

Galvanoteknik ve Dişhekimliğindeki tatbikatı

Nuri MUĞAN (*)

Genel Bilgi

Gerek günlük hayatımızda kullandığımız ve gerekse endüstride kullanılan bir çok eşya ve apareyler daha ziyade ekonomik sebeplerden dolayı ucuz metallere imal edilirler. Bunları dış etkilere karşı korumak için daha iyi madenlerle kaplama ihtiyacından kaplama endüstrisi (Galvanoteknik) bir hayli inkişaf ederek bu gün endüstrinin önemli bir kolunu teşkil etmektedir.

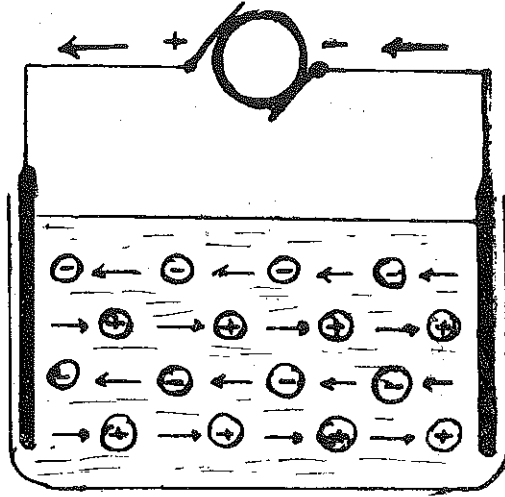
Bir maden tuzu solüsyonu içine iki madeni levha daldırıp, bunlardan birisi doğru açık kaynağının pozitif ucuna (Anot), diğeri, negatif ucuna (Katot) bağlanırsa katotta madenin, anotta ise solüsyonu teşkil eden tuzun asit kökünün ayrıldığı görülür. (Solüsyon asit olursa, anotta asit kökü, katotta hidrojen iyonu; Solüsyon hidroksitli ise, anotta hidroksit gurubu, katotta maden toplanır).

Galvanoteknikte kullanılan sulandırılmış asit, tuz veya bazlardan meydana gelen solüsyonlara «Elektrolit» denir. Ayrışma olayına «Elektroliz», kutuplara konan madeni levhalara «Elektrot» denir.

Doğru akım anottan eriyiğe girer, eriyiği kat eder ve katod-

(*) İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protez Doçenti.

dan çıkar. Bu durumda eriyik içinde serbest hale gelen elektrik yüklü atomlara «İ y o n» denir. Şekil 1



Şekil 1

Bu iyonların anottan katoda doğru hareket eden pozitif elektrik yüklü olanlarına «K a t y o n», aksine olarak akımın zıt yönünde hareket eden negatif elektrik yüklü olanlarına da «A n y o n»denilir. Katyonlar (+), anyonlar (—) ile işaretlenir.

Meselâ: $\begin{matrix} + & + & - & - & - \\ \text{H, Cu, So}_4, \text{OH, Cl} & \text{v.s.} \end{matrix}$

Pozitif yüklü madenler yani katyonlar birleşme değerlerine göre 1 veya 2 elektron kaybetmeleri ile meydana gelirler. İyon halinden maden haline geçerlerken bu elektronları tekrar alıp maden halinde katotda toplanırlar. Negatif yüklü olan anyonlarda da aynı olay tekrarlanır. Cisimlerin böyle iyonlara ayrılmasına «Elektrolitik Çözünme» denir.

Elektrolit bir anda tamamen çözülmez, iyonizasyon tedrici olarak devam eder.

Banyonun İletkenliği :

İletkenlik eriyikteki iyonlara tabidir. Eriyiğin akımı iyi iletmesi içindeki serbest iyonların çoğalması ile orantılı olarak ar-

tar. Eriyik fazla sulandırılırsa, iyonlar arası mesafe büyük ve bu sebepten iletkenlik azalır. Banyonun ısısı da iletkenlikte müsbet bir rol oynar. Isıyı arttırmakla iletkenlik de artar. Tuz eriyikleri içine bir miktar asit veya serbest iyon teşkiline yarayan diğer bir tuz karıştırılması ile de iletkenlik artar. Bunun için amonyum veya hafif maden tuzları kullanılır.

Eriyiğin iletkenlik değerinin aksine de o, erijin «D i r e n ç» denir. Direnç banyodaki eriyikten başka, elektrotlar arasındaki mesafeye de bağlıdır. Mesafenin artması ile direnç büyür.

Akım Şiddeti :

Akım şiddeti ile orantılı olarak madenin ayrışması artar.

Lüzumundan fazla şiddetli akım, kaplanacak parça etrafında hidrojen gazının birikmesine sebep olur. Bu yüzden kaplama gevrek ve gevşek olur, toz halinde dökülür.

Çok şiddetli ve yoğun akım uygulanmasında, anottaki maden kâfi derecede eriyemez. Kalın kaplamacılıkta daima küçük akım şiddeti tercih edilir. Bu suretle kaplama tedrici olur, zamanın uzatılması ile fevkalâde bir sonuca erişilir.

Akım şiddeti kaplanacak parçanın yüzeyine göre değişir. Yüzey birim başına düşen akım şiddetine «Akım Yoğunluğu» denir. Bu yoğunluğun bilinmesi icap eder. Yüzey birimi, genel sanayide desimetre kare (dm^2) dir.

İ — Akım şiddeti (Amper)

D — Akım yoğunluğu A/dm^2

F — Elektrodun yüzeyi dm^2

Anotan ayrılan maden miktarının hesabı :

Faraday'ın 1. kanununa göre hesap edilir.

G — C. İ. t. kv

G — Ayrılan maddenin miktarı (buradaki birim C) değerine tabidir.

Gram veya miligram cinsinden olabilir.)

C — Elektrosimiz değer

İ — Akım şiddeti A

t — Zaman (saniye veya saat)

Kaplamanın kalınlığı :

- G — d.F.b. gr.
 G — Cismin ağırlığı gr.
 F' — Cismin yüzeyi cm²
 b — Cismin kalınlığı cm.
 d — Cismin özgül ağırlığı gr.

Elektro - kimyasal eşdeğer, özgül ağırlık, akımsal verim.

Metalin adı	Elektrokimyasal eşdeğer C gr/Ah	Özgül ağırlık gr.	Akımsal verim % Kv
Altın (Au (3) tuzlarından yapılmış banyolar için)	2,453	19,5	90
Altın (Au (1) tuzlarından yapılmış banyolar için)	7,354	19,5	90
Bakır (Cu (2) tuzlarından yapılmış banyolar için.)	1,186	8,9	100
Asitli banyolar)			
Bakır (Cu (1) tuzlu banyoları, siyanürlü banyolar için)	2,372	8,9	75
Gümüş	4,025	10,5	99
Plâtin	1,821	21,4	7,5
Nikel	1,095	8,8	95

Galvano Apareyinin Kuruluşu

Galvanoteknikte doğru akımdan, akümülatör veya pillerden de istifade edilir.

Kullanılacak banyo kapları büyük çalışmalarda toprak, ağaç, beton veya demir saçtan yapılır. Bu kaplar banyonun terkibine göre seçilir.

Küçük çalışmalarda cam veya emaye kapların kullanılması en uygun olanıdır.

Banyo kabının derinliği : İçersine asılan maden ve kaplanacak parçalara tabidir. Parçaların dip kısmında 5 cm. üst kısmında 2 cm. lik bir mesafede bırakacak tarzda banyoya gömülmesi lâzımdır.

Banyo kabının genişliği ise; parçalar arasında 10-15 cm. kadar mesafenin kalmasına müsaade etmelidir. Banyoda kullanılacak su damıtık sudur.

Galvano çalışmalarındaki başarının en büyük şartı temizliktir. Temizlikte dikkat edilecek hususlar, banyonun suyu ve elektrotla-

rın temizliğidir. Elektrotlar mekanik temizlendikleri gibi ayrıca yağlardan temizlenebilmesi için benzin, benzol, xylol, eter v.s. gibi yağ eritici maddelerden istifade edilir.

G A L V A N O P L A S T İ

İletken veya iletken olmayan (yalıtkan) cisimlerin elektrik akımı ile kalın kaplanmasına «G a l v a n o p l a s t i» denir.

Soy olmayan bir madeni veya herhangi bir madde kimyasal ve fiziksel özelliği iyi bir madenle kaplama, küçük sanat eserlerinin kopyalarını çıkarma, klişe yapma işlerinde istifade edilir. Bu gibi münferit çalışmalarda basit tesisler kifayet etmektedir. 4-6 voltluk bir enerji kaynağı kifayeteder ise de, kaplamanın çabuklaştırılması istendiği hallerde 12 voltluk üreteçler tercih edilir.

Galvanoplastide aranılan en önemli husus, alçı, mum v.s. gibi iletken olmayan maddeden mamul ölçü veya kalıpların fiziksel ve kimyasal hususiyetlerin muhafaza ederek iletken hale getirilmesidir. Bunun içinde bazı metotlara müracaat edilir.

1 — G r a f i t l e m e k

İletken olmayan bir model veya ölçü üzerine kumsuz saf grafit tozu serpilerek fırçalanır. **Kaplanması icap eden alanların grafitlenmesini adı geçen alanların parlak bir siyahlık göstermesi ile anlaşılır.** İyi grafitlenmeyen alanlar kaplanamaz.

Elâstik ölçü maddelerinin grafitlenmesi oldukça hassasiyet isteyen bir işlemdir. Alçının grafitlenmesinde ölçü stearin içinde doymuş hale getirildikten sonra grafitlenir. Ağaç kalıplarında da bu tarzdan istifade edilir.

Galvanotekniğin ilk şartının temizlik olduğuna göre grafitleme işini grafit tozlarından sakınmaz için banyo odasından başka bir yerde yapılması zorunluluğu vardır.

Grafitlemede iletkenliği daha fazla attırmak için grafit tozunun içine kaplama madenin tozlarından karıştırmakla temin edilir. Bakır galvanoplâtisinde; bakır veya bronz tozları. Gümüşte; gümüş tozu, altında; altın tozu kullanılır.

Bu maden tozlarının yağlardan gayet itina ile temizlenmesi

için tozlar evvelâ eter veya trikloretilen içinde çalkalanır, bunu takiben % 10 luk asit sülfirikle muamele edilerek bol su ile birkaç defa yıkanır, ve suyunun tam giderilmesi için alkolle yıkanıp hazırlanmış olur.

Bu maden tozlarının ölçü veya kalıpta tutunmaları için eşit miktarda alkol, eter, tralentin karışımı içinde eritilen reçineden elde edilen yapışkan maddelerden istifade edilir.

Maden tozu ile bulamaç haline getirilen kolloidal solüsyon fırça ile kaplanması istenen alanlara dikkatlice sürülür. Kısa bir zaman kuruması için beklenip tekrar grafitlenirse gayet iyi iletken bir model elde edilmiş olunur.

2 — G ü m ü ş l e m e İ l e t k e n l e ş t i r m e k :

Gümüşleme metodu da, (ince bir gümüş tabakası ile örtülmesi) iyi bir sonuç verir.

Bunun için, içersine bakır tozu karıştırılarak elde edilen kolloidal solüsyon kaplanacak kısımlara sürülür. Kurumasını müteakip yıkanır ve iyice fırçalandıktan sonra 5 dakika gümüş nitrat eriyiğine daldırılınca kalıp üzerinde çok ince iletken bir gümüş tabakası meydana gelir.

3 — Kimyasal olarak Kalıbın İ l e t k e n l e ş t i r i l m e s i :

Çok hassas kalıpların biraz evvel anlattığımız muamelelerde zarar görmeleri dikkat nazarına alınırsa bu kimyasal metoda müracaat edilmektedir:

- 10 gr. gümüş nitrat
- 20 gr. damıtık su
- 30 gr. mutlak alkol

25 gr. amonyak'tan meydana gelen eriyikle kalıp ıslatılıp içinde sülfirik asit buharı bulunan kapalı bir kutuya konulunca kalıp üzerinde ince iletken bir tabaka husule gelmiş olur. Sülfirik asit buharının temini için de, demir sülfür üzerine kloridrik asit dökmek en basit yollardan biridir.

Diğer bir metod da: 4 kısım su, 6 kısım alkol ile hazırlanan gümüş nitrat solüsyonunda ıslatılan kalıp biraz evvel anlattığımız gibi sülfirik asit buharına tutularak hazırlanır.

Bakır Banyoları ve Bakırla Kaplama

Kaplanacak parçanın kalın kaplanması için asitli, ince kaplanması için de siyanürlü banyolar intihap edilir. Siyanürlü banyoların yapıldığı bütün lâboratuvarlarda havalandırma tertibatı bulunmalıdır. Ayrıca solunumda büyük bir tehlike teşkil eden siyanür gazlarına karşı panzehir olan nitrik d'amil'i ıslatılmış bir kompresden çalışma esnasında sık sık teneffüs etmek icap eder.

Plâstik kaplamalar için :

15-20 gr. bakır sülfat

100 cm³ su

2-8 gr. (66 Be) sülfirik asitli bir banyo hazırlanır.

Akım yoğunluğu 0,5 - 2 Amp/dm²

Gerilim, elektrot aralığına göre 0,5 - 1,5 volt'tur.

Çabuk çalışan plâstik banyolarda :

30-40 gr. bakır sülfat

100 cm³ su

0,2 gr. 66 Be, asit sülfirik.

Elektrot aralığı 5-6 cm. 6 volt ve 8 Amp/dm² akım yoğunluğu ile çalışır.

Isı 25 C° civarında bulundurulur. Anot olarak saf elektrolitik bakır levha kullanılır.

Bakırlamada 2-3 mm.lik kalınlık arzulanırsa bunun için beklenmesi icap eden zaman 8-10 saat kadardır.

Bakır Banyolarında Karşılaşılan Hatalar :

Hatalar :	Sebepleri :	Önleme Çareleri:
Kaplama çok yumuşaksa :	1 — Banyo asidi yeterli değildir. 2 — Banyo çok sıcak çalışmıştır.	1 — Asit derecesini ayarlamalı 2 — Çalışma ısısını düşürmeli
Kaplama çok sertse :	1 — Banyayo organik maddeler karışmıştır.	1 — Organik maddeleri oksitleyerek temizlemeli.
Kaplama pürüzlü ise :	1 — Banyo küçük katı cisimlerle kirlenmiştir. 2 — Akım yoğunluğu yüksektir.	1 — Banyoyu süzmeli. 2 — Akım yoğunluğunu düşürmelidir.

	3 — Banyo üzerinde yağlı maddeler birikmiştir.	3 — Banyo yüzeyi temizlemeli
	4 — Banyoda organik maddeler birikmiştir.	4 — Organik maddeleri oksitliyerek zararsız hale getirmeli.
	5 — Banyo çok soğuktur.	5 — Banyoyu 25-30 C° ye kadar ısıtmalı.
Kaplama kırılıgandır :	1 — Banyoda organik maddeler vardır.	1 — Banyoyu bunlardan temizlemeli.
		2 — Akım yoğunluğunu düşürmeli.
Kaplama üzerinde tomurcuk ve tümsekler vardır :	1 — Banyoda klorür, demir (3) sülfatı Arsen veya antimon vardır.	1 — Banyo temizlenemez, ancak banyo çalkalanarak hata azaltılır.
	2 — Akım yoğunluğu yüzselince polarma artar ve kenarlardan akım çizgilerinin toplanışı şiddetli olur.	2 — Parça kenarları bakır telle gölgelenir.

Gümüşle Kaplama ve Gümüş Banyoları

Gümüş renginin güzelliğinden süs eşyalarının kaplanmasında geniş miktarda kullanılan bir soy madendir.

Zamanla kararması bu maden için bir dezavantaj teşkil eder ise de, Kaoilin v.s. gibi maddelerle ovularak tekrar parlatılması mümkündür.

Banyo Bileşimi

Bu banyolarda esas madde potasyum gümüş siyanür [$K Ag (CN)_2$] veya sodyum gümüş siyanüdü ($Na Ag (CN)_2$).

Bir gram saf gümüş için 2,4 gr. potasyum siyanür veya 1,8 gr. sodyum siyanür hesaplanarak hazırlanır.

Böyle banyolarda genellikle saf gümüşün miktarı litrede 25 gr. dır. Kalın kaplamalarda 15 gr, hafif gümüşlemelerde 6-10 gr. alınır. Çabuk kaplayan banyolarda 30-35 gr. a kadar yükseltilir. 25 gr./L olan bir banyonun hazırlanması :

50 gr. potasyum gümüş siyanür

31 gr. gümüş siyanür veya 33 gr. gümüş klorür alınır.

Gümüş siyanürün eritilmesi için bunun yarısı kadar ayrıca serbest siyanür ilâvesine ihtiyaç vardır. Serbest siyanür olarak da

12-15 gr. serbest potasyum siyanür veya 9-12 gr. serbest sodyum siyanür alınır. Gümüş klorür olarak çözülen tuzun eritilmesi için, 50 gr. potasyum siyanür veya 23 gr. sodyum siyanür alınır. Bu miktarlar damıtık suda eritilir, çökelti olmayıncaya kadar saf kloridrik asit veya sodyum klorür eriyiği ilâve edilir.

Hafif gümüşlemeler için şu formül kafi gelmektedir :

16 gr. gümüş nitrat
20 gr. potasyum siyanür
1 litre damıtık su

Akım, 1,25 volt ve akım yoğunluğu 0,3 amp/dm² dir.

Gümüş banyoları için cam, emaye veya içi kauçuk döşenmiş kaplar kullanılır.

Anotlar 1 mm. kalınlığında saf gümüşten ve asgari katot yüzeyinin 1/3 ü kadar olmalıdır. Elektrotlar arası mesafe 10 cm. olduğu hallerde eşit kalınlıkta kaplama elde edilir.

İçi boş, hacimli cisimlerin kaplamalarında bu mesafe 30 cm. ye kadar büyütülür.

Gümüşle kalın kaplanacak madeni parçalar önce, litrede

20-25 gr./L civa pasyumu siyanürü

25 gr./L potasyum siyanürü (% 98-100)

eriyiği içine birkaç saniye daldırılıp çıkarılır. İyice yıkandıktan sonra gümüşle işlemine geçilir.

Tez gümüşleme arzulandığı hallerde, banyodaki gümüş miktarı 30 gr./L e veya daha fazla olarak seçilir. Potasyum siyanür miktarında arttırılır.

Banyo 30-40 C° ye kadar ısıtılır. Akım yoğunluğu 1-1,2 Amp/dm² ye kadar yükseltilir. Bu şartlar altında kaplama zamanı, normal banyoların zamanının 1/4 üne kadar düşürülmüş olur.

Gümüş Tabakasının Sökülmesi ve Gümüş Banyolarından Gümüşün Tekrar Elde Edilmesi :

Gümüşü sökülecek parça evvela alkol veya terebantınle iyice temizlenir. Sonra 100 kısım derişik sülfirik asit, 2-3 kısım nitrik asit karışımı bir banyoya daldırılır. Katot olarak da gümüşü ü-

zerinde toplamak istediğimiz parça bulunur. Gümüşün söküldüğü, akım şiddetinin düşmesi anlaşılır.

Eski banyolardan gümüşün tekrar elde edilmesi için de, eriyik içine çinko veya demir levha asılır veya çinko tozu serpilir. Şişe içine konan bu eriyik 2-3 gün hergün birkaç defa çalkalanarak beklenir. Gümüş toz halinde ayrılır.

Plâstik Gümüş

Kalın gümüş tabakası temini için her türlü ihtiyaçları karşılayan bir gümüş banyosu şöyledir :

- 50 gr./L gümüş siyanür
- 150 gr./L potasyum siyanür

Banyo 15-20 C° de çalışır. Derişimi 11.5 Be. dir. Akım yoğunluğu ise genel olarak 0,3 Amp/dm² ile çalışır.

Anot olarak saf gümüş kullanılır Bu banyolar mumlu maddeleri tahrip ettiğinden bu maddelerden yapılan ölçü veya kalıpların kaplanmasından sakınılır.

Altın Kaplama Tekniği

Anotlar eriyik içine altın veya plâtin tellerle tesbit edilerek daldırılır.

Anot yüzeyi, genel olarak parça yüzeyinin 1/3 ü kadar olmalıdır. Yalnız yüksek anotsal akım verilmesi hallerinde anot yüzeyi katot yüzeyinin beş misli kadar olması ile iyi sonuç sağlanmaktadır.

Katotsal akım verimi, akım yoğunluğu yükseldikçe düşer.

Normal oda ısısında ve düşük akım yoğunluğunda soluk renkli kaplama elde edilir. Isıyı 50 C° ye yükseltmekle ve akım yoğunluğunu arttırmakla renk güzelleşir.

Altından yapılmış olmayan cisimlerin daha evvel çok ince bakır veya pirinçle kaplandıktan sonra altınla kaplanması ile kalın kaplamalar temin edilebilir.

Altın banyolarındaki altın miktarının az olduğu hallerde banyo iyi çalışmaz ve fazla miktarda gaz intişar eder. Potasyum si-

yanür miktarı az ise banyo tembel çalışır bu sebeple anotta siyah şeritler hasil olur.

Altın Kaplamalarda Çeşitli Renklerin Temini

Parlak bir kaplama temini için, kaplanacak parçanın önceden çok iyi parlatılması lazımdır.

Akım yoğunluğunun kaplama rengi üzerindeki tesiri büyüktür. Akım yoğunluğu yüksek olursa renk koyu, düşük olursa soluk olur.

Banyo içine : 1/1000 oranındaki potasyum bakır siyanür kournsa kırmızı renk elde edilir.

Yeşilimsi renk elde edilmesi için de; çalışır vaziyetteki altın banyosuna damla, damla sulandırılmış gümüş nitrat eriği veya gümüş banyosu eriyiği katılmakla temin edilir. Koyu yeşil bir kaplamanın temini için de; altın banyosu içine sodyum hidroksit eriyiğinde eritilmiş kurşun karbonat veya arsen ilâve edilir.

Bakır ve gümüş aynı zamanda katılırsa kaplama yeşil renk alır.

Renk üzerinde banyo sıcaklığının ve serbest siyanürün miktarının da tesiri mevcuttur. Katılacak bakır ve gümüş miktarı hakkında kesin bir sayı verilmemekle beraber bakır miktarının banyo bileşimindeki altının % 20 sini gümüşün ise % 15 i geçmemesi tavsiye olunmaktadır.

Beyaz renkte altın kaplama için de ;

2,1 gr. altın (patlayıcı altın olarak)

4,2 gr. nikel (siyanür halinde)

7,2 gr. amonyum klorür

30 gr. sodyum siyanür

1 lt. damıtık su.

bileşimi tavsiye olunur.

Sert Altın Kaplama

Sert altın kaplama temini için, banyo bileşimine altın miktarının % 2-3 ü kadar potasyum nikel siyanür ilâve edilip 2-20 dakika 50-80 C° de altınlandıktan sonra 15 saniye başka bir banyoda istenilen renk verilir.

Banyonun Çalıştırılması

Kaplanacak parça ve ondan biraz daha büyükçe 4-5 cm. en ve boyunda 1/2 mm. kalınlığında saf altın bir plak ince plâtin tellerle akımı iyi bir tarzda geçirecek şekilde bağlanır ve birbirlerine paralel olarak banyo eriyiğine daldırılır.

Brochet'in banyo formülü:

Altın banyosu terkibi :

Kristalize sodyum fosfat	50 gr.
Sodyum sülfat anhidrit	5 gr.
Saf potasyum siyanür	2,5 gr.
Altın klorür	2 gr.
Damıtık su	970 gr.

1,5-2 voltluk bir akım ve 60 C° de 20-30 dakika veya daha az bir zamanda matlup hasil olmuş olur. Dişhekimliği çalışmalarında bu formül tercih edilmektedir.

Klorürlü altın banyosu :

3,5-4 gr.	altın klorür
7,5 gr.	potasyum siyanür
10 gr.	sodyum karbonat
1 lt.	damıtık su

2,6 voltla kısa zamanda neticeye ulaşılır.

Beliard'a göre iki banyo formül de şöyledir :

1 — Bu eriyik 4 ayrı eriyik halinde hazırlanarak birbirlerine karıştırılır.

2. eriyik	Damıtık	700 gr.
	Sodyum fosfat	50 gr.
2. eriyik	Damıtık su	100 gr.
	Altın klorür	2 gr.
3. eriyik	Damıtık su	100 gr.
	Potasyum siyanür	2,5 gr.
4. eriyik	Damıtık su	100 gr.
	Sodyum sülfat anhidrit	5 gr.

Eriyikler yukarıda sıraladığımız sıraya göre birbirleriyle karıştırılıp süzgeçten geçirilerek hazırlanır. Kullanılacağı zaman 50-60 C° ye kadar ısıtılır.

2 — Diğer bir eriyik de şöyledir :

Damıtık su	1000 gr.
Kristalize sud fosfat	60 gr.
Sud bisülfıt	10 gr.
Potasyum siyanür	2 gr.
Altın klorür	1 gr.

Önce 800 gr. damıtık suda sud fosfat eritilir.

Sonra 100 gr. damıtık suda altın klörür eritilir.

Bilahere 100 gr. damıtık suda potasyum siyanür ve sud bisülfıt ayrı ayrı kaplarda hazırlanırlar.

Önce ilk iki solüsyon karıştırılıp sonra üçüncü ilâve edilir. Çalışma anında 70 C° ye kadar ısıtılır.

Bir köprünün renk homojenliği 10-15 dakikada temin edilir. 1-2 volt akım kifayet eder.

Altının Tekrar Sökülmesi

Elektrolitik metotla yapılır. Altını sökülecek kısımlar yağ eriticilerle iyice yıkanır. Arzulanan kısımlar kloroperka v.s. ile izole edilerek banyonun anotuna asılır. Banyo 100 kısım derişik sülfirik asit ve 2-3 kısım asetik asit'ten ibarettir.

Katod olarak da kurşun asılır. Sökülme işi bitince akım şiddetinin düştüğü görülür.

Eski banyolardan altını ayırmak için şişelere doldurulan banyo eriyiğine % 0,2 - 5 oranında çinko tozu ilâve edilip birkaç gün beklenir. Bu birkaç gün içinde şişe her gün birkaç defa çalkalanır.

Altın, bakır ve gümüşle beraber ayrılır. Geride kalan çinko tozları klorohidrik asit ilâve edilerek eritilir. Dikkatlice nitrik asitle yıkanan çökeltiden bakır ve gümüş de ayrılır, geriye saf altın kalır.

Plâstik Altın

Küçük kaplama işlerinde kullanılır.

Kaplanacak parça iletken değilse iletkenleştirilir. Bunun i-

çin sadece grafitlemek kafi gelmez. Ayrıca altın tozları ile iletkenliğin artırılması zaruridir.

Banyo bileşimi :

30 gr./lt Saf altın (siyanür halinde)

100 gr./lt Potasyum siyanür (sodyumsuz)

Elektrot aralığı 15 cm. için 0,5 volt akım verilir.

Akım yoğunluğu 0,1 amp/dm²

Banyo sıcaklığı 15-20 C°. Bu şartlarla 1 mm. bir altın kalınlığı 33 saatte elde edilir.

Plâtinleme

Tatbikatı altınlamaya nisbetle oldukça zordur. Gümüşü fazla miktarda ihtiva eden kıymetli maden çalışmalarında, plâtin kronlu köprülerin lehim yerlerinin renk homojenliğinin temini için kullanılır.

Elektrolit üç eriyik halinde hazırlanır.

1. eriyik	Damıtık su	250 gr.
	Kloroplatinik asit	8,5 gr.
2. eriyik	Damıtık su	250 gr.
	Amonyak fosfat	50 gr.
3. eriyik	Damıtık su	500 gr.
	Sud fosfat	250 gr.

Önce bir ve ikinci eriyikler yavaş yavaş karıştırılır. Sonra ısıtılarak üçüncü eriyik ilâve edilir. Voltaj ayarı altınlama gibidir. Anot olarak plâtin plâk kullanılır.

Nikelleme (Nickelage)

(Elektro - Metalik)

Dm² ye 2-3 amper hesap edilir. 2 volt kifayet eder.

% 1-2 veya 3 mm. kalınlık temini genel olarak yeterlidir.

1. lt. Damıtık su

50. gr. Nikel iki sülfat

70. gr. Nikel sempl sülfat

20. cm³ Asit sülfirik 50° Be.

Dışhekimliğinde Galvanoteknik

Dışhekimliği Protez çalışmalarında galvanoplâsti tekniğinden faydalanmaları başlıca üç grupta toplayabiliriz :

1 — Altın alaşımlarından imal edilen apareylerin südür yerlerinin oksidasyonlarına mani olmak ve diğer kısımlarla olan renk farklarını bertaraf edip homojen bir renk temininde.

2 — İnoksidabl metallerden imal edilen apareylerin gözüken kroşelerinin vestibüler kısımlarını veya bütün piyesin üst yüzünün % 08-10 m.m. kalınlığına kadar kıymetli bir madenle ve beğenilen renkte kaplanmasında,

3 — Ölçülerin kaplanması ile metalize bir model elde edilmesinde,

1) Altın alaşımlarından imal edilen apareylerde kullanılan çeşitli alaşımların değişik renklerinin homojenliğini temin ve düşük ayarlı kısımların oksidasyon neticesi kararmalarına mani olmak için aparey plâstik altınlanır.

Protezin cilâ safhasından sonra plâstik altınlanması istenen aparey ince plâtin bir tele bağlanır. Kaplanmaması arzulanan kısımlar var ise bu kısımlar mum, gütaperka eriyiği v.s. gibi bir madde ile yalınkatlaştırılıp banyonun anotuna tesbit edilir. Banyo eriyiği plâstik altınlama kısmında izah edeceğimiz Brochett' in eriyiğinde 0,5-1,5 voltluk bir akımla 10-15 dakikada netice elde edilmiş olur. Katot olarak 0,5 mm. kalınlığında 4-5 cm. boyunda saf altından bir plaktır. Banyo 50 C° de çalıştırılır.

2) İnoxidable protezlerin arzulanan kısımlarının veya bütün dış yüzünün altınlanmasında da yine altınlanması istenmeyen kısımlar herhangi bir yalıtkan madde ile yalıtkanlaştırılıp önce ince bir bakır kaplamasını mütakip altınlama işine geçilir. Düşük voltajla 8-10 saat gibi uzun bir zaman zarfında % 8-10 mm. lik bir altın lüzumlu alanları örter.

Bu hususta lüzumlu olan bilgi «altın kaplama tekniği» bahsinde verildi.

3) Ölçülerden gerek suni köklü modellerin ve gerekse diğer normal modellerin elde edilmesinde hazırlanacak apareyin nev'

ine ve çalışma tarzına göre değişik metödlara başvurulmuş ve çeşitli maddeler kullanılmıştır.

Maddeler :

- a) Alçı (Paris alçısı veya sert alçı)
- b) Esası alçı olan ve büyük sertlik gösteren kompozisyonlar
- c) Simanlar
- d) Amalgamlar
- e) Otopolimerizan reçineler
- f) Termik muameleli özel revetmanlar
-) Galvanoplâsti tekniği ile metalize etmek.

Biz burada bakır ano ile alınan bir ölçü ile, bir alçı ölçütünün metalize edilmesinden bahsetmekle yetineceğiz. Simanların retraksiyonu, amalgamların ekspansiyonu bizi galvanoplâstiye doğru sevk etmektedir.

Bu çalışmalarda seçilen metal genellikle bakırdır.

Bakır fiziksel ve kimyasal vasıflarının iyi olmasından mesleğimizde kullanılan kıymetli maden alaşımlarının hemen hemen hepsinin terkibine girmektedir.

Bu galvano çalışmalarda da iyi vasıfları yanında ucuz olması ve banyosunun ucuz temin edilmesi ile de tercih edilen metalerin başında gelmektedir.

Her türlü ölçü maddesinin kaplanmasında seçilen bakır yalnız tiokollü ölçü maddelerinde iyi bir sonuç vermemesinden bunun yerine gümüşle kaplama tercih edilir.

Ölçü maddeleri iletken olmadıkları için evvela bunların şekil ve hacimlerinde bir deformasyon meydana getirmeden iletkenleştirilmesi ile başlanır.

Ölçü bakır ano ile alınmışsa; ano bakır bir telle sarılıp, dış kısmı mum, kloroperka, v.s. gibi yalıtkan bir madde ile sıvanır. Ölçünün iç kısmı iletkenleştirilip anoya sarılan iletken telle akımı iletmesi için kaplanacak kısımlarla irtibat temin ettirilir. Kapanacak bu parça banyoya daldırılmadan önce pipetle girintili iç kısımlara banyo eriyiğinden doldurmakla her tarafın eşit kaplanması temin edilir.

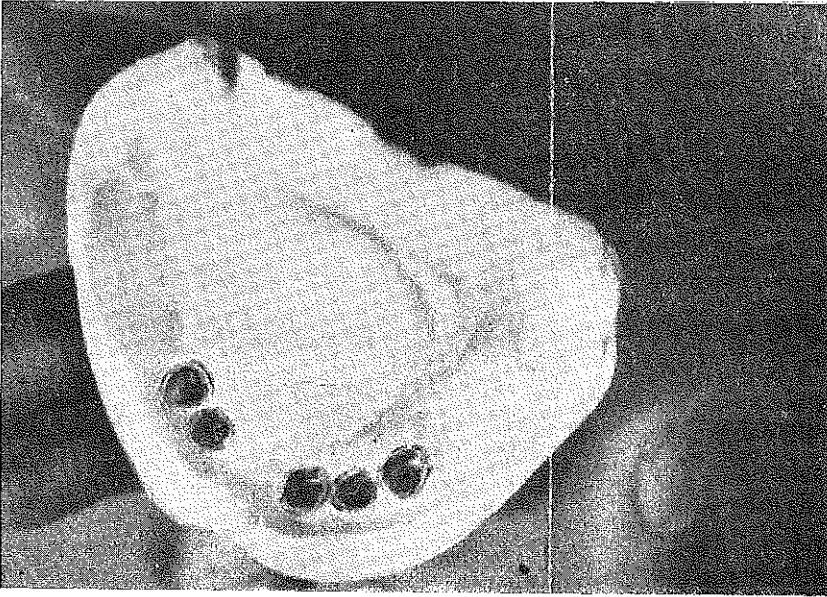
Düşük akım yoğunluğunda 10-12 saat gibi bir zaman zarfın-

da plâstik bir kaplama temin edilir.

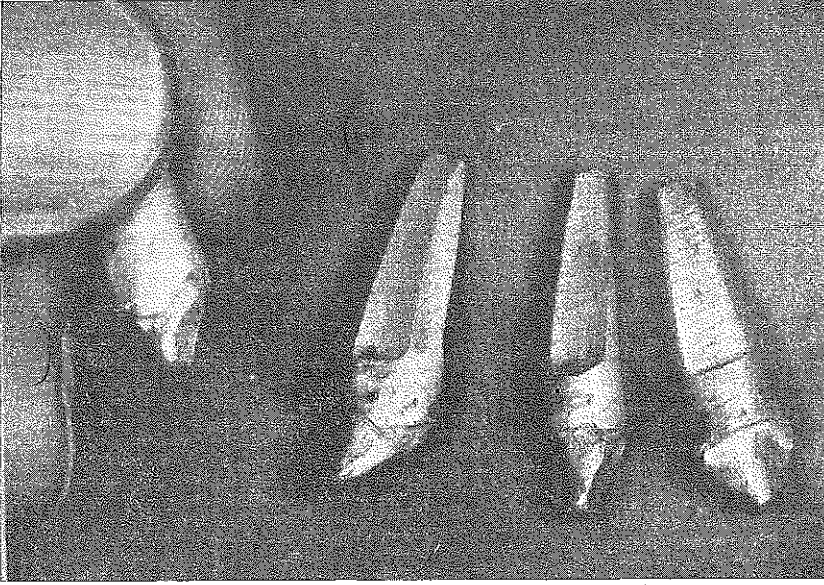
Banyodan çıkarılıp yıkanan parçanın içi sert alçı, siman v.s. gibi bir madde ile doldurulup çok net, aşanmayan ve bozulmayan bir model temin edilmiş olur. (Şekil 2 - 3 - 4 - 5)



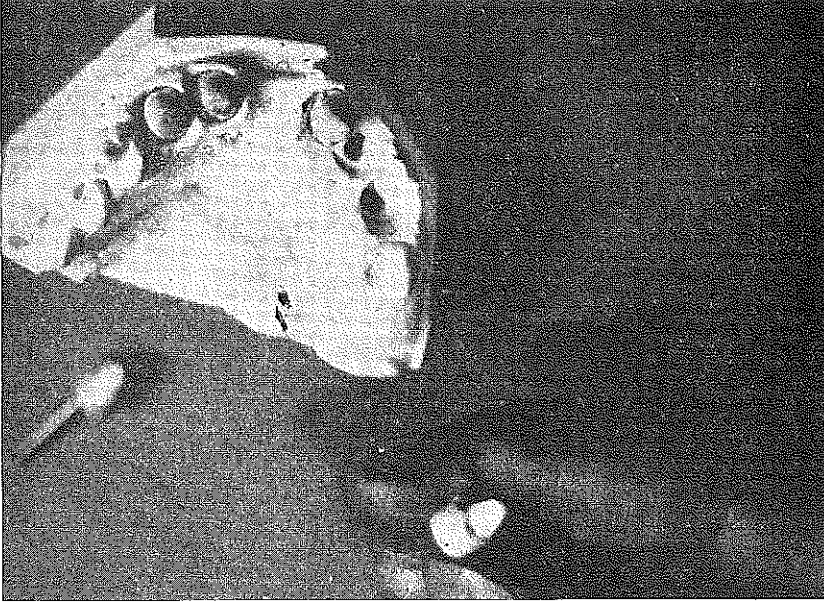
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5

S U M M A R Y

In this article the general knowledge on the Galvanoplastic technique, the importance of this subject as well as its use in Dental practice and some practical points for dental practitioners have been summarized,

L İ T E R A T Ü R

- 1 — **Alfred Wogrinz** : Die galvanischen Metallmider - Schlage Berlin W. Verlag Von M. Krayn. 1911
- 2 — **Belger** :
- 3 — **Bellard** : Prothese Dentaire Conjointe Masson Sainte - Germain Paris 1949
- 4 — **Derehi Saip** : Galvanoteknik 1946 İstanbul Milli Eğitim Basımevi
- 6 — **Georg Buchner Dr.** : Die galvanischen Metallmider - Schlage Berlin 1911
- 7 — **Guilly A.** : Prothese Dentaire Amovible ou Adjointe Masson Paris 1951
- 8 — **Le Huche R.** : La pratique de la Couronne Jasket de Céramique Julien prelat Editeur à Paris 6 Rue de la Bucherier
- 9 — **Tobelem A.** : Les coiffes Completes Coulées 377-432
- 10 — **Zembilci Gazanfer** : Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi 1957 İst.