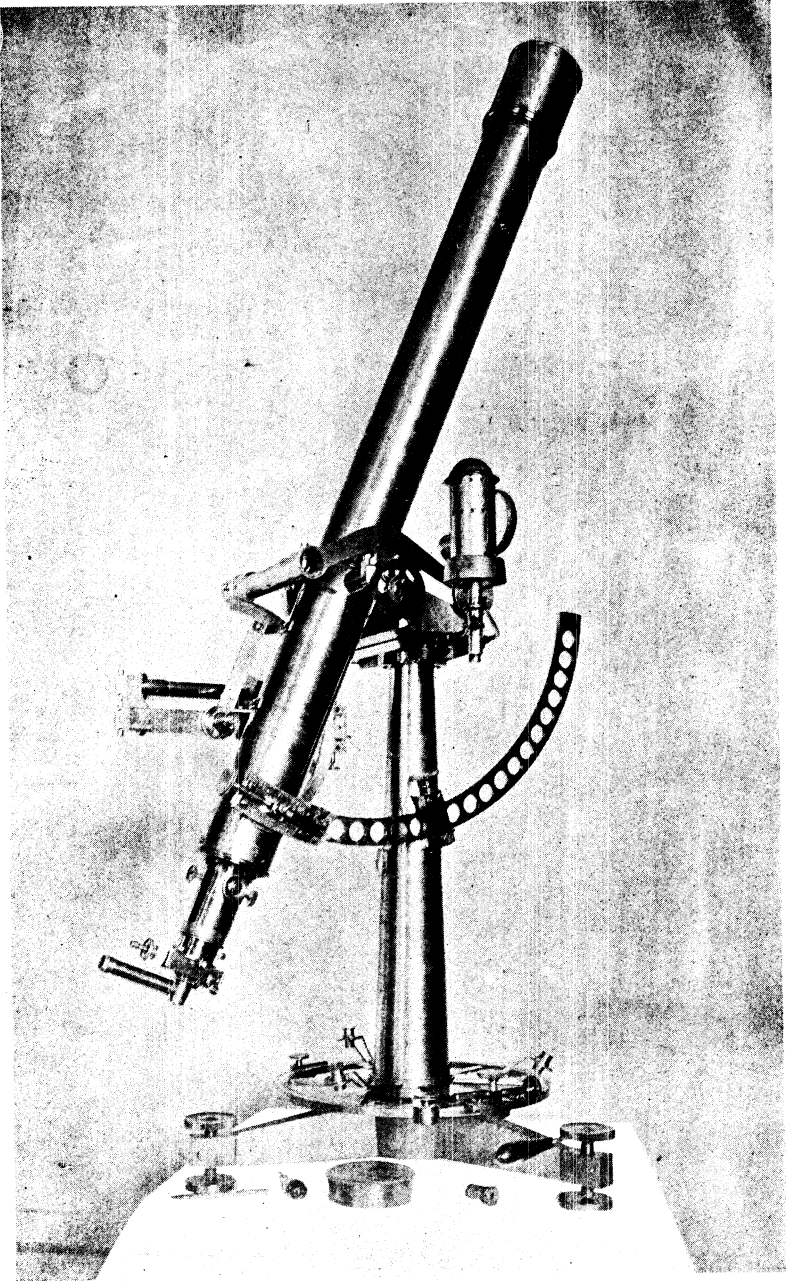
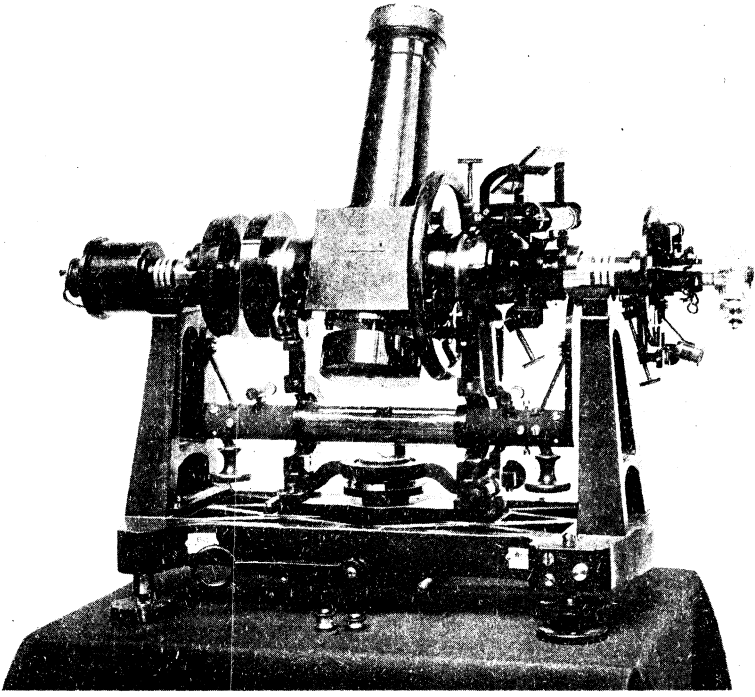
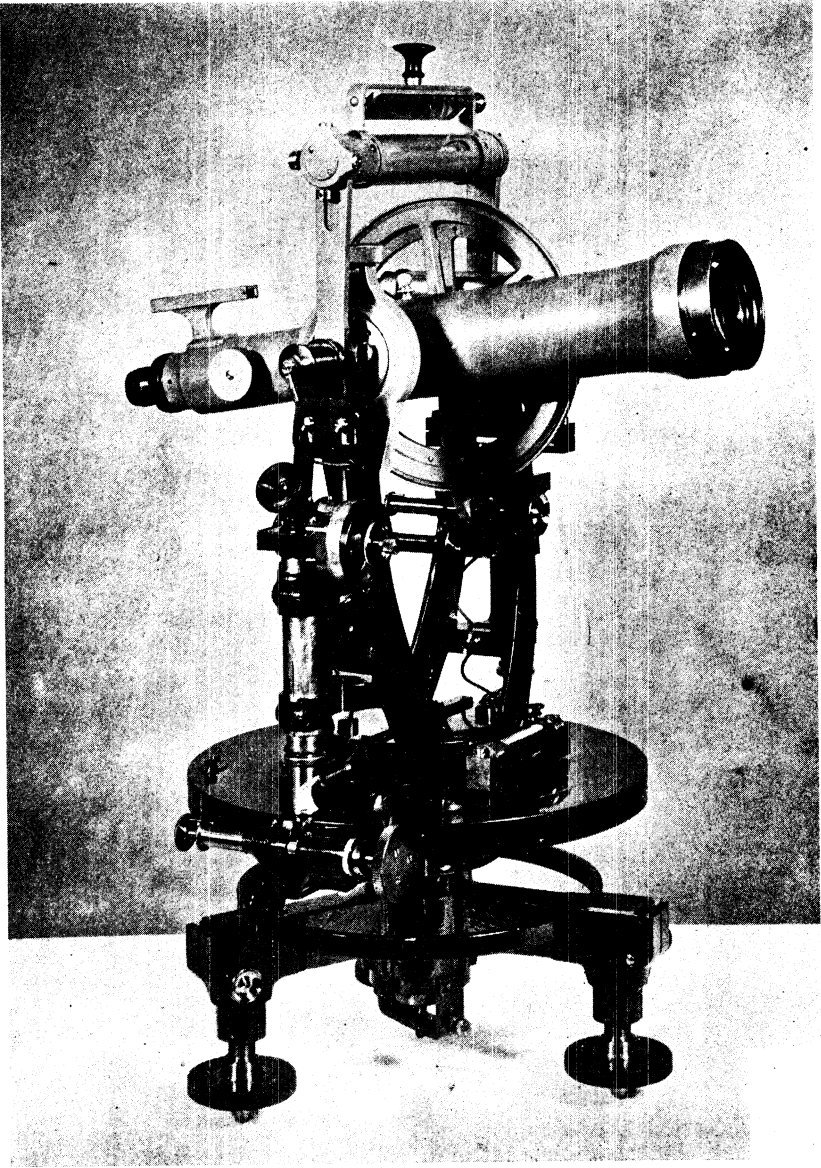




Şekil — 1



Şekil — 2



Şekil — 3

Hidroğrafi:

Oşinoğrafiiden bir parça

Oşinoğraf Prof. Ceymis
Consonun kitabından

Çeviren : Alb.
H. Fehmi Tunçer

“ Deniz suyunun kimyası „

Deniz haritacılarının edinmesi lâzım gelen malûmat :

Bu bahiste deniz suyunun tuzluluğundan ve tuzluluğuna ne demek olduğundan, tayininden ve deniz suyunun hararet derecesinden bahis edilecektir.

Okyanos ve denizlerde bulunan suların mecmu hacmi tahminen 324 milyon mik'ap mildir. Yani tahmini olarak deniz seviyesinden yukarda bulunan bütün karaların mecmu hacminin 15 mislidir. Eğer kıt'aların dağ kısımları düm düz yapılmak üzere kürenin bütün sathındaki eşkâl intizamsızlıkları okyanosların uçurumlarına doldurulsa idi bunları kaplayan suyun umku tahminen iki mil (3.75) kilometre olurdu.

Bütün arzı kaplayan iki mil umukta bir okyanus arzın kutrunun 1/4 000 ni olan bir su kabuğudur. Eğer arz 4 pus kutruna bir küre ile temsil edilirse okyanos 1/1000 pus olan bir su zarı ile temsil edilir.

Okyanos sularının aslı :

Arzın ne sutle meydana geldiği hakkında şimdiye kadar derpiş edilen nazariyeleri biliyoruz. Şimdi okyanosu teşkil eden suların içindeki tuzların nereden geldiği nazariyesini izah edeceğiz:

Deniz suyu, mahlül olmak üzere bir çok mevadı havi bulunmaktadır. Arzın atmosferinin aslan mürekkebatını bil-miyoruz, fakat düşünölmüştürki bu mürekkebat, hamızı kar-bon, hamızı kılorma ve amonyak tuzlarını ve buna ilâveten kükürt mürekkebatı, su buharı, Nitrojen ve daimi gazleri havi bulunuyordu. Soğuk kara üzerine su buğusu yağmur halinde düşer düşmez burada bir yenme hadisesi başlamış ve bu ilk yağış ile düşen asid maddeleri arzın iptidai kabuğu üzerinde yaptığı tesirle tahallül eden maddelerle teşekkül eden kabili hal tuzlar Okyanosa gitmişti. Bundan sonra bu ilk yağmurla husule gelen Okyanos sathında tebahhurat başlamıştı, bu su-retle yağmur asıl kabuk mevadının yenmesi, ve sularının bir çok mevadı havi olan kayalar aralarından süzölmesi Okya-nosta çamurlar, kumlar ve sairenin depoziti halinde toplan-ması ve bu depozitlerin devamlı veya bilkimya inhilalleri va-ki olmuş ve bu gibi suret ve sebeplerle Okyanos, bu misillu tuzlu mürekkebat cihetile zenginleşmişti. Okyanosun hacmi artmamış olsaydı bu zenginlik daha artacaktı, eğer bu hacim artma keyfiyeti muayyen bir dereceden fazla vaki olmuş ol-saydı muhtemeldirki evvelki devirlerde Okyanosun tuzlu mah-lülü o kadar kuvvetli değildi. Fakat bu meselenin doğrulu-ğunu teyid edecek hiç bir delil mevcut değildir.

Okyanosda mahlül olarak bulunan maddeler : Bu madde-ler çok mütenevvidir, şimdiye kadar keşf olunan usullele deniz suyunda hemen bütün kimyevi unsurları bulabiliriz.

Bunlardan en ziyade bulunan maddeler : Klorsodyom, kü-kürt, magnizyum, kalsiyum, bromin, karbon, s likon, nitrojen, demir, alüminyum, potasyum ve bunlara ilâveten arsenik, iyot boron, lityom, kasiyon, bariyom, Strontiyom, manganeez, nikel, kobalt, bakır, tütüya, kurşun, gümüş, altın, radyum ve saire

mahlül olarak bulunur. Kimyevi vasıtaların daha ziyade tekâmülünde daha bir çok unsurların mevcudiyeti keşf olunması muhtemeldir.

Okyanosa mahlül olarak giren maddeler mutlaka orada kalmazlar. Her hangi bir anda çok miktarda karbon ve nitrojen mürekkebatı mahlül olarak bulunmazlarsada hayvan ve nebatatın vücutlarının ensicesi halinde bulunurlar. Bu uzviyetler öldüğü zaman bu ensice inhilâl ederek uzuvî madde deniz suyunda mahlul haline geçer Okyanosa nehirler vasıtasile daima karbonlu ve nitrojenli uzvi mürekkebat dahil olur. Bu sebeple denizde uzvi maddelerin pek zengin olması lâzımdır; fakat hal böyle olmayıp bu maddeler daima harcanır, mese-lâ : karbon mürekkebatı bakteriler vasıtasile hamızı karbona tahvil edilip havaya iade olunur vesaire gibi Bu sebeple uzvi karbon ve nitrojen mürekkebatı denizde birikmez. Bu mevadın şu ve bu suretle birikmesi ve harcanması ayrıca bir bahis teşkil etmekle burada tafsilinden sarfınazar edilmiştir.

Deniz ve nehirlerde bulunan tuzlar :

	Denizde	Nehirlerde
(Sodyom) Klorlar	% 88.64	% 5.2
(Manganezyum) Kloriyet (Solfat)	% 10.80	% 9.9
(Kalsiyum) Karboniyetler	% 0.34	% 60.1
Muhtelif	% 0.22	% 24.8
	100.00	100 0

Denizlerde kimyevi maddelerin nisbeti, denizde vaki muhtelif muamelelerle tebeddül eder. Bu sebepten denizlere ilâve edilen kimyevi maddelerle şu ve bu sebeplerle katdırılan maddeler beyninde bir muvozene vardır.

Okyanos tuzlarının mürekkebatı : Burada en çok miktarda bulunan tuzlu maddeleri mütalaa edeceğiz. Bunlarda klor, brom, karbon, sodyom, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve saireden ibarettir.

Deniz tuzu, deniz suyu yavaş yavaş tebhir edilmek üzere istihsal olunan sulp bir hasıladır. Deniz suyunun tuzluluğu ne demektir. Deniz suyunun tuzluluğu veya milihiyeti 1000 gram deniz suyunun içersinde gram olarak mevcut sulp maddenin ağırlığı demektir. Yalnız bunda yine kimya tabirlerince Brom, İyot, Klor yerine alınmış; karboniyetler hamızı karbona tahavvül etmiş; uzvi maddeler yanmış ad ve itibar edilir

Deniz sularının tuzluluğunun tayininden; sonra bahsedeceğiz.

Şimdiye kadar tecrübe ile bulunan tuzluluklar aşağıya çıkarılmıştır.

Atlas Okyanosu	36.21
Baltık denizinde	7.21
Akdenizde	38.97
Kızıl denizde	39.76
Hint Okyanosunda	35 53 — 36.68

Deniz suyunda mahlül olarak bulunan bir çok maddelerden Klorusodyom veya adi tuz mahlülü maddenin üç rub'undan daha fazlasını havi bulunmaktadır.

Deniz suyunda mahlül olarak bulunan tuzlar daima aynı nisbet dahilinde bulunur, yani bu tuzları terkeb eden her bir unsur yekdiğerine nazaran daimi bir nisbet muhafaza eder. Meselâ, klorusodyumda, klor maddesi mahlül olarak % 55.3 ve sodyom % 30.6 dır. İşte deniz suyunu terkeb eden bu unsurların daima yekdiğerile bir nisbet dahilinde imtizaç etmiş olmaları tuzluluğun tayinine bir esas teşkil etmiştir.

Oşinografide deniz sularının tuzluluğunu tayin etmek bir çok noktalardan mühim bulunmaktadır. Tuzluluk her bir mahaldeki suların tabiatlaşmış olduğu evsafı gösterir. Muhtelif yerlerdeki tuzluluğun tebeddülâtının mütaleası su kitlelerinin hareketlerini anlamak için başlıca vasıtalarındandır.

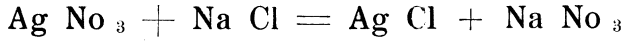
Tuzluluğun tayini : tuzluluğun tayîni için en basit usul tebhîr usulüdür, muayyen bir hacimde deniz suyu tebhîr edilir badebu kalan hasıla tartılır. Fakat bu usul vaktin kaybedilmesi, ve suyun tebehhüratı esnasında bazı mahlûl cüzûlelerin uçması vaki olmakla iyi bir netice vermiyebilir. Bundan başka bu usul bu gibi tetkiklerde ameli bir usul olmayıp daha kısa ve daha ameli usuller bulunması lâzım gelmiştir.

Diğer bir usul : Deniz suyunun nakiliyetinden itifade etmek suretiledir. Deniz suyundaki mahlûl olarak bulunan tuzlar kuvvetli nâkil olup elektriği naklederler. Elektriğin nâkiliyeti tuzlulukla tebeddül ettiğinden muayyen hacimdeki deniz suyunun elektrik nâkiliyetini ölçmekle ona mütenazır tuzluluk tayin edilmiş olur. Bu usul ile labratuvarlarda deniz suyu numunelerinin tuzluluğu tayin edilebilir. İki nihayetlerinde elektrotları havi olan bir kablo istenilen umukta denize bırakılarak yine tuzluluk tayin olunabilir. Deniz suyunun tuzluluğu, deniz suyunun kesafetini ölçmeklede tayin olunabilir ; deniz suyunun kesafeti, tuzluluk ve derecei hararete tabidir. Oşinografî tetkikinde kesafet deniz suyunun tuzluluk ve derecei hararetini ifade eder. Bunun için kesafet tayin edilirken hararet dereceside malum kılınmalıdır.

Labratuvarlarda deniz suyunun tuzluluğunu tayin için iyi bir usul kullanılmaktadır ki buda (titrasyon) yani hacimle tahlil usulüdür. Bu usul umumiyetle kullanılır ki deniz suyundaki klorun bilkimya tayininden ibarettir. Mademki deniz suyunda

bulunan maddelerin yekdiğerine nisbetleri hemen her yerde müsavidir, bunlardan birinin tayini ile tuzluluk bulunabilir. Biz burada klor ile, brom ve iyoduda kasdediyoruz. Bu usul ile klor tayin edildikten sonra buna nazaran tuzluluk, mahsus yapılmış cetvellerden hesap olunur.

Bu usul muayyen hacimdeki deniz suyunda mevcut kloru, azotiyeti fıdda (Nitrat darjan - Ag No₃) mahlulile kloru fıdda (Ag Cl) halinde teressüp ettirmekten ibarettir. Mevcut bulunan klor tuzluluk gibi 1000 de gram olarak ifade edilir. Vaki olan fiili kimyevî aşağıdaki suretledir :



Azotiyeti fıdda mahlulünün muayyen bir hacmi klorun muayyen bir miktarına mütenazırdır; bu suretle muayyen bir hacimdeki deniz suyunda mevcut klorun miktarı teresüp etmek için muayyen hacimde azotiyeti fıdda ister, yani mesele muayyen bir hacimdeki deniz suyunun içinde mevcut olan kloru teressüp ettirmek için ne kadar hacimde azotiyeti fıdda mahlulü ilâve etmek ister şeklindedir. Yalnız bu ameliyatta müş'ir olmak üzere kromiyeti potasyum (K₂ Cr O₄) mahlulü kullanılır. Bu mahlül azotiyeti fıdda mahlulü ile temasında, deniz suyu içerisindeki mahlül maddeler tamamen teressüp ettiği zaman, penbemsı kırmızı bir renk alır. Ameliyatın icrası zor olmamakla beraber burada uzun azadiya tarif edilmeyip muhtasar geçilecektir.

Tahlil edilecek deniz suyu deniz sathından veya istenilen bir umuktan aşağıda tarif edilecek aletlerle alınır, ve ağızları lastik salmastıralı şişelere konur. Buna deniz suyu numunesi derler. Bundan muayyen bir hacimde tahlil şişesine alınarak içerisinde iki veya üç damla kromiyeti potasyum ilâve edilir ve deniz suyu sarımtırak bir renk alır, bu su bir kâsenin

içerisine konur ve üzerine muayyen bir hacimde, labratuvarlarda kullanılan cam kabin içerisine doldurulmuş, azotiyeti fıddâ akıtılır. Bu ameliyat esnasında kâse içerisindeki deniz suyu mütemadiyen karıştırılır. Gümüş mahlulü kâse içerisindeki suyun rengini yavaş yavaş değiştirmeye başlar ve bu penbe bir renk alınca ameliyata nihayet verilir. Sonra gümüş mahlulünün akıtılan miktar hacmi kaydedilir. Bu miktar klor miktarıdır, buna mütenazır tuzluluk mahsus yapılmış cetvel-lere girilerek bulunur. Ameliyat basit olmakla beraber görgü ve tecrübe lâzımdır.

Azotiyeti fıddâ ve kromiyeti potasyum mahlülleri labratuvarlarda yapılabilir, yalnız bu yapılan azotiyeti fıddâ mahlülleri kuvvetce yekdigelerinden farklı olabileceğinden bununla yapılacak ameliyatın neticeleri de yekd gerinden farklı olur. Bunun için Kopenhagda bulunan beynelmilel Hidroğrafi bürosu tarafından müteaddit usullerle gayet sahih olarak tuzluluğu tayin edilmiş deniz suları iki tarafı kapalı şişeler içerisinde müracaat üzerine gönderilir. Bunlar azotiyeti fıddâ mahlulünü ayarlamak üzere kullanılır. Bunlara miyar deniz suyu nümunesi derler. Bunların şişeleri üzerinde tayin edilmiş klor miktarı yazılmıştır.

Labratuvarlarda evvela bu getirtilen miyar deniz suyu tahlil edilir bu suretle yaptığımız azotiyeti fıddâ mahlulü ile bulunan miktar ve şişe üzerinde yazılı miktarlar mukayese edilerek buna göre bir tashih tatbik olunur. Bu miktarı tashihle her hangi labratuvarında yapılan tahlil neticeleri tevhid edilmiş olur.

Denizlerdeki tuzluluğun tebeddüllerinin sebepleri: Evvela tuzluluğun aynı derecede bulunmağa meyyal olduğu söylenebilir. Okyanos ve denizlerin suları daimî bir hareket içindedir;

Rüzgârlar sathani su tabakalarını sürerek akıntılar husule getirir. Meddü cezir ceryanları sığ sularda gayet kuvvetle akar ve ihtilâtı mucip olur; Su soğur ve ısınır ve bu suretle mütenazıran alçalır ve yükselir bu sebeplede suların bir mahalden diğer mahalle hareketi vaki olur. Böylece devamlı su hareketleri Okyanos ve denizlerin sularının hemen tamamile birbirleriyle karışmasına sebep olarak tuzluluğun aynı derecede olmamasını intaç eder, fakat tuzluluğun tehallüfüne sebep olan başka şeyler vardır.

Bir havalide hararet derecesinin fazla olması sathani tabakaların kesafetini mucip olur. Bu misillu havali sıcak mıntakalarda, Ak denizde, Meksika körfezinde ve Kızıl denizde mevcuttur. Bu mahallerde vaki tebehhürat ile tuzluluğu artan su Okyanosun diğer kısımlarına akar.

Umumiyetle yüksek tuzluluk, hararet derecesinin ve tebehhüratın fazla ve yağmurun nisbeten az yağdığı yerlerdir. Mesela en yüksek tuzluluklar Ak denizin şarkında, Kızıl denizin şimalinde vaki olup buralar, tebehhüratı gayet çok ve yağmurları az sahalardır. tuzluluk binde 39 dan daha çok olmak üzere vaki olur.

Lut denizinde, nehir sularının daimi olarak içerisine dökülmesiyle beraber bir teviye vaki olan tebehhürat neticesi tuzluluk binde 200 e kadar çıkmıştır.

Nehirlerden denize dahil olan su Okyanos sularından daha çok az tuzludur, bu sebepten her yerde, kıt'a karaları civarında; daima Okyanos sularında daha az bir tuzluluk vardır.

Fevkalâde yağmurlar Okyanoslara tatlı su ilâve eder ve böylece tuzluluğu azaltır. Bu tesir sıcak mıntakalarda (hattı ist.vaya civar mahallerde) pek ziyade dikkati caliptir.

Beniz buzu hemen bir tatlı sulp sudur, yüksek havaliden kopup gelen ve denizlerde ayisberkler teşkil eden buzlardan, denizde deniz suyunun donmasıyla hasıl olan (tatlıdır) ve böylece kutuplar civarından sürülen buzlar tatlı su olmak üzere erirler ve bu suretle Okyanosun sathani tabakalarını tatlılandırır.

Bu gibi bir çok sebedlerle deniz sularının tuzlulukları her yerde aynı olmayup mahal mahal az veya çok yekdiğerinden tahallüf ederler.

Denizin hararet derecesi :

Okyanos ve denizlerin umumiyetle harareti — Arz sathının hararet derecesi daima güneş hararetinin intişariledir. Arzın dahili sıcaktır ve bu suretle aşağıdan satha kadar hararet nakledilir. Soğuma hadisesi Okyanos diplerinde kara satırlarından daha çok bir derecede vaki olur ki buda Okyanos dibinin tabiatı ve Okyanosun atmosfere nazaran daha büyük nakiliyeti haiz olması dolayisiledir.

Donmamış deniz suyunun hararet derecesi kutuplarda deniz diplerinde takriben -1.5° c/g dan, tropikte sathda 28° c/g. da kadar tahallüf eder. Müstesna olarak daha yüksek, mahallî hararet derecesi ras'd edilebilir, donmamış deniz suyu ile temasta bulunan deniz buzları hararet derecesini yukardaki asgariden daha aşağıya indirebilir.

Deniz hararet derecesinin tayini — Deniz sathının hararet derecesi denizden alınan bir kova suyun içerisine konan bir termometre ile pek basit bir surette tayin edilir, şukadar ki termometre çok hassas olmalı ve alınan deniz suyu karıştırılmalı ve termometrenin iş'arı bir dakika kadar istikrar peyda ettikten sonra okunmalıdır.

Umumiyetle sathdan iki veya üç metre umuktaki sular sath suyu ad ve itibar edilir, daima bir hararet derecesi değişikliği vardır, pek sakın denizlerde bir kadem umuktaki

tabaka bundan aşağı tabakalardaki sudan ehemmiyetli derecede sıcak olabilir. Bir çok sebeplerle hararet derecelerinde beklenmiyen farklar görülür. Bunların malûm bulunan sebeplerinden burada bahsetmiyeceğiz.

Deniz suyunun satıhtan aşağı kısımlarının hararet derecesi ya tersine çevrilen termometre (Reversing thermometre) ile veva bir suretle hararet nakiliyeti kaldırılmış aletlerle ölçülür.

Tersine çevrilen termometre, civa hazinesinin hemen yukarsındaki tüp embübe de S şeklinde bir büküntü vardır, embubenin bu büküntüye yakın kısmı daha fazla ince ve dardır, bu suretle imal edilmiş termometre bir mahfaza içersinde olduğu halde civa hazinesi aşağıda bulunmak üzere bir tel savlo ile denize bırakılır ve matlup umka kadar indirilir, bu anda mezkûr aletin boğlı bulunduğu telden aşağı doğru mahsus tertip edilmiş bir sıklet koyverilir ve bununla termometre suyun içersinde çerçeve ile beraber 180 derece dönerek ters bir vaziyet alır.

Bu esnada termometrenin embube içersinde yükselmiş veya alçalmış olan civa sütunu termometrenin dönmesile büküntünün dar kısmından kırılır ve embubenin yukarı kısmına (dönmezden evvel üst kısmı idi) düşer, bu kısım derecelenmiştir. Termometre yukarı çekilir ve bu kırılıp ayrılan civa miktarı okunur. Bunlar ekseriya çift olarak denize sarkıtılır. Termometrenin civa hazinesi, hararetin naklini tesri için bir mahfaza içersindeki civa havuzu içersine batırılmıştır.

Bu termometrenin de iş'arı bir takım tashihata muhtaçtır. Çünkü kırılan civa sütunu bir ikinci termometre gibi hareket ederek alt tabakadan satha gelinceye kadar muhtelif tabakaların hararet dereceleriyle müteessir olur.

Diğer bir sistem alette bir biri içerisine konmuş üstüvaneler arasına alınan deniz suyu ile hararet nakiliyeti kaldırılmış (su şişesi) denilen bir kap ve bunun içerisine daldırılmış tersine çevrilen bir termometreden ibarettir. Bununla hem hararet derecesi ve hemde tuzluluğunu tayin için deniz suyu nümunesi almak kabil olur. Bu aletde evvelce söylenilen bir tertiple matlup umka vasıl olduğu zaman termometre ile birlikte tersine çevrilir.

En son yapılmış olan Nansen Petterson su şişesi umumiyetle tanınmış bir alettir.

Şekilde görüldüğü üzere bu alet üç parçadan ibaret olup (A) silindirler; (C) kaide, (H) kapaktır. Bunlar iki (B) yan kolları vasıtasile tutturulmuştur. Silindirler ve kapak yan kollar istikametinde yukarı ve aşağı hareket eder. Silindirler, bir biri içerisinde 6 adettir, içerden dışarıya üç silindir dışardaki diğer silindirlerden bir az daha kısacadır.

(B) yan kolları kaidede dairevi (C) lavhasına bağlı olup, yukarıda (d) salmaştırallı kapak ve aşağıda (E) musluk vida-sile tesbit olunmuştur. Keza (B) yan kolları aletin üstünde, tutucu ve serbest bırakıcı bir (G) mekanizmasını taşıyan (F) arzani bir çubuğa bağlıdır. Diğer bir (H) dairevi lavha (ortada) yine (D) salmaştırallı kapak ve (K) termometre mahfazası ile yan kollar üzerinde hareket eden yaylı üstüvanelere bağlı olduğu gibi silindirler dahi hepsi birlikte yine yan kolları üzerinde aşağı ve yukarı hareket edecek veçhile tertip edilmiştir.

Mahfaza içerisine konan termometre, bir c/g. dın onda birini göstermek üzere derecelenmiş ve bir dar ve uzun civa hazinesini havi olup tazyika dayanacak veçhile kuvvetli bir camdan yapılmıştır.

Alet denize koyverileceği zaman (L) yaylı kolları yukarı kaldırılır ve bu suretle termometre mahfazasının üstü (G) mekanizması tarafından tutulur, bu veçhile alet açık bulunur yani silindirlerin alt ve üst kapakları tamamen açıktır. Alet istenilen umka vasıl oldukta yukardan, su şişesinin bağlı bulunduğu telden koyverilen bir sikletle (G) mekanizması termometre mahfazasının üst kısmını serbest bırakmakla yaylı kollar aşağı iner ve buna bağlı olan ve içerisi deniz suyu dolmuş bulunan silindirlerin kapakları sıkıca kapanır.

Büyük bir umukta tazyik büyüktür, ve alet bu tazyikden müteessir olur, satha geldiği zaman üzerindeki tazyikin kalkması ile aletin kendi cismi inbisat eder fakat harareti nakletmiyen orta silindirde hararet düşerki buna suyun Adyabatik (Adiabatic) soğuması denir. Hararet derecesinde hasıl olan bu değişim için bir tashihi koymak lazımgelir. Bunun için cetvel-ler yapılmıştır, tashihler alınabilir.

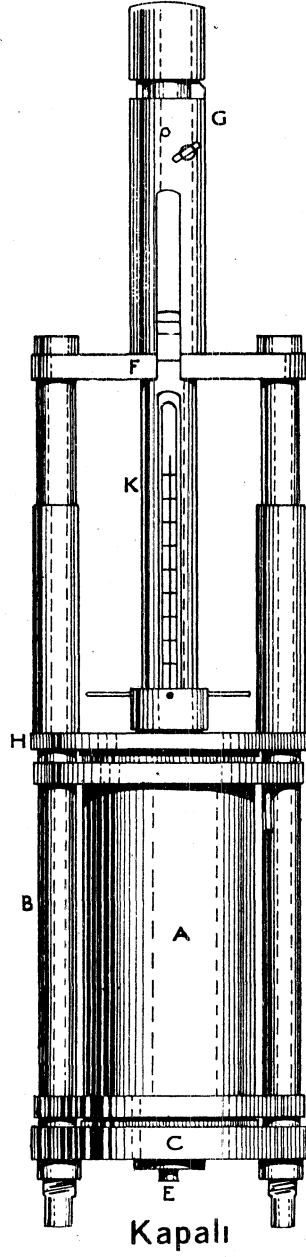
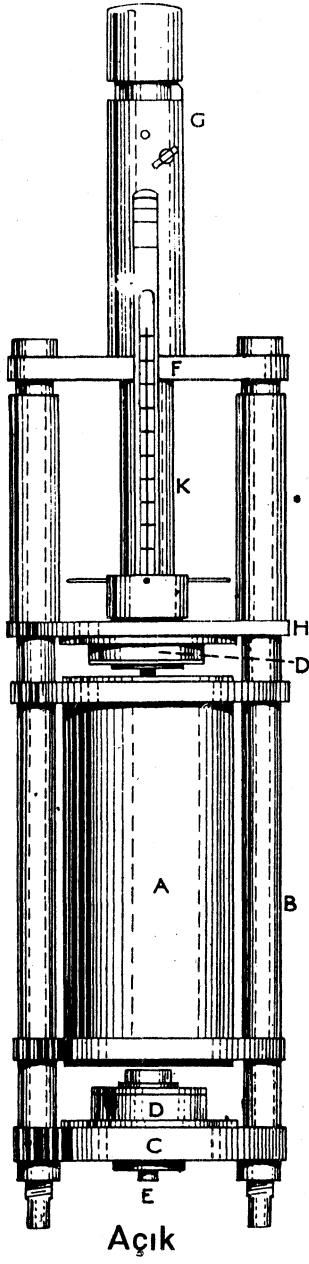
Şekil yazıları

Şekil — 1 : Nansen Petterson su şişesi.

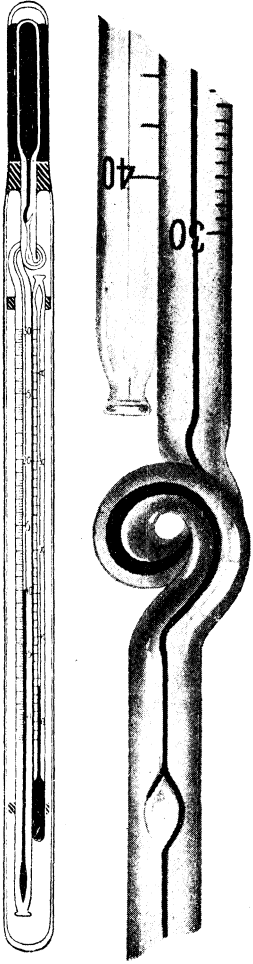
Şekil — 2 : Tersine çevrilen termometre.

Şekil — 3 : Tersine çevrilen su şişesi.

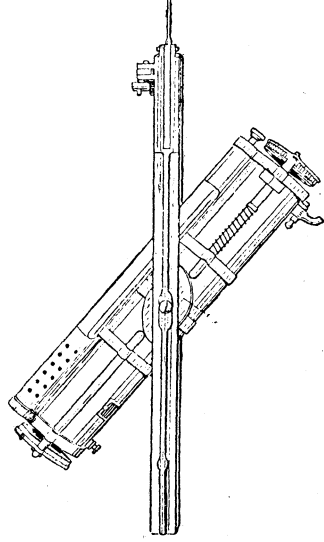




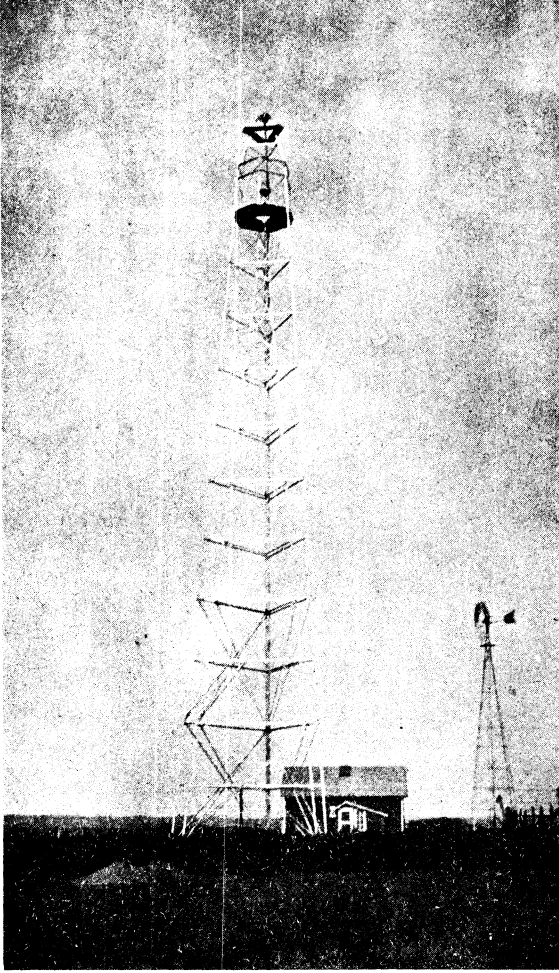
Şekil — 1



Şekil — 2



Şekil — 3



Şekil — 4 .