroz tri sloja u seriji, dakle protiv tri otpora  $1/k_1$ ,  $1/k_2$  i  $1/k_3$ , čiji je zbroj ukupni otpor  $1/K$ . Određivanje brzine dijalize, a prema tome i dimenzioniranje dijalizatora, svodi se time uglavnom na određivanje koeficijenata  $k$ .

**Koeficijenti tekućih slojeva.** U svim modernim dijalizatorima ravne membrane smještene su paralelno na malom razmaku jedna od druge, a tekućina koja se dijalizira (*dijalizat*) struji kontinuirano kroz jedne prostore među membranama, paralelno s ravnomernom membranom, a kroz susjedne međuprostore, s druge strane membrana, struji u suprotnom smjeru tekućina koja prima tvar što difundira kroz membranu (*difuzat*). Koeficijenti  $k_1$  i  $k_3$  navedeni u gornjim formulama su «tačkasti», tj. odnose se na jednu tačku na membrani, odn. na tačke pravca okomitog na ravninu membrane u određenoj tački. Međutim, koncentracije (a prema tome i koeficijenti  $k$ ) prema upravo rečenom mijenjaju se ne samo po pravcima okomitim na ravninu membrane nego i po pravcima paralelnim s tom ravninom, u smjeru strujanja tekućine, uslijed toga što struja difuzata na svom putu preko membrane gubi sastojke koji difundiraju kroz membranu. U tačkama gdje dijalizat odn. difuzat ulazi u dijalizator,  $k_{i1}$  odn.  $k_{i3}$  je beskonačno velik jer je tamo još  $c_{i1b} = c_{i12}$  odn.  $c_{i23} = c_{i3b}$ , te u jedn. (1) razlika tih koncentracija iščezava, a  $N_i$  je prema jedn. (2) konačan. Kako tekućine napreduju na svom putu kroz dijalizator, granični slojevi uz membranu (u odsutnosti sile koja miješa tekućinu u smjeru okomitom na smjer strujanja) postaju sve siromašniji (odn. bogatiji) sastojkom koji difundira kroz membranu, razlike koncentracija u jedn. (1) postaju sve veće, a koeficijenti  $k_1$ ,  $k_3$  i fluks  $N$  sve manji. Sl. 1 prikazuje, na osnovu provedenog računa, kako se mijenja koeficijent  $k$  (dat u bezdimenzijskom obliku, kao Sherwoodov broj, analog Nusseltova broja; v. *Difuzija* i *Dimenzijska analiza*) u zavisnosti od (bezdimenzijske) udaljenosti  $z$  od ulaza tekućine. ( $D$  je koeficijent difuzije,  $l$  razmak među membranama,  $v$  brzina strujanja; te su veličine za date tekućine, dat aparat i dat kapacitet konstante.) Zanimljivo je da se  $k$  asimptotski približava minimalnoj vrijednosti  $4D/l$ , tj. najveći mogući

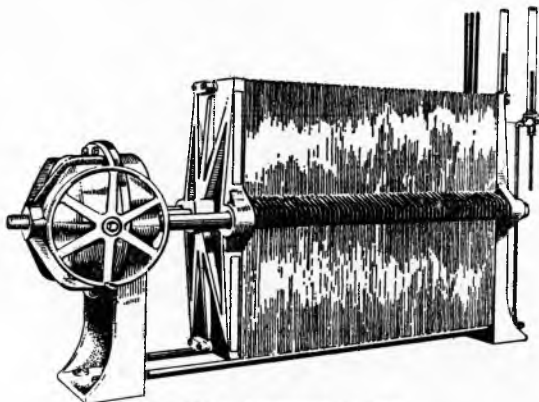
otpor difuziji na granici između tekućine i membrane, pri laminarnom strujanju i datoj geometriji, odgovara otporu u sloju difuzata debljine  $l/4$ . Iz dijagrama sl. 1 slijedi da radi postizanja što većih vrijednosti koeficijenata  $k_1$ ,  $k_3$  treba pri konstruiranju dijalizatora ići za tim da razmaci  $l$  među membranama i putovi  $z$  strujanja tekućina budu što manji. Međutim, smanjenje razmaka među membranama povećava otpor strujanju i snagu potrebnu za tjeranje tekućina kroz aparat, a smanjenje puta korisno je samo ako se može provesti bez smanjenja površine membrane. Iz toga slijedi da bi idealni dijalizator imao široke i kratke putove strujanja tekućine (ili mnogo paralelnih užih kratkih putova strujanja) i male razmake među membranama. Uvjeti širokih putova strujanja uz mali razmak među membranama obično se ne mogu ispuniti u poželjnoj mjeri, ubrzanje dijalize (povećanje koeficijenta  $k_1$  i  $k_3$ ) se stoga nastoji postići tako da se što više izjednačuju koncentracije  $c_1$  i  $c_{12}$  odn.  $c_{23}$  miješanjem struje difuzata u smjeru okomitom na smjer strujanja. Budući da, zbog sporosti procesa difuzije kroz membranu, brzina strujanja u dijalizatoru mora biti mala (reda veličine možda 1 mm/min) miješanje se ne može postići izazivanjem turbulencije, nego se koriste prirodna i umjetno izazvana konvekcionalna strujanja i zapreke koje skreću struju tekućine u radijalni smjer.



Sl. 1. Brzina dijalize kao funkcija udaljenosti od ulaza tekućine

Membranski koeficijent  $k_{12}$  dobiva se eksperimentalno tako da se odredi ukupni koeficijent  $K_1$  uz intenzivno miješanje tekućine u neposrednom susjedstvu membrane s objiju njezinih strana; na taj način u jedn. (2) postaju  $k_1$  i  $k_3 \gg K$  i stoga  $K = k_2$ . Difuzija kroz membranu (v. *Difuzija*) redovito je mnogo selektivniji proces nego slobodna difuzija, tj. razlike u brzinama difuzije među molekulama različite veličine i topljivosti veće su u membrani. To i predstavlja osnovu za proces dijalize kao operacije za odvajanje jedne otopljene tvari od druge. Da bi u tom pogledu postigao što veću efektivnost, konstruktor dijalizatora mora nastojati da što više poveća koeficijente  $k_1$  i  $k_3$  (tj. nastojati da budu  $k_{11}$  i  $k_{12} \gg k_{23}$ ) i da istovremeno izabere membranu i prilike pri dijalizi tako da je omjer  $k_{12}/k_{23}$  što veći (ako je  $i$  komponenta otopine koja treba da prođe, a  $k$  komponenta koja treba da ne prođe kroz membranu) i apsolutna vrijednost otpora  $1/k_{k2}$  tolika i samo tolika da komponenta  $k$  ne može difundirati kroz membranu.

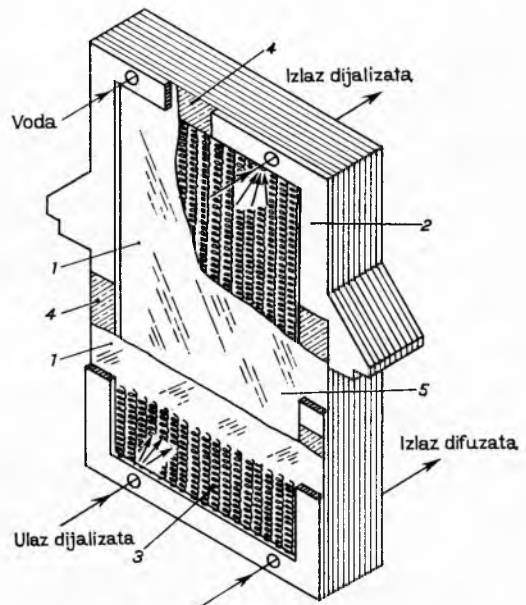
**Provedba dijalize.** Svi moderni dijalizatori sagrađeni su po principu filter-prese jer se njime najuspješnije mogu ostvariti teorijski zahtjevi o kojima je naprijed bila riječ. Sastoje se, dakle, od velikog broja (na stotine) okvira s membranama među njima, tako da se obrazuje velik broj uskih komora među membranama. Okviri i membrane imaju otvore koji — kad su okviri u presi stisnuti — tvore dovodne i odvodne cijevi za tekućine; te su cijevi s komorama među okvirima spojene tako da se izmjenjuju komore u koje ulazi i izlazi dijalizat s komorama u koje ulazi i izlazi voda, odn. difuzat. Sl. 2. prikazuje dijalizator Webcell kakav se upo-



Sl. 2. Dijalizator Webcell

trebjava za rekuperaciju natrijumske lužine iz otpadnih lužina od proizvodnje umjetne svile. Takav dijalizator sa  $\sim 75$  m<sup>2</sup> membranske površine rekuperira, kažu, više od 200 t NaOH godišnje. Tipična brzina pojenja je 10 l/min, prosječno vrijeme boravka tekućine u aparatu preko 2 h, razmak među membranama 1 cm. Okviri su čelični. Na izlaznom kraju dijalizatora vide se uspravne nivo-cijevi kojima se regulira pritisak obiju tekućina kako bi na membrane djelovao s objiju strana jednako. Međutim, u protustrujnom režimu nije na taj način moguće postići da pritisak bude izravnat na cijeloj površini membrane, pa je na starijim aparatima, koji su upotrebljavali mehanički slabe celulozne membrane, bilo potrebno membrane s objiju strana poduprijeti separatorima. Ovi mogu pomagati i radijalno miješanje tekućine radi ubrzanja difuzije, koje se miješanje u tim aparatima inače postiže konvekcijskim strujanjem izazvanim promjenama gustoće dijalizata i difuzata u toku dijalize jakih lužina. Te promjene gustoće iskorištavaju se također za samoregulaciju jednoličnog pritjecanja tekućine svim komorama dijalizatora. Npr., ako jednoj komori difuzat iz bilo kojeg razloga priteče sporije, u toj se komori tekućina dulje zadrži, iz nje se dijalizom uklanja više otopljene tvari nego iz ostalih, srednja gustoća tekućine postaje u toj komori manja nego u ostalim komorama, pa se uslijed toga strujanje u njoj ubrzava dok mu brzina postane jednaka brzini strujanja u ostalim komorama.

Sl. 3 prikazuje desetak okvira modernog dijalizatora Graver, i to tako da se vide komore dijalizata (sa spiralnim umecima za

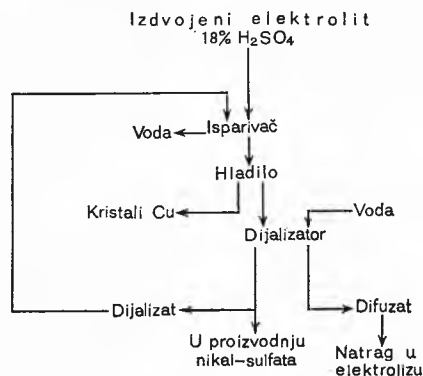


Sl. 3. Dijalizator Graver. 1 Membrana, 2 okvir, 3 prostor dijalizata, 4 brtva, 5 prostor difuzata

promješavanje tekućine i podupiranje membrana), komore difuzata, smještaj membrane, dovod i odvod tekućina. Aparat služi za dijalizu kiselih otopina, te su mu okviri od plastične mase, a membrane su specijalne, nekoliko redova veličine skuplje od običnih celofanskih ili pergamentskih.

**Primjene dijalize.** Dijaliza je »pasivni« separacijski proces, tj. energiju potrebnu da se razdvoje sastojci otopine ona uzima isključivo iz svojstvene slobodne energije tih sastojaka samih. To ima prednost da nije potrebno dovoditi izvana energiju, koja izaziva troškove i može štetno utjecati na obrađeni materijal, ali ima nedostatak da je proces neizmjenljivo spor ako su razlike kemijskih potencijala u otopinama dijaliziranih tvari male. U aparatu za dijalizu treba da budu smještene određene površine na kojima se proces zbiva; one su dakako to veće što je proces difuzije sporiji, a poželjno je da budu smještene u što manjem volumenu. Iz tih karakteristika slijedi da je dijaliza operacija koja zahtijeva malo pogonskih troškova, ali zahtijeva velike troškove investicije, koji bi se, međutim, mogli znatno smanjiti kad bi se našao način da se velike membranske površine smjeste na malom prostoru. Slijedi i to da dijaliza kao operacija razdvajanja dolazi

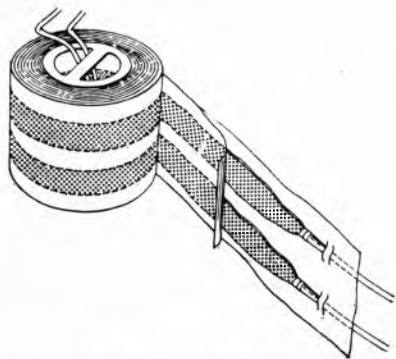
u obzir prvenstveno kad je tvar koju treba dijalizom iz smjese ukloniti prisutna u većoj koncentraciji a nije potrebno da se ukloni praktički potpuno; zamamljiva je također primjena dijalize kad su posrijedi osjetljivi materijali. Te se okolnosti zasad stječu na ekonomski povoljan način gotovo isključivo samo u dva slučaja. Prva je i klasična industrijska primjena dijalize rekuperacija natrijum-hidroksida iz tekućine koja otpada u proizvodnji viskoze kad se presovanjem odvađa u lužini netopljiva alkalna celuloza od topljive hemiceluloze. Ta otopina sadrži pored hemiceluloze nekih 17...20% NaOH; iz nje se dijalizom može dobiti difuzat oslobođen hemiceluloze i sa sadržajem ~9...10% NaOH, koji se vraća u proces. Novija je primjena rekuperacija kiseline i otopljenih soli u nekim kiselim otopinama u metalurgiji i otpadnim vodama u metalnoj industriji, npr. čišćenje elektrolita pri elektrolitskoj rafinaciji bakra (v. Bakar, TE 1, str. 657) i otpadne vode od močenja (bajcovanja) metala i galvanskog niklovanja, kromovanja itd. Elektrolit koji se izdvaja iz ciklusa elektrolize bakra sadrži ~25% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i 2...5% metalnih soli. Zaslugom Tuwinera sintetizirana je membrana otporna prema kiselini, razrađena je tehnološka shema koja je postala uzor za slične primjene i dat je jak poticaj za znatno usavršavanje konstrukcije dijalizatora. Sl. 4 prikazuje tehnološku shemu po Tuwineru za preradu elektrolita pri rafinaciji bakra.



Sl. 4. Shema Tuwinerova postupka čišćenja elektrolita pri rafinaciji bakra

Iz nje se vidi kako se, kombinacijom isparavanja s dijalizom, postiže da na dijalizu dolazi dovoljno koncentrirana otopina, i s nje se vraća u elektrolizu, i pored razrjeđivanja procesom dijalize, dovoljno koncentrirana kiselina. Tuwinerov proces dao je poticaj za primjenu difuzije na preradu kiselih otpadnih voda i ta će primjena bez sumnje rasti kako propisi o onečišćenju vodnih tokova postaju stroži. Potencijalna područja primjene su prehrambena industrija (čišćenje proteinskog materijala od neželjenih soli, uklanjanje neželjenih velikih molekula iz materijala s manjim molekulama), farmaceutska industrija (povoljno je i da se pri dijalizi sprečava prelaz bakterija iz jedne otopine u drugu), industrija vrenja (selektivno uklanjanje želenih produkata toksičnih za mikroorganizme koji ih proizvode).

Dalji napredak operacije difuzije zavisi od uspjeha u razvijanju jeftinijih, kompaktnijih dijalizatora. Izgleda da bi jedan put razvoja mogao voditi preko dijalizatora u obliku patrone koja se



Sl. 5. Umjetni bubreg Travenol

izmjenjuje i baca. Uzor za to mogu biti medicinski dijalizatori, umjetni bubreg, od kojeg sl. 5 pokazuje jednu izvedbu (Travenol). 2 x 10 m spljoštene celulozne cijevi namotano je spiralno na kalem od plastične mase, zajedno s plastičnom poroznom vrpcom koja odvađa pojedine slojeve cijevi i služi kao separator; sve to smješteno je u tijesno cilindrično kućište. Krv se pušta kroz celuloznu cijev, voda struji u pravcu osi kućišta, poprijeko na pravac strujanja krvi. Drugi put razvoja mogao bi se koristiti kao membranama tankim šupljim nitima od polupropusnog materijala koje je pošlo za rukom proizvesti; od njih se mogu napraviti ploče u kojima su bezbrojne tanke sitne cijevne membrane paralelno spojene. Membranska površina u takvoj ploči vanredno je velika u odnosu na volumen ploče.

LIT.: G. Génin, Osmose, dialyse, ultrafiltration, Paris 1929. — K. Täufel, Dialyse und Elektrodialyse, u djelu: Bömer-Juckenack-Tilmans, Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd 2, Berlin 1933. — R. E. Stauffer, Dialysis and electro-dialysis, u djelu: A. Weissberger, Technique of organic chemistry, vol. 3, New York-London 1950. — R. B. Bird, W. E. Steward, E. N. Lightfoot, Transport phenomena, New York 1960. — S. B. Tuwiner, Diffusion and membrane technology, New York-London 1962. — E. F. Leonard, Dialysis, u djelu: Kirk-Othmer, Encyclopedia of chemical technology, vol. 7, New York 1965.

R. Podhorsky

**DIMENZIJSKA ANALIZA, dimenzio(na) analiza, analiza dimenzija**, matematička metoda koja omogućava da se dobiju informacije o obliku zavisnosti među veličinama u fizičkim sistemima za koje su zbog njihove zamršenosti neostvarljiva potpuna matematička rješenja, i da se odrede uvjeti fizičke sličnosti među zbivanjima, pa time također zakoni modeliranja i prenošenja rezultata dobivenih iz pokusa s modelima na veliko mjerilo tehničke izvedbe. Dimenzijska analiza to postiže na osnovu najopćenitijih svojstava kako fizičkih jednadžbi, tj. jednadžbi kojima su varijable fizičke veličine, tako i sistema jedinica s pomoću kojih se varijable tih jednadžbi mogu izraziti kao imenovani brojevi. Poznavanje tih svojstava omogućilo je da se izrade metode kojima se fizičke jednadžbe s dimenzijskim varijablama, tj. varijablama koje se mogu izraziti imenovanim brojevima, prevedu u oblik s bezdimenzijskim varijablama, tj. varijablama koje se mogu izraziti čistim brojevima, nezavisnim od sistema jedinica. Bezdimenzijske varijable predstavljaju kombinacije (produkte potencija) dimenzijskih varijabli; rješenja jednadžbi koje ih povezuju vrijede stoga ne samo za određene vrijednosti dimenzijskih varijabli nego i za sve kombinacije dimenzijskih varijabli koje daju iste vrijednosti bezdimenzijskih varijabli. Za zbivanja prikazana jednim rješenjem bezdimenzijske jednadžbe kaže se da su fizički slična; bezdimenzijske grupe koje su varijable te jednadžbe nazivaju se i kriterijima sličnosti, a jednadžba koja ih povezuje kriterijskom (kriterijalnom) jednadžbom.

Broj bezdimenzijskih varijabli kriterijske jednadžbe uvijek je manji od broja dimenzijskih varijabli koje ulaze u bezdimenzijske grupe. Kako se metodama dimenzijske analize kriteriji sličnosti za neko zbivanje (ako je takvo da se načelno može prikazati fizičkom jednadžbom) mogu odrediti i bez poznavanja zavisnosti među dimenzijskim varijablama, eksperimentalno je određivanje te zavisnosti u velikoj mjeri olakšano ako se eksperimentima mjesto zavisnosti među dimenzijskim varijablama određuje zavisnost između bezdimenzijskih varijabli kriterijske jednadžbe, a i korelacija postojećih podataka mnogo je jednostavnija između bezdimenzijskih nego između dimenzijskih varijabli uslijed toga što je broj bezdimenzijskih varijabli manji.

Uzmimo, na primjer, da želimo eksperimentalno odrediti i/ili grafički prikazati zavisnost između  $n$  varijabli koje određuju neko fizičko zbivanje. U dvo-dimenzijom dijagramu može se po pravilu potpuno prikazati zavisnost između najviše tri varijable: dvije su apsisa i ordinata a treća parametar familije krivulja. Pretpostavimo li da za eksperimentalno određivanje zavisnosti između dvije varijable uz konstantnu treću treba 5 mjerenja, bit će za  $n = 3$  potreban i dovoljan za prikazivanje zavisnosti jedan dijagram sa 5 krivulja, za čije određivanje biti potrebno  $5 \times 5 = 25$  mjerenja. Treba li pod istim uvjetima odrediti i prikazati zavisnost između 4 varijable, trebat će već 5 takvih dijagrama (svaki za drugu konstantnu vrijednost četvrte varijable), a broj potrebnih mjerenja će skočiti na  $5 \times 5 \times 5 = 125$ . Ako je  $n = 5$ , broj potrebnih dijagrama bit će 25, a mjerenja 625, za  $n = 6$  treba 125 dijagrama i 3125 mjerenja. Iz toga je vidljivo koliko korist pruža dimenzijska analiza time što omogućava da se broj varijabli smanji, npr., od 6 na 3.

Dimenzijska analiza razvila se iz problematike modeliranja najprije u brodogradnji i hidrotehnici; danas ona predstavlja jedno od najvažnijih i najkorisnijih oruđa kako u tim granama tehnike tako i u aerotehnici, termotehnici, kemijskoj i procesnoj tehnici, a njezina se primjena širi i u drugim granama tehnike.

Problematika obradena u ovom članku često se u stručnoj literaturi, naročito njemačkoj i sovjetskoj, obrađuje pod naslovom »Teorija sličnosti«; u tom okviru