

SOCIETAT CATALANA DE CIÈNCIES
FÍSQUES, QUÍMIQUES I MATEMÀTIQUES
(FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS)

MEMÒRIES. — Vol. II

Fasc. 2

L'ALUMINI
I
ELS SEUS ALIATGES

PER
ENRIC J. FERRER

BARCELONA
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
PALAU DE LA GENERALITAT
MCMXXXV

SOCIETAT CATALANA DE CIÈNCIES
FÍSiques, QUÍMIQUES I MATEMÀTIQUES
(FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS)

MEMÒRIES. — Vol. II

Fasc. 2

L'ALUMINI
I
ELS SEUS ALIATGES

PER
ENRIC J. FERRER

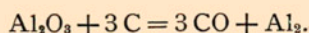
BARCELONA
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
PALAU DE LA GENERALITAT
MCMXXXV

L'ALUMINI I ELS SEUS ALIATGES

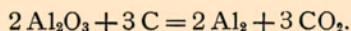
No caldrà estendre'ns en aquesta conferència d'avui, en la producció i procediments que per a obtenir l'alumini, segueix actualment la indústria; el nostre consoci senyor Forch, en una conferència del curs anterior ens donà ja amb tot detall i extensió, els procediments, sistemes i autors que més han contribuït al desenvolupament de la indústria de l'alumini.

Si recordarem, però, que l'alumini s'extreu de l'alúmina, sesquiòxid d'alumini de fórmula Al_2O_3 , dissolta en un bany de criolita addicionada de fluorina. L'electrolisi d'aquest bany es fa en el forn elèctric, la solera del qual està reunida al pol negatiu i el bany al pol positiu per mitjà del carbó-electrode. El calor necessari per a mantenir en fusió el bany, és tret del mateix corrent elèctric, ja que aquest dissipa una gran part d'energia en forma de calor-joule.

La reacció que se suposa es realitza durant l'electrolisi és:



Però segons les recerques de Bailey (1915-1916) l'òxid de carbon es consumeix tot seguit al contacte amb l'aire per a transformar-se en carbònic. La reacció fóra aleshores:



Hem de dir, però, que la reacció és molt més complexa, ja que, repetint les paraules del nostre consoci, si en el bany disminueix l'alúmina per dessota d'un tant per cent determi-

nat, es produeix l'electrolisi de la criolita (fluorur doble d'alumini i de sodi de fórmula $F_6Al_2 + 6FNa$).

Malgrat l'abundància dels compostos d'alumini, l'extracció d'aquest metall es fa, pràcticament, de la bauxita, hidrat d'alúmina de fórmula $(Al, Fe)_2H_4O_5$, la qual conté, aproximadament 60 % d' Al_2O_3 (s'han trobat vetes que contenen fins a 80 % d'alúmina), 2 a 10 % de SiO_2 , 10 a 25 % de sesquióxid de ferro, Fe_2O_3 , 1 a 2 % d'àcid titànic i 10 a 15 % d'aigua.

Tota la tècnica moderna treballa en la eliminació del ferro i del silici, elements extraordinàriament nocius per a l'alumini-metall.

Les aplicacions de l'alumini han augmentat tan ràpidament, que la producció ha sofert una transformació gran, tant en quantitat com en qualitat. Fins al 1896 era Suïssa qui anava al davant dels països productors; avui, però, la producció es distribueix com segueix:

Estats Units i Canadà.	28500	tones	anuals
França	18000	»	»
Alemanya, Àustria i Hongria.	15000	»	»
Suïssa	14000	»	»
Noruega	12000	»	»
Anglaterra	7000	»	»
Itàlia	1000	»	»

amb un total de 95500 tones. Que en som de lluny d'aquella producció del 1885, en el qual la producció mundial arribava tot just a 13 tones!

Naturalment que en variar la producció ha variat també el preu. Deixant a part els anys anteriors al 1910, on, degut a la manca d'utilització i feble producció els preus oscil·laven terriblement segons la concurrència del moment, arribant fins

i tot a vendre l'alumini per sota del preu de cost, les oscil·lacions han estat les següents:

1910 . . .	2 frs. el Kg.	1916 . . .	7 frs. el Kg.
1913 . . .	2,90 » »	1920 . . .	10,50 » »

Tenint en compte els canvis, en 1910 el franc era equivalent a un franc-or i en 1920 aquell no valia més que una cinquena part d'aquest valor. Per tant, podem dir que des de 1910 ha estat estabilitzat el preu de l'alumini, ja que no ha de tenir-se en compte el preu durant el període de la guerra.

Propietats físiques

El pes atòmic s'acosta molt a 27; la comissió internacional li ha donat el valor de 26,9 prenent $H = 1$ i $O = 15,88$. Preparant un sulfat d'alúmina neutre i pur, Baubigny ha trobat 26,992.

La densitat d'aquest metall és molt variable, car depèn de la seva fabricació, de la cohesió i dels tractaments mecànics que ha sofert. Generalment oscil·la entre 2,56 i 2,75. És doncs un dels metalls més lleugers i el més lleuger dels metalls usals. Comparada la seva densitat amb la del coure ($d = 8,8$), la del zinc ($d = 6,9$) o a la de l'estany ($d = 7,3$) veiem que la densitat de l'alumini és 3,3 vegades més lleugera que la del coure, 2,5 mes que la del zinc, i 2,7 més que la de l'estany. En l'estat líquid, la densitat de l'alumini seria, a la temperatura t , donada per

$$d_t = \frac{2,46}{1 + 142 \cdot 10^{-6}(t - 658)}$$

Durant la seva producció, al voltant de 950°C , la densitat de l'alumini fóra de 2,365.

L'alumini és un dels millors conductors del calor: solament la plata i el coure tenen una conductibilitat superior a la d'aquest metall (100, 75 i 36 respectivament); el poder emissiu és en canvi molt reduït. Així es dona el cas paradoxal de fer servir un excel·lent conductor del calor de calorífug. En efecte, la pintura d'alumini i els encenalls d'alumini, serveixen per a isolar el calor.

Una altra propietat d'aquest metall és l'alta conductibilitat elèctrica: la resistència pràctica d'un fil d'alumini de 1 mm² de secció és de 30 ohms per quilòmetre i 18 per a un fil igual de coure.

Com ja hem dit, la presència del ferro i del silici perjudiquen a l'alumini en totes les seves qualitats i per tant, també disminueixen la seva conductibilitat elèctrica.

La temperatura de fusió de l'alumini és de difícil apreciació, ja que a l'escalfar-se es forma una pel·lícula d'òxid que reté el metall fos. Com a promedi es dona la temperatura de 650° C; hi ha autors que han trobat 625 i 658° C.

Aquest metall es volatiliza a partir de 1100° C.

L'alumini és relativament tou, però té la propietat de no deixar-se ratllar per metalls més durs que ell. Aquest fenomen complica molt la manipulació mecànica d'aquest metall, ja que és difícil tornejat-lo, foradar-lo o llimar-lo i les rosques s'arrenquen fàcilment si no s'actua amb certes precaucions.

Sembla que aquest fenomen és degut a la gran cohesió de les seves molècules; per a poder obtenir un treball ben acabat convé untar sovint les eines amb trementina; els olis minerals no donen un resultat segur i constant.

Per a obtenir un tornejat polit, cal recórrer a la punta de diamant. Es així com es tornegen els pistons d'automòbil i aviació.

La duresa de l'alumini varia molt amb la seva puresa. El coure i l'estany augmenten d'una manera sensible la seva duresa. El zinc addicionat d'una petita quantitat d'alumini, disminueix poc la seva resistència, però si la quantitat d'alumini afegida és important, la resistència de l'aliatge disminueix ràpidament.

L'alumini es pot forjar, estirar, doblegar o embutir en fred amb molta facilitat. Durant aquestes operacions agafa una certa acritud que el fa trencadís; aquesta acritud la perd amb un recuit a 300-400° C.

Una de les dificultats més grans que presenta aquest metall és la soldadura. Soldar l'alumini requereix no solament una pràctica i habilitat crescudes, sinó que és necessari conèixer els fenòmens que es produeixen en les diferents fases d'aquesta operació.

La facilitat amb què es produeix l'òxid Al_2O_3 i la particularitat de fondre aquest a 3000° mentre que el metall fon a 650°, fan que si hom espera veure fondre el metall sota l'acció de la flama oxiacetilènica, per exemple, quan l'alumini fon, s'ha produït un forat més o menys gros que convindrà tancar i per tant, que ve a dificultar la soldadura.

No és pas aquest el defecte únic que es produeix: l'òxid es divideix finament i es barreja amb el metall fos de tal manera que un cop la soldadura freda, aquesta no té cap resistència, car tot el metall està dividit i la massa soldada presenta una infinitat de solucions de continuïtat, inicis segurs de ruptura; d'altra part, la pel·lícula d'òxid es reforma constantment fent impossible l'unió de les dues parts a soldar.

Un altre inconvenient és la facilitat amb què forma un parell electroquímic en contacte amb altres metalls.

Jo he tingut ocasió de comprovar que una fulla de bronze fosforós en contacte amb alumini pur, pot produir en pocs dies una pel·lícula de sals que podia suportar 500 volts en corrent continu.

La presència del ferro (0,5 a 1,5 ‰), i la del silici (0,3 a 0,75 ‰), dificulten molt l'obtenció d'una bona soldadura. Aquests metalls formen amb l'alumini aleacions molt voluminoses i sobretot molt fràgils.

Per totes aquestes raons, és doncs necessari tractar la part a soldar amb productes químics que disolguin l'òxid i redueixin al mínim possible les impureses de la soldadura.

L'«Union de la Soudure Française» té adoptada una fórmula de desoxidant, composta de clorur de liti, clorur de potassi, clorur de sodi, fluorur de potassi i bisulfat de sosa.

Els clorurs i els fluorurs d'alumini són volàtils; l'acció del calor descomposa les sals desoxidants amb la formació de clorhídric i fluorhídric els quals ataquen fortament el metall i permeten realitzar una bona soldadura.

Una observació convé fer amb aquestes sals: segons com es barregen, es produeix una reacció química que destrueix les sals. Aquestes han d'ésser completament seques i guardades en capses de ferro.

En fer la soldadura es procurarà evitar un excés de sals, car aquestes destruirien ràpidament el metall.

Si es vol fer una soldadura al·lògena, hom pot fer ús de l'aliatge següent:

Zinc	50 ‰
Estany	46,5 ‰
Coure	2,5 ‰
Plom	1,0 ‰

La diferència de tensió entre l'alumini i aquesta soldadura és de 0,25 a 0,4 volts, mentre que les soldadures amb alumini donen de 0,02 a 0,07 volts.

Aquest aliatge s'explica per les raons següents: El zinc dóna resistència química a la soldadura, tot permetent una fusió per dessota de 500° (punt de fusió del zinc, 420° C). La presència d'un 2 a 2,5 de coure, augmenta la resistència mecànica mentre la presència del plom, sense perjudicar a la soldadura, augmenta la resistència a la corrossió.

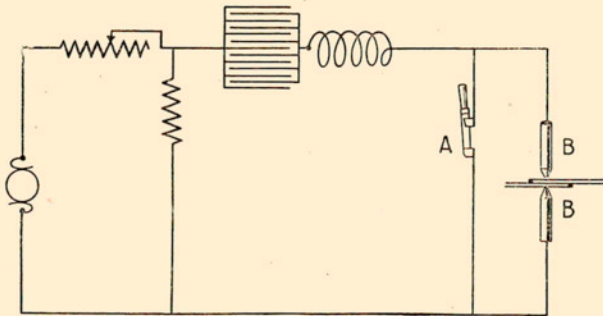


Fig. 1.

Esquema de soldadura elèctrica per punts: A interruptor, B elèctrodes.

Hom ha observat en els condensadors electrolítics, que quan aquests estan en tensió i que per una brusca vibració les plaques es posen en contacte, aquestes queden fortament soldades. Aquesta observació ha donat lloc a la soldadura elèctrica per punts, que pot realitzar-se segons l'esquema de la fig. 1. Per a soldar, es tancarà el contacte *A*, es posarà en marxa el generador (pot ésser un transformador) i es posaran les peces a soldar en contacte a pressió entre les puntes *B*.

Al moment d'obrir *A* es tancarà *B* i la peça quedarà perfectament soldada.

TAULA I

Propietats Elèctriques i Mecàniques comparades	Alumini	Coure
Calor específica (Aigua = 1)	0,203	0,092
Conductibilitat tèrmica (Aigua = 1)	35	70
Resistivitat a 0° (microhms-centímetre):		
1. ^r Metall recuit	2,73	1,625
2. ⁿ » agre (écroui)	2,78	1,66
Límit d'elasticitat.	11 a 12 K	25 a 27
Allargament fins a rompre el metall:		
1. ^r Recuit	25 %	35 %
2. ⁿ Agre	2 %	3 %
Coefficient d'elasticitat	0,000185	0,000118
Coefficient de temperatura.	0,0042	0,0040
Coefficient de dilatació lineal per grau de temperatura	0,000023	0,000118
Relació de seccions:		
1. ^r A igualtat de conductibilitat	1,17	1
2. ⁿ » d'escalfament	1,405	1
Relació dels pesos:		
1. ^r A igualtat de conductibilitat	50	100
2. ⁿ » d'escalfament	42	100
3. ^r » de secció	30	100
Relació de conductibilitat a secció igual.	60	100
Relació dels diàmetres a conductibilitat igual.	1,3	1
Pes d'un fil de 1 mm ² de secció, per Km.	2,7	8,95
Pes d'un cable de 1 mm ² de secció, per Km.	2,84	9,40
Resistència quilomètrica a 0° C:		
1. ^r D'un fil de S mm ² de secció	27,8 $\frac{1}{S}$	16,6 $\frac{1}{S}$
2. ⁿ D'un fil de D mm. de diàmetre.	35,4 $\frac{1}{D^2}$	21,2 $\frac{1}{D^2}$
3. ^r D'un cable de S mm ² de secció.	29,2 $\frac{1}{S}$	17,5 $\frac{1}{S}$
Treball màxim d'un conductor suspès:		
1. ^r Coeficient de seguretat = 3.	7 Kg.	14 Kg.
2. ⁿ » » = 5	4,25	8,5
3. ^r » » = 10.	2,10	4'25

Propietats químiques

L'alumini industrial pur (98-99 %) laminat, s'oxida ràpidament a l'aire. L'alúmina així formada, és una pel·lícula molt fina, sense solució de continuïtat i impermeable. Aquesta particularitat és molt important per quant limita l'oxidació del metall. Si una placa d'alumini és llimada o fregada amb tela d'esmeril fins a treure la pel·lícula d'òxid, aquest es reforma tot seguit i protegeix el metall d'una oxidació ulterior profunda.

L'acció de l'aigua és molt irregular, depenent l'atac de la manera com ha estat obtingut l'alumini, dels treballs metal·lúrgics a què està sotmès i de les impureses que conté. Si el metall és pur, l'acció de l'aigua és nul·la.

Si la quantitat de Fe i de Si continguda és relativament important, l'atac és ràpid i el metall es desfulla constantment fins a destrucció completa.

L'alumini en estat de pols, no solament absorbeix l'oxigen de l'aire sí que també l'azot. Escalfat a 600° C desapareix el metall i sols queden les corresponents combinacions amb l'oxigen i l'azot.

L'acció del clorhídric és molt ràpida; aquest àcid dissol completament el metall en fred; en canvi el sulfúric i el nítric en fred quasi no ataquen l'alumini; sí, però, en calent.

Els àcids grassos en estat de puresa i sense aigua, ataquen ràpidament l'alumini. L'acció és, però, neutralitzada en absolut per la més petita presència d'aigua. Sortosament aquest és el cas general per als utensilis de cuina.

Ni el fenol, cresol o naftol ataquen l'alumini a la temperatura d'ebullició si hi ha la més petita traça d'aigua. L'acció és violenta i contínua a 50°, si ha estat provocada en un punt;

aquesta acció és deturada si s'afeigeixen unes gotes d'aigua a l'àcid.

Els alcohols metílic, etílic, butílic, amílic, completament deshidratats, l'ataquen a l'ebullició o en tubs tancats. Com en els casos dels àcids grassos, la més petita traça d'aigua impedeix o detura l'atac.

Ja hem indicat diferents vegades que la presència de ferro i silici són perjudicials com a impureses. Sovint hom troba també a l'alumini, carbon, azot, sodi, coure, titan i bor. D'aquests elements, el carbon és el més freqüent; la seva presència, com la del ferro i la del silici, són degudes a l'acció dels carbons del bany, a la carcassa de ferro del forn i també a la preexistència en el mineral. Actualment hom produeix industrialment alumini de 99,67 % de puresa.

La presència de les impureses contribueixen d'una manera particular a la descomposició del metall. Aquesta descomposició pot ésser espontània, si el metall es troba en un estat d'acritud exagerada. Per ço seria sempre útil donar un revingut a elevada temperatura (350-450° C) a tots els utensilis de cuina. De dues làmines d'alumini idèntiques, la una recuita i l'altra no, aquesta es descompon ràpidament a l'aire, mentre aquella aguanta indefinidament.

Per a descobrir si es tracta d'un metall d'alumini pur o d'un aliatge, un procediment ràpid i segur és el següent: es frega amb tela d'esmeril l'alumini i s'ataca la part fregada amb una solució de clorur mercuric o cianur mercuric a 1 gram per litre; si el metall és pur, hom observa ràpidament la creixença d'uns filaments blancs d'alúmina, mentre que si es tracta d'un metall contenint, per exemple, 3 % de Cu, no s'observa cap alteració.

Els autors que més s'han ocupat de l'estudi de l'alterabilitat de l'alumini en els seus aspectes espontani o lent,

són: Moissan, Ditte, H. le Chatelier, Ducru, Hein i Bauer.

L'acció de l'aigua oxigenada és també molt activa en el primer moment de contacte i nul·la poc després, de tal manera que l'alumini pur, en forma de bacs, cossis, perxes, transportadors, fils per a estendre, etc., pot ésser d'una utilitat comparable a la de la porcellana, per al blanqueig de llanes i cotons.

Metal·lúrgia de l'alumini

L'alumini fos és molt fluid, ço que permet d'obtenir peces de fundició emmotllades de qualsevol gruix i complicació.

Hom pot fer la colada en terra o en motllos de metall (coquilles). Aquest últim procediment, molt estès avui dia, permet d'obtenir una infinitat de peces iguals a elles mateixes, o sia que s'adapta meravellosament al treball en grans sèries. Les peces obtingudes en coquilla són llises, fines i pulides, i no necessiten cap retoc d'acabat. D'altra part, és possible posar en el motllo peces de llautó o d'acer que queden presoneres en l'alumini i en posicions predeterminades.

Si hom ha d'escalfar una peça es procurarà amb molta atenció no passar de 675°, car a partir d'aquest moment l'oxidació és molt intensa i la pel·lícula d'alúmina que es forma és tan gruixuda que aguanta perfectament el metall fos; però la més lleu vibració o el més petit cop, poden perforar la pel·lícula d'alúmina i tot el metall fos s'escolarà, deixant la peça buida.

Per a fondre l'alumini hom utilitzarà forns amb gresol i escalfats amb carbó, gas, olis pesats o electricitat. Aquests tres últims són evidentment els millors perquè permeten controlar fàcilment la temperatura i no donen pols que venen a perjudicar el metall fos. Per altra part hom pot formar una atmosfera relativament neutra al voltant del gresol.

Si es tracta d'un forn a olis pesats o gas a pressió, serà molt útil que la flama sia dirigida sobre un bloc refractari i una mica tangent a fi de repartir millor el calor i evitar que el dard castigui excessivament el gresol.

No cal insistir en la possibilitat d'embutir l'alumini. Hom pot obtenir les formes més variades i complicades, sempre, però, que hom prengui la precaució de recoure sovint la peça a embutir.

Un procediment molt pràctic per a recoure l'alumini amb tota seguretat quan no es disposa de forn és el següent: amb un tros de sabó es fan uns tocs en diferents llocs de la peça i aquesta s'escalfa fins a veure aparèixer aquests tocs de sabó de color negre. Refredar ràpidament a l'aigua. El recuit obtingut és absolutament segur.

L'extraordinària facilitat d'oxidació de l'alumini ha permès de crear una indústria d'afinatge de metalls difícils d'obtenir.

La metal·lúrgia de l'acer l'utilitza per a afinar aquest metall en el moment de colar. Hom l'aplica també a l'obtenció del ferro-colat, car en aquest cas l'alumini desplaça el carbon grafitic. Així, per exemple, en una fundició composta de $C_t = 3,67$; C grafitic = 0,4; $Si = 0,48$ i $Mn = 0,11$, amb addició d'alumini s'obté:

Amb 1 % Al . . .	3,48 % C grafitic
» 4 % » . . .	2,05 % C »
» 12 % » . . .	0,16 % C »

Aquestes xifres semblen demostrar que amb 1 % d'alumini hom obté el màxim de qualitats, ja que la quasi totalitat del carbon es troba en estat grafitic.

El calor produït per l'oxidació de l'alumini amb els òxids de l'acer, permet mantenir aquest durant la colada a 1400° C. Pels acers a 0,5 % C, hom afegeix de 160 a 300 grams d'alu-

mini pur per tona; pels acers de més de 5 % de C, hom afegeix de 150 a 200 grams.

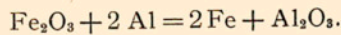
Si hom afegeix a l'acer alumini en quantitat de 1 a 1,5 % o més, hom obté els acers de nitruració, que tan bells resultats estan donant.

Una barreja de pols d'alumini sec, amb pols d'òxid de ferro té la particularitat de combinar-se ràpidament si hom escalfa un sol punt de la barreja. La massa fon i hom obté ferro quasi pur.

Aquesta particularitat ha donat lloc, com ja hem dit, a la creació d'una indústria especial: l'aluminotèrmia.

Hom ha emprat aquesta particularitat de l'alumini en pols per a fabricar els ferro-crom, ferro-vanadi, ferro tungstèn, etc. Les reaccions són més o menys violentes segons les quantitats que es barregen de cada metall. L'obtenció d'aquests ferro-aliatges dóna metalls molt purs, però és cara.

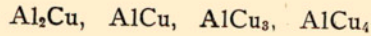
Hom l'utilitza avui correntment per a soldar els rails dels tramvies. La reacció és:



Aliatges d'alumini. Bronzes. Ja Sainte Claire Deville havia obtingut bronzes d'alumini inoxidables i que recomanava per a usos marítims. L'ur aplicació industrial no ha estat tan estesa com podia semblar per les qualitats d'aquests bronzes, fins que l'automòbil i l'aviació n'han fet una adaptació en gran escala, si bé avui tornen a ésser desplaçats per les aleacions extra-lleugeres que la tècnica moderna ha creat.

Es important fer remarcar que no deu confondre's el bronze d'alumini amb el bronze a l'alumini. Aquest no és altra cosa que un bronze ordinari en el qual hom desplaça una part de l'estany per l'alumini.

Els bronzes d'alumini formen una sèrie de set constituents perfectament definits, combinacions de forma:



que són les quatre més importants de la sèrie:

Ultra les característiques mecàniques d'aquests bronzes, és de remarcar llur característica de color: l'aliatge a 4 % Al,

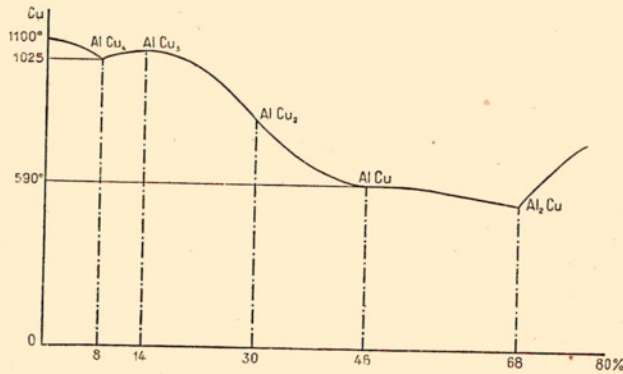


Fig. 2. — Corba dels punts de fusió dels aliatges Cu-Al.

té un color d'or de 14 quirats, mentre que l'aliatge a 5 % Al, té el color de l'or de 18 quirats, color que conserva fins a l'aliatge de 14 % Al.

La densitat varia naturalment amb la proporció d'alumini, variació que és regular entre 8,8 fins a 2,85 per a l'aliatge a 87,50 % d'Al.

Una característica interessant és la corba de fusibilitat que presenta els punts particulars de les combinacions definides.

Les propietats mecàniques d'aquests aliatges varien segons la quantitat d'alumini, essent un dels més interessants

l'aliatge a 10 %, el qual, simplement fos, té ja una resistència apreciable i pot comparar-se a l'acer de Suècia, ja que dóna els resultats següents:

	R	E	A %
Acer de 0,35 % C . . .	59,9 K.	23 K.	26
Bronze de 9,9 % Al . . .	60,0	25,3	28,8

Aquest aliatge excel·lent per a pistons d'automòbil, fou ja produït per Sainte Claire Deville fa més de cinquanta anys. Hom ha de tenir en compte que si bé la presència de l'alumini augmenta la duresa de l'aliatge, també augmenta la seva fragilitat. L'aliatge a 20 % Al pot ésser polvoritzat al morter malgrat ésser un producte mol dur. Es necessari arribar als aliatges amb 60 % Al per a tornar a trobar maleabilitat en el metall.

Per a donar un recuit a aquests aliatges és necessari escalfar per sobre de 450°; altrament conserven llur duresa. Les qualitats mecàniques d'aquests bronzes són funció de la temperatura de recuit fins a 900° C, temperatura que convé no passar. Tenint la precaució de recoure'ls sovint, aquests aliatges es deixen laminar i estirar o estampar amb relativa facilitat. Hom els recourà cada dues o tres passades entre 650 i 900°, segons la finalitat perseguida.

S'ha de tenir en compte que aquest aliatge no serveix per a treball en calent; l'any 1902 Webb va fer unes proves per a fogaina de locomotriu i els resultats foren deplorables. L'aliatge en qüestió era a 7 % Al.

En canvi, llur resistència a la corrosió és molt interessant i poden servir per a utensilis de cuina i instruments de marina, car els bronzes amb 3-10 % Al resisteixen a l'aigua de mar millor que el metall Munz (Cu + Zn + Sn) i que el llautó naval (2 % Sn). Posat en contacte amb l'acer, no sofreix

cap alteració al cap de 4 mesos. El quadre següent dóna unes xifres de corrosió comparatives.

TAULA II

Ferro	4,5 mmg. al cap de 30 dies		
Coure	1,3	»	»
Bronze a 1 % Al	1,2	»	»
Metall Munz.	0,7	»	»
Bronze a 10 % Al.	0,4	»	»

L'aliatge a 10 % Al en contacte amb ferro o metall Munz, no sofreix cap alteració; en canvi aquests metalls són fortament atacats.

La fabricació d'aquest aliatge requereix alguna precaució i si bé és millor utilitzar un aliatge mare, hom pot produir-lo directament. En particular convé evitar l'oxidació en el producte final.

Hom fondrà el coure en un gresol de grafit recobrint el metall de carbó de fusta per a evitar l'oxidació. Quan el coure és fos, s'hi barreja l'alumini que puja a la superfície per diferència de densitats i es barreja al coure remenant amb una barra de grafit. L'aliatge s'obté tot seguit.

Com en la majoria d'aliatges, és bo colar aquest metall en llengots i tornar-lo a fondre dues vegades més, car d'aquesta manera augmenten les seves qualitats mecàniques i la seva homogeneïtat.

Una observació important: convé servir-se de metalls purs, coure electrolític i alumini de 98-99 %.

Per a coixinets és potser millor el bronze de 7,5 % Al, el qual pot reemplaçar el metall blanc. El seu punt de fusió és 628° C.

Una soldadura per aquests aliatges és composta de 86 % d'estany, 5 % de zinc (sense ferro) i 5 % de mercuri. Com a desoxidant el clorur de zinc.

Bronzes a l'alumini. Com ja hem dit, són bronzes ordinaris (Cu + Sn) als quals hom substitueix unes centèsimes d'estany per alumini.

La gama més interessant és en els bronzes a 90 % Cu i el demés repartit entre Sn i Al.

Es difícil obtenir aliatges forjables, car la presència de més de 1 % de Sn, no els deixa forjar fàcilment. A la temperatura de 550°, la zona dels bronzes forjables és quelcom més extensa.

A continuació donem uns quants aliatges interessants:

TAULA III

Aliatge Cottrias:	n.º 1	n.º 2	Càrters d'aviació	Carburadors
Cu	180	40	6	8-10
Sn	150	80	4	2-6
Al	10	880	90	88-80
Zn	—	—	—	0-4

Aliatge ternari Cu + Al + Mn. Es un bronze de molta utilitat en l'aviació i l'automòbil. Per a produir-lo hom començarà per fer un aliatge-mare a 30 % Mn i 70 % Cu. D'aquest aliatge hom partirà per a fer l'aliatge amb l'alumini al tant per cent que convingui.

A continuació van dues composicions d'aquest aliatge:

Al	90	94 %
Cu	1	4 %
Mn	8,5	1 %
Zn	0,5	1 %

Interessa fer remarcar que l'aliatge ternari Al+Cu+Mn és magnètic, malgrat que cap dels seus components no ho sia.

Això demostra una vegada més que la Naturalesa ha proveït a totes les possibilitats imaginables i que solament depèn de l'home anar trobant la solució per a cada cas. Dic això,

perquè és molt possible que hom trobi un dia un aliatge que sia líquid a baixa temperatura i permeti reemplaçar el mercuri per un aliatge, com en rigor hom podria avui reemplaçar el ferro α per l'aliatge ternari que ens ocupa. Recordem que els metalls magnètics són el ferro, el níquel i el cobalt.

Duralumini. Es un bronze a l'alumini que conté de 93 a 95 % d'aquest metall, de 3 a 5 % de Cu, 0,1 a 0,5 Mn i 0,3 a 1 % de Mg. D'altres metalls poden ésser-hi afegits, però aquests són els principals.

Un anàlisi complet de duralumini ha donat:

Al	=	95	%
Cu	=	3,3	%
Mg	=	1,0	%
Mn	=	1,19	%
Fe	=	0,29	%
Si	=	0,22	%

El duralumini o duralumín, car se'l coneix amb els dos noms, és inoxidable, resisteix l'aigua ordinària i l'aigua de mar, i l'acció de l'àcid sulfúric i de l'àcid nítric són nul·les així com llurs vapors, resistint la humitat i el mercuri. No és atacat pels aliments, però sí ho és pel clorhídric i els àlcalis. No és magnètic i pot prendre un brillant que recorda el níquelat.

Avui per avui, el duralumini representa un dels aliatges més ben encertats de l'alumini. El seu ús s'ha estès d'una manera extraordinària gràcies a l'aviació, ja que la major part de les peces d'aquests enginys són de duralumini. Anglaterra construí el seu primer dirigible rígid en aquest metall, que donà excel·lents resultats.

No és prudent utilitzar-lo directament de fosa, car llavors les seves característiques són molt per sota de les normals.

En canvi el seu ús en forma de perfils de tota mena, planxes i embutits o estampats, dóna excel·lents resultats.

Una altra particularitat és la de no poder treballar per sobre de 150° C, car perd tot seguit totes les seves qualitats.

La densitat d'aquest aliatge oscil·la entre 2,75 i 2,84, molt semblant a la de l'alumini, mentre les característiques mecàniques són molt semblants a les d'un bon acer de densitat 7,8 i millors que les del coure, de densitat 8,9. El seu punt de fusió és 650° C.

Les seves qualitats d'inalterabilitat, lleugeresa i alta resistència, el fan apte per a una infinitat d'usos, particularment per a l'aviació i aeronàutica.

La indústria de l'automòbil, els transports per ferrocarril, tramvies, així com les carrosseries de tota classe, en fan un ús cada dia més estès. Hom l'empra igualment per a llantes d'automòbil i camió, material elèctric, material fotogràfic, telefonia, electricitat, instruments de mesura, aparells de laboratori, etc., etc.

Les unions es faran reblades amb reblons d'acer dolç o millor del mateix metall, ja que el coure i el bronze formen un parell elèctric que destrueix ràpidament el material, sota la influència de la humitat atmosfèrica.

La soldadura autògena pot realitzar-se bé servint-se com a material d'aport d'un fil d'alumini pur o d'un fil de la mateixa composició. La soldadura, però, no és tan resistent com el reste de l'aliatge laminat o forjat, com ja hem dit anteriorment pel metall fos. És necessari, doncs, evitar les soldadures en les peces que han de sofrir grans esforços.

Abans d'utilitzar el duralumini convé *envellir-lo*, ço és, donar-li un tractament tèrmic que acceleri l'obtenció de les característiques òptimes, car hom ha observat que si es trempa el duralumini a la temperatura de 500° en aigua, al cap de

vint dies les seves característiques han canviat completament. Per ço hom ha de procurar obtenir aquestes qualitats tot seguit per un tractament adequat; és l'operació «d'envellir».

Les causes d'aquesta modificació no són encara explicades.

Revingut a 250°, dóna el màxim de resiliència i allargament, amb el mínim de resistència.

Revingut a 475°, dóna el màxim de resistència i límit elàstic amb el mínim de resiliència i allargament.

Un doble tremp a 475° dóna les característiques següents:

$$R = 40 \text{ Kg/mm}^2. \quad E = 23 \text{ Kg/mm}^2. \quad A = 22 \text{ } \%, \quad \rho = 5 \text{ Kg.m.}$$

En la majoria de casos, hom podrà utilitzar un revingut a 350° amb refredament de 100° per hora.

Electron. Aquest aliatge, produït sobre tot a Alemanya; té una composició molt elevada en magnesi, ço que ha provocat una certa prevenció contra l'ús d'aquest metall. Hom l'ha utilitzat com a pistons de motor d'aviació; la seva densitat és inferior a la del alumini.

Uns altres aliatges que semblen també de molt bon per-vindre són de composició:

$$\begin{array}{l} \text{Al} = 90,85 \\ \text{Cu} = 3,82 \\ \text{Ni} = 1,89 \\ \text{Mg} = 2,85 \\ \text{Fe} = 0,31 \\ \text{Si} = 0,21 \end{array} \left\| \begin{array}{l} \text{Al} = 79 \\ \text{Mg} = 11 \\ \text{Cu} + 0,05 \text{ } \% \text{ S} = 10 \end{array} \right.$$

La gran quantitat de magnesi d'aquest últim provoca els mateixos dubtes que hom té per a l'*electron*.

Un aliatge ternari interessant és el de composició Cu = 90; Al = 9; Si = 1; té encara poc ús, però sembla que

es troba en estat de concórrer contra els bronzes siliciosos, els cupro-silicis i els bronzes d'alumini.

Llautó. Sembla que petites quantitats d'alumini no tenen influència sensible en els llautons.

Una addició de 0,5 a 1 % d'Al en un llautó de característica normal (60 Cu, 40 Zn) li dóna un color or molt bonic i guarda aquest color fins a 5 % Al. Amb 7 % Al el llautó té un color rosa i dicroïc, és a dir, que vist sota un cert angle sembla blanc de plata. Amb 10 % Al té netament aquest color.

Una particularitat d'aquests aliatges s'observa en el microscopi. La presència de l'alumini dóna una imatge semblant a la d'un metall en el qual la quantitat de Zn sia molt més elevada.

El quadre següent dóna uns aliatges i llurs característiques:

TAULA IV

Cu	Zn	Al	R	E	A %
60	40	0	31,9 K.	8,1	47
59,6	40,1	0,3	32,3 »	9,9	51,5
59,9	39,3	0,8	39,9 »	9,5	45
59,6	38,5	2,9	46,0 »	11,8	14
60,4	35,9	4,7	44,1 »	17,8	2

Un aliatge de 70 Cu, 20 Zn, 10 Al és impossible de treballar de qualsevol manera que sia i és molt fràgil. En canvi fins a 4 % Al, són fàcils de treballar en calent; més enllà de 4 % poden treballar-se en calent, però es trenquen al estirar.

Els americans produeixen un llautó de composició Cu=4 %; Zn=24 %; Al=72 % el qual pot polir-se molt bé i té una alta resistència mecànica i química: R = 31 Kg/mm². Pot reemplaçar perfectament al llautó ordinari en totes les seves aplicacions.

Per acabar donarem una aleació completa per a coixinets:

Al = 35	%
Sb = 14	%
Sn = 12	%
Zn = 37	%
Cu = 1,20	%
Pb = 0,8	%

Pólvors d'alumini.

Resta ara a parlar dels usos de l'alumini en pols. Finament batut i sec, dóna un pólvor molt fi i bellugadís, que barrejat amb vernís dóna una pintura excel·lent. Cobreix perfectament, resisteix el elements atmosfèrics i serveix perfectament per a calorifugar les superfícies calentes, car la radiació del calor es troba molt reduïda.

Una aplicació interessant de la pols de l'alumini és en la preparació de pólvora per a la fotografia.

Es sabut que l'acció de la zona blava i ultra violeta és la que té activitat damunt les sals de plata de la placa.

Doncs bé, el magnesi que és utilitzat per tots el fotògrafs, té unes ratlles en el blau i en l'indi, que li donen aquesta activitat, però la humitat i el preu en limiten l'ús, car el pols de magnesi humit no s'encén o ho fa amb molta dificultat, sense donar aquella llum que és necessària en intensitat i velocitat de combustió.

La flama de l'alumini conté dues ratlles a l'ultra violeta, ço que representa una gran qualitat superior a la del magnesi i que junt amb la qualitat d'oxidar-se fan de l'alumini un precís auxiliar del bon fotògraf. No tem la humitat com el magnesi i la diferència de preu és favorable a l'alumini. Junt a totes aquestes qualitats, hi ha l'aventatge que els pólvors d'alumini sols, són completament inofensius.

La flama de l'alumini té un altre aventatge que no serà despreciat dels aficionats: dóna una diferència de tonalitat al vermell i al groc, mentre que amb el magnesi aquesta relatiu-
tativitat de tonalitat no existeix.

Heus ací unes quantes fórmules per a pólvora fotogràfica:

I. Alumini, 1; permanganat potàssic, 2:

El permanganat ha d'ésser pur i sec i molt ben polvoritzat. Al augmentar la proporció de permanganat, es disminueix la velocitat de combustió i s'augmenta molt el fum. En quant a la velocitat de combustió, és suficient per a fer l'instantània.

II. Alumini, 4 grams; clorat de potassa, 10 grams:

Es necessari no oblidar que totes les barreges on hi entri el clorat potàssic són veritables explosius. Per tant no se'n farà una preparació molt important (al màxim 40 grams) i no es remouran amb cap tros de metall, sinó amb una espàtula de fusta, per a disminuir el risc d'explosió. La combustió d'un gram d'aquesta barreja, tarda $\frac{1}{5}$ de segon a consumir-se.

Es pot accelerar la combustió modificant aquesta fórmula:

III. Alumini, 3,6; clorat, 10; sulfur d'antimoni, 2,2:

Es necessari repetir que aquesta fórmula és tan perillosa com l'anterior. Per a reduir el perill explosiu, hom pot emprar el perclorat en lloc del clorat.

IV. Alumini, 10; perclorat de potassi, 6:

Hom pot emprar en casos especials un altre sistema de flama. Es la provocada per la fusió d'un fil prim d'alumini per mitjà del corrent elèctric. Hom prendrà les precaucions necessàries (fusibles, gruix del fil, etc.) per evitar un veritable curt-circuit i deixar a les fosques tot el local.

Anàlisi químic de l'alumini

Com hem dit diferents vegades en el curs de la nostra conferència, és important l'absència d'impureses, i sobre tot el ferro i el silici. L'anàlisi químic de l'alumini és relativament senzill.

A. Dosatge del silici

1 gram d'encenalls o llimadures, són dissolts en una càpsula de porcellana coberta d'un vidre de rellotge. S'hi afegeix una mica d'aigua destil·lada i a poc a poc HCl de densitat 1,12 (uns 10 cc.) fins a dissolució completa. Oxidar amb uns 3 cc. de HNO₃, afegir-hi 25 cc. H₂SO₄ de densitat 1,5 i evaporar fins a producció de fums blancs de SO₃.

Un cop fred, reprendre amb aigua destil·lada i escalfar fins que tot sigui dissolt i la solució clara. Filtrar amb filtre de 9 cm., rentar amb HCl $\frac{1}{10}$ calent, i després amb aigua bullint. Calcinar i pesar. El pes, multiplicat per 0,4672, dona Si.

Hom pot també pesar, atacar amb fluorhídric i unes gotes de sulfúric, evaporar, calcinar i tornar a pesar; la diferència de pesos s'ha de multiplicar pel factor.

B. Alumini

El filtrat del silici és tractat per H₂S fins a saturació. Si hi havia un precipitat es filtrarà la solució, recollint el filtrat en un flascó graduat a 500 cc., on s'afegirà tota la solució. Fer bullir per expulsar H₂S, omplir fins a la marca, prendre 100 cc. = 0,2 grams; posar-los en una càpsula de porcellana, afegir-hi 40 cc. de solució de clorur d'amoni a 30 %, precipi-

tar amb amoníac i filtrar després d'haver fet bullir. Rentar, calcinar i pesar. Pes P.

C. Ferro

0,5 grams d'alumini són atacats per àcid sulfúric i unes gotes HCl. Evaporar fins a aparèixer fums blancs de SO_3 . Reprendre amb aigua un cop fred, fer indiferent al permanganat per unes quantes gotes d'aquest i afegir-hi unes llimadures de zinc pur per a reduir el ferro. Valorar amb solució de permanganat i calcular el ferro en òxid.

Pes P (de B) = $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$. Doncs del pes obtingut al buscar l'alumini, sostreure el Fe_2O_3 trobat i s'obté Al_2O_3 que multiplicat per 0,5303 dóna Al.

Anàlisi d'un aliatge Al + Cu

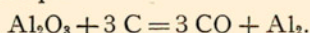
Un gram de metall és atacat per una solució de sosa 30 % (atac molt viu). El coure queda totalment intacte en la solució. Es filtra, renta ben bé amb aigua destil·lada. Atacar amb HNO_3 $1/10$ calent; afegir a la solució (uns 100 cc.) 5 cc. HNO_3 i electrolisar amb 2 ampers a 2,5 volts. El metall Cu en vint minuts passa totalment a l'electrode. Es retira de la solució sense interrompre el corrent. Es renta amb aigua destil·lada i després amb alcohol a 80° i a 96° . Assecar a 100° i pesar; la diferència de pes de l'electrode dóna el Cu.

Per l'alumini fer l'atac amb HCl i H_2SO_4 i continuar com s'ha dit anteriorment.

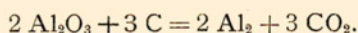
L'ALUMINIUM ET SES ALLIAGES

L'aluminium extrait du sesquioxyde Al_2O_3 dissout dans un bain de cryolithe additionné de fluorite, est électrolysé dans un four électrique où la sole est réunie au pôle négatif et le charbon mobile au pôle positif.

La réaction que l'on suppose avoir lieu pendant l'électrolyse est indiquée par



D'après les recherches de Bailey (1915-16) l'oxyde de carbone brûle au contact de l'air et est transformé en anhydride carbonique. La réaction serait alors:



La réaction est cependant beaucoup plus complexe.

Les principales impuretés de l'aluminium ce sont le fer et le silicium. Toute la technique travaille dans l'élimination de ces corps.

La production de l'aluminium a souffert une transformation extraordinaire aussi bien au point de vue qualitatif que quantitatif. La production est passée, en effet de 13 tonnes en 1885 à 95500 tonnes actuellement.

Le poids atomique de ce métal est très près de 27. Sa densité oscille entre 2,56 et 2,75 suivant le mode d'obtention

et les traitements soufferts. Sa densité à l'état liquide est donnée par la formule

$$d_t = \frac{2,46}{1 + 142 \cdot 10^{-6} (t-658)}$$

Pendant l'obtention de l'aluminium autour de 950 °C, sa densité serait 2,365.

Son point de fusion oscille entre 625° et 658° suivant les auteurs; comme moyenne on donne 650 °C, et se volatilisant à partir de 1100 °C.

L'aluminium est un métal relativement mou et il a la propriété d'adhérer fortement aux outils de sorte que son travail est rendu difficile. Afin d'obtenir un travail facile, il faut humecter la partie à travailler avec de la térébenthine.

La dureté de l'aluminium varie beaucoup avec sa pureté. Le cuivre et l'étain augmentent sensiblement celle-ci.

L'aluminium peut s'étirer, se forger, se plier et s'emboutir avec une grande facilité à froid. Pour obtenir différentes passes, il faut recuire le métal à 300-400 °C.

Par contre il est très difficile de souder l'aluminium, car la production d'une couche d'oxyde qui ne fond que vers 3000°, empêche de voir le moment où le métal est fondu. Il faut donc employer des poudres desoxydantes.

L'aluminium industriel à 98.99 % de pureté, s'oxyde très rapidement à l'air. La couche d'oxyde formée, est une lame très fine d'alumine, sans solution de continuité et imperméable. Cette particularité est très importante, car c'est elle qui limite l'oxydation de l'aluminium.

L'action de l'eau sur ce métal est très irrégulière, car elle dépend des traitements mécaniques et techniques qu'a subi l'aluminium. La présence de Fe et de Si, facilite extraordinairement cette attaque.

L'acide chlorhydrique attaque très facilement et très rapidement l'Al; son action à froid est très vive. Par contre H_2SO_4 et HNO_3 à froid sont presque insensibles. Leur action est très vive à chaud.

L'aluminium en poudre, chauffé à 600° , absorbe l'oxygène et l'azote de l'air.

Les acides gras, à l'état de pureté et anhydres, attaquent rapidement le métal. La moindre trace d'eau empêche, ou arrête l'attaque, si elle avait déjà commencé. C'est le cas qui se présente avec les ustensiles de cuisine.

Le même phénomène s'observe avec le phénol, crésol et naphthol, ainsi qu'avec les alcools méthylique, amylique, étylique, etc.

L'aluminium fondu est très fluide ce qui permet de le couler avec facilité. Sa température de fusion relativement basse, permet de le couler en coquille, ce qui donne à la pièce un fini suffisant qui n'a pas besoin de retouche.

Les fours à utiliser sont chauffés au gaz, à l'huile lourde, au cok ou à l'électricité.

La grande facilité d'oxydation que possède l'aluminium, a permis de créer une industrie d'affinage des métaux difficiles d'obtenir. La métallurgie de l'acier l'emploie au moment de la coulée pour obtenir des lingots sains, sans soufflures. Employé dans la fonte, il déplace le carbone graphitique. La meilleure addition semble être de 1 %.

Le mélange d'oxyde de fer et poudre d'aluminium se combine très rapidement en chauffant seulement un point du mélange et donne du fer presque pur. Cette particularité est employée pour la soudure des rails.

Sainte Claire Deville avait obtenu des bronzes d'aluminium inoxydables qu'il recommandait pour les usages de la marine. Après avoir été en faveur dans l'industrie automo-

bile, ils ont été à nouveau déplacés par les alliages ultra légers.

Il ne faut pas confondre un alliage d'aluminium, qui est un bronze, avec les bronzes à l'aluminium. Dans ceux-ci l'étain du bronze ordinaire, est déplacé plus ou moins par une partie égale d'aluminium.

Outre les caractéristiques mécaniques des bronzes d'aluminium, ceux-ci ont la particularité de la couleur. Un alliage à 4 % Al, a la couleur de l'or de 14 carats, tandis que l'alliage à 5 % Al a la couleur de l'or à 18 carats.

Les propriétés de ces alliages varient suivant la quantité d'aluminium. Le plus intéressant semble être celui à 10 % Al, dont la résistance est équivalente à celle d'un bon acier de Suède à 0,35 % de carbone.

Pour recuire ces alliages il faudra chauffer au dessus de 450 °C. Il faut se souvenir que les bronzes d'aluminium ne sont pas utiles pour emploi à chaud. Webb en 1902 a fait des essais sur un foyer de locomotive et les résultats ont été désastreux. L'alliage utilisé était à 7 % Al.

Dans les bronzes à l'aluminium, la présence de l'étain rend difficile l'obtention de bronzes forgeables.

L'alliage ternaire Cu + Al + Mn est magnétique lorsque les métaux sont dans la proportion atomique. C'est un alliage très utile dans l'industrie de l'automobile et l'aviation.

Par l'addition du magnésium, on obtient le duraluminium, métal aux qualités précieuses lorsqu'il est utilisé laminé ou forgé. Fondu il est très fragile. Les joints se feront donc de préférence rivés avec du métal de même composition pour éviter les effets de l'électrolyse.

Avant d'utiliser cet alliage il sera utile de le vieillir par un traitement technique approprié.

Un autre alliage très léger et aux propriétés intéressan-

tes surtout pour l'aviation, est l'électron alliage à très forte proportion de magnésium.

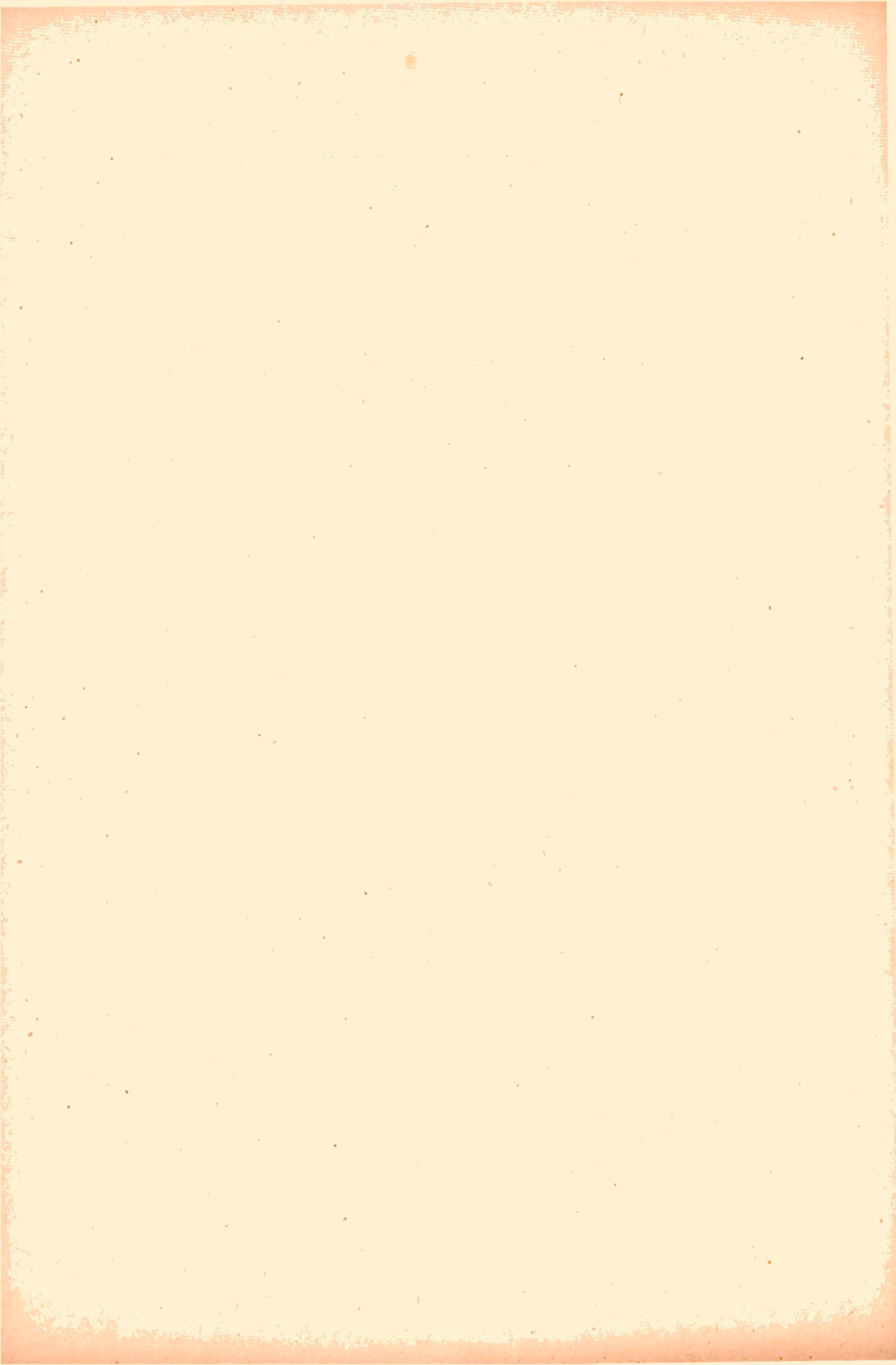
La poudre d'aluminium, sèche et mélangée avec un vernis, donne une peinture inoxydable très agréable à la vue et calorifuge.

Cette même poudre mélangée avec du chlorate de potasse, donne un explosif à flamme très active sur les plaques photographiques, avec la particularité de distinguer les couleurs rouge et jaune.

Il faut utiliser ces mélanges avec précaution, à cause de la présence du chlorate de potasse. On utilisera pour les mélanges, une spatule de bois.

L'emploi du perchlorate de potassium à la place du chlorate, diminue les risques d'explosion et de manipulation.

On peut aussi utiliser pour la photographie, la flamme produite par la fusion d'un fil mince d'aluminium.



BIBLIOGRAFIA

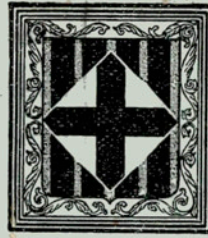
WICKERSHEIMER. L'Aluminium et ses alliages.

ADOLPHE MINET. L'Aluminium.

LIEUTENANT-COLONEL C. GRARD. L'Aluminium et ses alliages.

JEAN ESCARD. L'Aluminium dans l'Industrie.

L'Aluminium français.



Publicacions de

L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Representants: a FRANÇA: A. Picard, 82, Rue Bonaparte, Paris (VI); a ALEMANYA: Otto Harrassowitz, Leipzig; a ANGLATERRA: Dulau & Co., 37, Soho Square, Londres.

Miscel·lània Prat de la Riba, recull d'escrits en homenatge al fundador de l'Institut d'Estudis Catalans.
Vol. I. — PERE COROMINES: La sobirania de les persones polítiques. — J. PUIG I CADAFALCH: El problema de la transformació de la catedral del Nord importada a Catalunya. Contribució a l'estudi de l'arquitectura gòtica meridional. — EDUARD FONTSERÈ: Distribució altimètrica de les humitats mitjanes des del port de Barcelona a la muntanya. — AUGUST PI SUÑER: Els reflexos tròfics glucemians. — LLUÍS NICOLAU D'OLWER: Píndar-Teòcrit. Manuscrit de la Biblioteca de Catalunya. — PERE BARNILS: Comentaris fonètics: Idees i realitats. — LLONGI NAVÀS, S. J.: Varietat nova d'Ascalaf (Neuròpter), dedicat a En Prat de la Riba. — JOAQUIM RUYRA: L'educació de la inventiva. — A. GRIERA: Català «Poll». — A. RUBIÓ I LLUCH: La Companyia Catalana sota el comandament de Teobald de Cepoy. Campanyes de Macedònia i Tessàlia (1307-1310). — LOUIS GAUCHAT: Leben und Sprache. — MIQUEL COSTA I LLOBERA, Pvre.: Himne de l'Epifania. — RAMON D'ALÒS-MONER: De la marmessoria d'Arnau de Vilanova. — FERRAN DE SAGARRA: Assassinat de D. Antoni de Fluvià i de Torrelles, i homicidis, robatoris i saqueig del castell i terme de Palautordera (episodi de l'any 1640). — J. MASSÓ TORRENTS: La cançó provençal en la literatura catalana 20 Ptes.

Vol. II (*en premsa*).
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS: **Vint i cinc anys d'actuació** (*en premsa*).
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS: **Discursos inaugurals** (*en premsa*).
MANUEL DE MONTOLIU: **Aribau i la Catalunya del seu temps** (*en premsa*).

SECCIÓ DE CIÈNCIES

	Ptes.		Ptes.
Treballs del Servei Tècnic del Paludisme (1915-1916) (<i>Exhaurits</i>)		Any III, fasc. I, II i III Cada un	4
		» IV, fasc. I a IX »	2
		» V, fasc. I a VI »	2
Treballs de la Societat de Biologia, publicats sota la direcció d'A. PI I SUÑER. Vols I a XIII. (Anys 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920-21, 1922, 1923-24, 1925-27, 1928-29 i 1930-31). (Vols. II i IV <i>exhaurits</i>). Cada un 20		» VI, fasc. I, II-V i VI-IX »	3
		» VII, fasc. únic »	4
		» VIII, fasc. únic »	4
		» IX. (<i>En preparació</i>)	
Vol. XIV (<i>En premsa</i>)		» X, fasc. únic »	4
		» XI, fasc. únic »	4
		» XII, fasc. primer »	4
Arxius.		Monografia mundial de l'ordre dels Rafidiòpters (Ins.), pel P. LLONGI NAVÀS, S. J. (<i>Exhaurida</i>)	
Any I, fasc. I (<i>exh.</i>), II i III. Cada un 4			
» II, fasc. I, II i III » 4			

	Ptes.
Col·lecció de cursos de Física i Matemàtica, dirigida per E. TERRADAS.	
Vol. I.—E. TERRADAS, <i>Els elements discrets de la matèria i la radiació</i>	3
Vol. II.—J. REY PASTOR, <i>Teoria de la representació conforme</i>	3
Vol. III.—J. HADAMARD, <i>Poincaré i la teoria de les equacions diferencials</i>	3
Vol. IV.—J. PALACIOS, <i>Propietats dels gasos ultraenraris</i>	3
Vol. V.—LEVI CIVITA, <i>Qüestions de Mecànica clàssica i relativista</i>	3
Vol. VI.—F. SEVERI, <i>Sobre funcions de dues variables complexes</i>	5
Biblioteca Filosòfica, dirigida per PERE COROMINES.	
Vol. I.— <i>Vives a Anglaterra</i> , per FORSTER WATSON	10
Vol. II.— <i>La Natura i la Història</i> , per P. DORADO MONTERO	6
Vol. III.— <i>Introducció a la Logística</i> , vol. I, per DAVID GARCIA	25
Anuari de la Societat Catalana de Filosofia. Any I (1923)	20
FLORA I FAUNA DE CATALUNYA dirigides per JOSEP M. ^o BOFILL I PICHOT	
Flora de Catalunya, per J. CADEVALL	
Vol. I	25
» II	25
» III	30
» IV, a despeses de la Institució Patxot	35
Malacologia, per M. CHIA	
Fasc. I i II Cada un	5
» III	1
Entomologia.	
Dipters. Fasc. I, per J. ARIAS ENCOBET	5
Coleòpters. <i>G. Carabus</i> . Fasc. I, per A. CODINA	7

	Ptes.
Hemipters , per A. CODINA	7
Neuròpters , pel P. LLONGÍ NAVÀS, S. J.	
Fasc. I. <i>Monografia general de Catalunya</i>	7
» II. <i>Mecòpters</i>	3
» III. <i>Rafidòpters</i>	7
Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural.	
Vol. I a VI. (Anys 1915, 1916, 1917, 1918, 1919-20 i 1921-22). Cada un	15
SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA	
Notes d'estudi, dirigides per E. FONTSERÈ. Fasc. I a LVII. Cada un	2
Vol. I (1921-1923). 1. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'estiu de 1921.— 2. RAMON JARDÍ: Un pluviògraf d'intensitat.— 3. MANUEL ALVAREZ CASTRILLON: Freqüència de les direccions del vent a Barcelona.— 4. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant la tardor de 1921.— 5. RAFAEL PATXOT I JUBERT: Contribució a l'estudi dels corrents atmosfèrics mitgers.— 6. GABRIEL CAMPO: Relació entre els halos i les pluges ciclòniques a Catalunya.— 7. JOSEP ESTALELLA: Les denominacions del vent a la costa de Llevant.— 8. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'hivern de 1921-22.— 9. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'any meteorològic de 1920-21.— 10. MANUEL ALVAREZ CASTRILLON: Recurrència de l'estat higromètric a l'Observatori Fabra.— 11. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant la primavera de 1922.— 12. ANTONI QUIXAL: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona, amb globus pilots, des del 19 de setembre de 1921 al 30 de setembre de 1922.— 13. MAURICI HERNANDEZ: Les temperatures màximes i mínimes a Mahó.— 14. EDUARD FONTSERÈ: Sondatges de l'atmosfera lliure, amb globus pilots, durant els anys 1916, 1917 i 1918.— 15. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'estiu de 1922.— 16. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant la tardor de 1922 i l'any meteorològic 1921-22.— 17. MANUEL ALVAREZ CASTRILLON: Temperatures normals a l'Observatori Fabra	

deduïdes de vuit anys d'observacions (1914-1921). — 18. JOSEP ANGLADA: Instruccions per a la recepció dels radiogrames meteorològics del matí. — 19. EDUARD FONTSERÉ: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona, amb globus pilots, durant els anys 1919 a 1920. — 20. RAMON JARDÍ: Deu anys d'observacions termopluiomètriques a Tivisa. — 21. GABRIEL CAMPO: Sobre el període de seca de l'hivern de 1922-23 a Catalunya. — 22. ANTONI QUIXAL: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona, amb globus pilots, des del 1.º d'octubre al 31 de desembre de 1922. — 23. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'hivern de 1922-23.

Vol. II (1923-1927). 24. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant la primavera de 1923. — 25. ANTONI QUIXAL: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona, amb globus pilots, des del 1.º de gener al 30 de juny de 1923. — 26. RAFAEL PATXOT I JUBERT: Segon estudi horari de la pluja a Sant Feliu de Guíxols. Observacions del març de 1896 al juny de 1923. — 27. JOAQUIM FEBRER: Observacions pluviomètriques de la Xarxa Catalana, corresponents als anys 1911, 1912, 1913, 1918, 1919 i 1920. — 28. JOSEP ANGLADA: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona amb globus pilots, des del 1.º de juliol al 31 de desembre de 1923. — 29. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'estiu i la tardor de 1923 i l'any meteorològic 1922-23. — 30. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'hivern de 1923-24 i la primavera de 1924. — 31. JOSEP ANGLADA: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona, amb globus pilots, des del 1.º de gener al 30 de juny de 1924. — 32. JOAQUÍN FEBRER: Lluvies en Catalunya durant el verano y el otoño de 1924 y el año meteorològic 1923-1924. — 33. GABRIEL CAMPO: Sondeos de la atmósfera libre en Barcelona, con globos pilotos, desde el 1.º de julio de 1924 al 31 de diciembre de 1925. — 34. JOAQUÍN FEBRER: Lluvies en Catalunya durante el año meteorològic comprendido entre el 1.º de diciembre de 1924 y el 30 de noviembre de 1925. — 35. JOAQUÍN FEBRER: Lluvies en Catalunya durante el año meteorològic comprendido entre el 1.º de diciembre de 1925 y el 30 de noviembre de 1926. — 36. GABRIEL CAMPO: Sondeos de la atmósfera libre en Barcelona, con globos pilotos, durante el año 1926.

Vol. III (1928-1931). 37. JOAQUÍN FEBRER: Lluvies en Catalunya durante el año meteorològic comprendido entre el 1.º de diciembre de 1926 y el 30 de noviembre de 1927. — 38. GABRIEL CAMPO: Sondeos de atmósfera libre en Barcelona con globos pilotos, durante el año 1927. — 39. MANUEL ALVAREZ CASTRILLÓN: Algunos climogramas de la zona costera catalana. — 40. JOAQUÍN FEBRER: Lluvies en Catalunya durante el año meteorològic comprendido entre el 1.º de diciembre de 1927 y el 30 de noviembre de 1928. — 41. EDUARDO FONTSERÉ: Los «Llevant» de la costa catalana. — 42. GABRIEL CAMPO: Sondeos de la atmósfera libre en Barcelona con globos pilotos, durante el año 1928. — 43. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'any comprès entre el 1.º de desembre de 1928 i el 30 de novembre de 1929. — 44. GABRIEL CAMPO: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona amb globus pilots, durant l'any 1929. — 45. JOAQUIM FEBRER: Assaig sobre el clima de Caldes de Montbui. — 46. GABRIEL CAMPO: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona amb globus pilots durant l'any 1930. — 47. JOSEP VIA RAVENTÓS: Assaig sobre el clima de l'Aldea en el terme de Tortosa. — 48. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'any meteorològic comprès entre el 1.º de desembre de 1929 i el 30 de novembre de 1930.

Vol. IV (1932-1933). 49. EDUARD FONTSERÉ: Condicions climatològiques de les costes occidentals de la Mediterrània i en particular de les terres costeres catalanes. — 50. FRANCESC PARDILLO: Les pluges de pols del 30 d'octubre de 1926 i del 27 de novembre de 1930 a Catalunya. I. Estudi mineralògic. — 51. EDUARD FONTSERÉ: Freqüència de les glaçades a Catalunya. — 52. GABRIEL CAMPO: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona amb globus pilots durant l'any 1931. — 53. JOAQUIM FEBRER: Pluges a Catalunya durant l'any meteorològic comprès entre el 1.º de desembre de 1930 i el 30 de novembre de 1931. — 54. GABRIEL CAMPO: Resum de disset anys de sondatges a Barcelona amb globus pilots (1914 a 1930). — 55. JOSEP ANGLADA: Assaig d'una nova forma d'historial termomètric, de possible aplicació als problemes sanitaris (anys 1922-23). — 56. ARNAU GABELLIERI: Pluges a Catalunya durant l'any meteorològic comprès entre el 1.º de desembre de 1931 i el 30 de novembre de 1932.

	Ptes.		Ptes.
— 57. GABRIEL CAMPO: Sondatges de l'atmosfera lliure a Barcelona, amb globus pilots durant els anys 1932 i 1933.		<i>cia de la termodinàmica i la cinètica en la isòcora de reacció</i>	4
Treballs de l'Estació Aerològica de Barcelona, per E. FONTSERÈ.		Fasc. II.—J. BALTÀ ELIAS, <i>Les radiopertorbacions naturals (atmosferaes) en meteorologia</i>	4
Vol. I, 1914	4	Fasc. III.—C. PI-SUÑER BAYO, <i>El complex vitamínic B.</i>	4
Vol. II (<i>Exhaurit</i>)		Fasc. IV.—DAVID GARCIA, <i>Assaigs moderns per a la fonamentació de les matemàtiques</i>	4
MEMÒRIES PUBLICADES A DESPESES DE LA INSTITUCIÓ PATXOT		Fasc. V.—EDUARD FONTSERÈ, <i>Les estacions meteorològiques de muntanya fundades per la Generalitat amb motiu de l'Any Polar 1932-1933</i>	4
Vol. I:		Fasc. VI.—M. FAURA I SANS, <i>Expedició científica per la Fenoscàndia (Suècia, Noruega, Finlàndia i Rússia) i regions circumpolars nòrdiques, realitzada durant l'estiu del 1931</i>	6
Fasc. I.—M. ALVAREZ CASTRILLON, <i>Microsisemes observats a Barcelona durant els anys 1915 i 1916</i>	4	Vol. II (en curs de publicació):	
Fasc. II.—R. JARDÍ, <i>Estudis de la intensitat de la pluja a Barcelona</i>	3	Fasc. I.—B. BASSEGODA MUSTÉ, <i>Matemàtiques i Arquitectura</i>	4
SOCIETAT CATALANA DE CIÈNCIES FÍSQUES, QUÍMIQUES I MATEMÀTIQUES			
Memòries, Vol. I (1932-1933):			
Fasc. I.—M. MASRIERA I RUBIO, <i>Concordàn-</i>			

SECCIÓ HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICA

	Ptes.		Ptes.
Anuaris de l'Institut d'Estudis Catalans.		Vol. I.— <i>Precedents: L'Arquitectura romana; l'Arquitectura cristiana pre-romànica (Exhaurit.)</i>	
Anuaris MCMVII-MCMXX. Vols. I a VI (VI <i>exhaurit</i>). Cada un	60	Vol. II.— <i>Des del segle IX a les darreries del segle XI</i>	50
Vol. VII (MCMXXI-MCMXXVI)	50	Vol. III i darrer.— <i>Els segles XII i XIII. (Exhaurit.)</i>	
Vol. VIII. MCMXXVII-MCMXXXI. (<i>En premsa.</i>)			
Les Pintures murals catalanes.		Documents per la Història de la Cultura catalana mig-eval, publicats per A. RUBIÓ I LLUCH.	
Fasc. I-IV (<i>Exhaurits.</i>)		Vol. I (<i>Exhaurit.</i>)	
» V.—Sant Sadurn d'Ossormort, Sant Martí Ses-Corts i El Brull. (<i>En premsa.</i>)		» II i darrer.	25
Les monedes catalanes, per JOAQUIM BOTET I SISÓ.		Itinerari de Jaume I el Conqueridor, per JOAQUIM MIRET I SANS. (<i>Exhaurit.</i>)	
Vols. I-III (<i>Exhaurits.</i>)			
L'Arquitectura romànica a Catalunya, per JOSEP PUIG I CADAFALCH, A. DE FALGUERA i J. GODAY.		Les Obres d'Auziàs March. Edició crítica en dos volums, en vista de tots els manuscrits i totes les edicions, per AMADEU PAGÈS.	24
		Edició de 40 exemplars en paper de fil.	50

	Ptes.		Ptes.
Repertori de l'antiga literatura catalana, per JAUME MASSÓ TORRENTS.		MEMÒRIES	
<i>La Poesia. Vol. I (publicat a despeses del Sr. Francesc Cambó)</i>	45	Vol. I (publicat a despeses de la Institució Patxot):	
Diplomatari de l'Orient Català, per A. RUBIÓ I LLUCH (En premsa.)		Fasc. I.—PERE PUJOL, <i>L'urna d'argent de sant Ermengol, bisbe d'Urgell</i>	4
L'Arquitectura romana a Catalunya, per J. PUIG I CADA FALCH. Reedició ampliada del Vol. I, llibre I, de l'Arquitectura romànica a Catalunya de J. Puig i Cadafalch, A. de Falguera i J. Goday.	00	Fasc. II.—A. RUBIÓ I LLUCH, <i>Paquimeres i Muntaner</i>	2
ESTUDIS DE BIBLIOGRAFIA LUL·LIANA		Fasc. III.—J. MILLÀS I VALLICROSA, <i>Documents hebraïcs de jueus catalans</i>	15
I. — L'Edició maguntina de Ramon Llull, pel Dr. A. GOTTRON	5	Fasc. IV.—J. DE C. SERRA-RÀFOLS, <i>Forma Conventus Tarraconensis, I. Baetulo-Blanda</i>	8
II. — <i>Bibliografia de les impressions lul·lianes, per ELIES ROGENT i ESTANISLAU DURAN</i>	25	Fasc. V.— <i>Leges Palatinae Jacobi II regis Maioricarum</i> , pel Dr. WILLEMSSEN. (En premsa).	
FUNDACIÓ CONCEPCIÓ RABELL CIBELS VÍDUA ROMAGUERA		Vol. II (publicat a despeses de la Institució Patxot):	
Gesta comitum Barcinonensium. Textos llatí i català, per L. BARRAU-DIHIGO i J. MASSÓ I TORRENTS.	25	R. D'ABADAL I VINYALS, <i>Els diplomes carolingis a Catalunya</i> (En premsa.)	
Dietari del Capellà d'Alfons el Magnànim, publicat i anotat per F. MARTORELL I TRABAL. (En premsa.)		Vol. III (publicat a despeses de la Institució Patxot):	
B. DESCLOT: Crònica. Editada i anotada en col·laboració amb FERRAN SOLDEVILA, per JORDI RUBIÓ. (En premsa.)		J. PUIG I CADA FALCH, <i>La geografia i els orígens del primer art romànic</i>	100
Libre dels Feyts de Jaume I, editat per MANUEL DE MONTOLIU, P. Marsilli liber actuum domini regis Jacobi, editat per XAVIER DE SALAS i ENRIC BAGUÉ. Anotació de FERRAN SOLDEVILA (En premsa.)		Vol. IV:	
		A. RUBIÓ I LLUCH, <i>La població de la Grècia catalana en el segle XIV</i>	4
		Vol. V:	
		JOAN BERGÓS, <i>L'escultura a la Seu vella de Lleida</i> (En premsa.)	
		Vol. VI:	
		MANUEL TRENS, <i>Ferrer Bassa i les pintures de Pedralbes</i> (En premsa.)	

SECCIÓ FILOLÒGICA

	Ptes.		Ptes.
Himnes Homèrics. Traducció en vers de JOAN MARAGALL, i text grec amb la traducció literal de P. BOSCH GIMPERA. (Exhaurit.)		Museu: Hero i Leandre. Text grec amb la versió literal en prosa de L. SEGALÀ i en hexàmetres d'AMBROSI CARRION, duent en apèndix les traduccions inèdites, en vers, de P. BERTRAN i Bros i J. M. PELLICER i PAGÈS (Exhaurit.)	
El Gènesi, versió de l'hebreu segons els textos originals, i amb anotació, de Mn. FREDERIC CLASCAR	5	Mireia. Poema provençal de FREDERIC MIS-	
Edició en paper de fil	20		

	Ptes.
TRAL. Traducció catalana de MARIA ANTÒ- NIA SALVÀ (<i>Exhaurit.</i>)	
Tercera edició. (<i>En premsa.</i>)	
El Càntic dels Càntics. Versió de l'hebreu, per Mn. FREDERIC CLASCAR	3
Els IV llibres de les Geòrgiques, de Publi Vir- gili Maró, traducció en vers per Mn. LLO- RENÇ RIBER.	6
L'Èxode, versió de l'hebreu, per Mn. FREDE- RIC CLASCAR	8
Exposició de l'Ortografia Catalana, extret del Diccionari Ortogràfic de l'Institut d'Estu- dis Catalans	0,50
Butlletí de Dialectologia Catalana (publicació semestral des de 1913).	
Vol. I (abril-desembre 1913)	3
» II (gener-juny 1914)	1,50
» II (juliol-desembre 1914)	2
» III (gener-juny 1915)	2,50
» III (juliol-desembre 1915). (<i>Exhaurit</i>)	
» IV (gener-juny 1916) (<i>Exhaurit</i>)	
» IV (juliol-desembre 1916)	3
» V (gener-desembre 1917)	4
» VI (gener-juny 1918)	2,50
» VI (juliol-desembre 1918)	2,50
» VII (gener-desembre 1919)	5
» VIII (gener-desembre 1920)	5
» IX (gener-desembre 1921)	5
» X (gener-desembre 1922)	10
» XI (gener-juny 1923)	5
» XI (juliol-desembre 1923)	5
» XII (gener-desembre 1924)	10
» XIII (gener-juny 1925)	5
» XIII (juliol-desembre 1925)	5
» XIV (gener-desembre 1926)	5
» XV (gener-desembre 1927)	5
» XVI (gener-desembre 1928)	5
» XVII (gener-desembre 1929)	10
» XVIII (gener-desembre 1930)	20
» XIX (gener-desembre 1931)	20

BIBLIOTECA FILOLÒGICA

- I.—Documents en vulgar per a l'estudi de la
llengua (segles XI, XII i XIII); per Mn. PERE
PUJOL. (*Exhaurit.*)
- II.—Die Mundart von Alacant.—Beitrag zur

	Ptes.
Kenntnis des Valencianischen, von Dr. PERE BARNILS	4
III.—Diccionari Aguiló.	
En rústica:	
Fasc. I a X (III, IV i V <i>exhaurits</i>). Cada un	4
Vols. V, VI, VII i VIII. Cada un	10
Relligats:	
Vols. V, VI, VII i VIII. Cada un	15
En paper de fil. Vols. I a VIII. Cada un	30
Bibliografia del Diccionari Aguiló. (<i>En premsa</i>)	
IV.—La frontera catalano aragonesa, per AN- TONI GRIERA. Fasc. I (<i>Exhaurit.</i>)	
V.—Textes catalans avec leur transcription phonétique, précédés d'un aperçut sur les sons du catalan, per J. ARTEAGA PEREIRA, ordenats per P. BARNILS	4
VI.—Estudis romànics. (Llengua i Literatura), vol. I	8
VII.—Vocabulari català-alemany de l'any 1502, edició facsímil segons l'únic exemplar conegut, acompanyada de la transcripció, d'un estudi preliminar i de registres alfa- bètics, per P. BARNILS	12
VIII.—Diccionari de rims, de Jaume March, editat per A. GRIERA	10
IX.—Estudis romànics (Llengua i Literatura), vol. II	12
X.—La versione catalana dell'inchiesta del San Gaal, secondo il Codice dell'Ambrosiana di Milano I. 79 sup., publicada da VINCENZO CRESCINI e VENANCIO TODESCO	10
XI.—Diccionari ortogràfic, redactat sota la di- recció de P. FABRA, president de la Secció Filològica (tercera edició). (<i>Exhaurit.</i>)	
XII.—Gramàtica catalana, per POMPEU FABRA (setena edició)	3,50
XIII.—Bibliographie élémentaire de l'ancien provençal, par J. ANGLADE.—L'article major- quin et l'article roman dérivé de «ipse», par P. ROKSETH.—Les vocals tòniques del rosse-	

	Ptes.
llonès, per P. BARNILS.— <i>El llenguatge com a fet estètic i com a fet lògic</i> , per M. de MONTOLIU	10
XIV.— <i>Epistolari d'En Milà i Fontanals</i> , correspondència recollida i anotada per LLUÍS NICOLAU D'OLWER.	
Vol. I	10
Vol. II	15
XV.— <i>La Culture des Céréales a Majorque</i> , par P. ROKSETH.	10
XVI.— <i>Notes lingüístiques d'argot barcelonals</i> , par M. L. WAGNER.	10
<i>Atlas lingüístic de Catalunya</i> , per A. GRIERA, vols. I a IV. Cada vol.	75
Edició en paper de fil	150
Id., vol. V. (<i>En premsa.</i>)	

	Ptes.
MEMÒRIES PUBLICADES	
A DESPESES DE LA INSTITUCIÓ PATXOT	
Vol. I:	
Fasc. I.—POMPEU FABRA, <i>La coordinació i la subordinació en els documents de la Cancilleria catalana durant el segle XIV</i>	2
Fasc. II.—JOSEPH ANGLADE, <i>Les Flors del Gay Saber</i>	8
Fasc. III.—PAUL AEBISCHER, <i>Études de Toponymie Catalane</i>	11
LABORATORI DE FONÈTICA	
<i>Estudis fonètics. — I.</i>	20
<i>En dipòsit:</i>	
<i>Primer Congrés Internacional de la Llengua Catalana</i> . Barcelona, 1908	5

BIBLIOTECA DE CATALUNYA

	Ptes.
Butlletí de la Biblioteca de Catalunya.	
Any I, 1914, n.º 1 (gener-abril).	1,50
n.º 2 (maig-agost).	3
n.º 3 (setembre-desembre).	1,50
» II, 1915, n.º 4 (gener-agost).	4
n.º 5 (setembre-desembre).	2
» III, 1916, n.º 6 (gener-desembre).	5
» IV, 1917, n.º 7 (gener-desembre).	10
» V, 1918-1919, n.º 8.	20
» VI, 1920-1922, n.º 9.	30
» VII, 1923-1927	30
» VIII (<i>En premsa.</i>)	
Butlletí d'adquisicions.	
Any 1918 (<i>Exhaurit.</i>)	
Anys 1919 a 1922. Cada un	0,50
Catàleg de la Col·lecció Cervàntica Bonsoms, per JOAN GIVANEL I MAS.	
Vol. I (1590-1800)	20
Edició de 40 exemplars numerats en paper de fil	40
Vol. II (1801-1879)	30

	Ptes.
Edició de 40 exemplars numerats en paper de fil	50
Vol. III (1880-1915).	40
Edició de 40 exemplars numerats en paper de fil	60
Publicacions del Departament de Música de la Biblioteca de Catalunya.	
Vol. I.— <i>Els Madrigals i la missa de Difunts d'En Bredieu</i> . Transcripció i notes històriques i crítiques per FELIP PEDRELL i Mn. HIGINI ANGLÈS, prev.	20
Vol. II.— <i>Catàleg dels manuscrits musicals de la Col·lecció Pedrell</i> , per Mn. HIGINI ANGLÈS. (<i>Exhaurit.</i>)	
Vol. III.— <i>Johannis Pujol (1573-1626). In alma Cathedrali Barcinonensi cantus Magistri Opera Omnia nunc primum in lucem edita cura et studio HIGINI ANGLÈS, pbri.</i> Vol. I: <i>In festo Beati Georgii</i>	20
Vol. IV.— <i>Musici organici Johannis Cabanilles (1644-1712). Opera Omnia nunc</i>	

	Ptes.		Ptes.
<i>in lucem edita cura et studio</i> HYGINI ANGLÈS, pbri. Vol. I	20	<i>quintets per a instruments d'arc i orgue o clave obligat. Transcripció i revisió per</i> ROBERT GERHARD. Introducció i estudi de Mn. HIGINI ANGLÈS, prev.	30
Vol. V. — <i>El Canto Mozàrabe Estudio histórico-crítico de su antigüedad y estado actual</i> , por CASIANO ROJO y GERMAN PRADO, monjes de Silos, O. S. B	15	Vol. X. — <i>La Música a Catalunya fins al segle XIII</i> , per HIGINI ANGLÈS, prev. (<i>En premsa.</i>)	
Vol. VI. — <i>El còdex polifònic de Las Huelgas (Burgos) dels segles XIII-XIV. Fac-símil, transcripció i estudi per mossèn</i> HIGINI ANGLÈS, 3 vols.	300	Vol. XI. — <i>Celos aun del aire matan. Ópera del siglo XVII. Texto de Calderón y música de Juan Hidalgo</i> , por JOSÉ SUBIRÀ	10
Vol. VII. — <i>Iohannis Pujol (1573-1626). Opera Omnia... cura et studio</i> HYGINI ANGLÈS, vol. II	20	Vol. XII. — <i>El «Villancico» i la Cantata del segle XVIII a València</i> , per VICENS RIPOLLÈS, pvre. (<i>En premsa.</i>)	
Vol. VIII. — <i>Musici organici Iohannis Cabanilles (1644-1712). Opera Omnia nunc lucem edita cura et studio</i> HYGINI ANGLÈS, pbri. Vol. II	20	<i>En dipòsit:</i>	
Vol. IX. — <i>Antoni Soler (1729-1783). Sis</i>		Catàleg de la Biblioteca musical de la Diputació de Barcelona , per FELIP PEDRELL (2 vols.)	65

Barcelona, gener del 1935



IMPRESA DE GUINART I PUJOLAR
Bruch, 63. — Barcelona