

昭和30年5月22日 於九州大学工学部

電気化学協会 第22回大会

学術講演要旨

社団法人 電気化学協会

東京都千代田区有楽町1-3

TEL (20) 0897

会 告

電気化学協会 第22回大会〔九州大会〕プログラム

期 日 昭和 30 年 5 月 22 日 (日)~25 日 (水)

開催地 福岡・黒崎・八幡・佐賀関・延岡・大牟田・水俣

5 月 22 日 (日)

- | | | |
|-----------------|-------------|------------------|
| 1. 学 術 講 演 | 8.30~15.30 | 九州大学工学部 (福岡市箱崎町) |
| 2. 特 別 講 演 | 16.00~17.30 | |
| 1. 日本の自立と電気化学工業 | | 会 長 野村與會市 |
| 2. 九州の電力事情 | | 九州電力株式会社々長 佐藤篤二郎 |
| 3. ソ連の工業事情 | | 前会長 井上春成 |
| 3. 懇 親 会 | 18.00~19.00 | 博多日活ホテル |

5 月 23 日 (月)~25 日 (水)

見 学 会 (詳細は 3 月号参照のこと)

第 22 回大会 学術講演プログラム (●印は講演者)

第 1 会場 (8.30~15.30)

- (1) 乾電池用二酸化マンガンの研究 (第 2 報) 大工技試 ●蜷木俊二・三宅義造 (12分)
- (2) 密閉式空気湿電池について 日本電池 (株) ●牧野三郎・加藤 修 (12分)
- (3) アルカリ蓄電池を用いた浮動電源装置 電通研 渡辺二郎・園 明・柏原信之 (12分)
- (4) 焼結式アルカリ蓄電池陽極板 鉄道技研 杉田蔵信 (15分)
- (5) 鉛蓄電池ペーストに関する研究 (第10報)
塩基性硫酸鉛について (その 1), 塩基性硫酸鉛について (その 2) 日本電池 (株) 高垣徳二郎 (24分)
- (6) 鉛蓄電池陰極作用物質の放電及び充電による形状の変化 鉄道技研 ●久野重夫・菊池初太郎 (10分)
- (7) 鉛及び鉛合金の陽極腐蝕 (第 1 報) 鉄道技研 滝原幹夫 (12分)
- (8) 蓄電池発生ガスの復元について 電通研 渡辺二郎・園 明・柏原信之・寿司範二 (12分)
- (9) 鉛蓄電池の交流分極の研究 (第 2 報) 鉛蓄電池を含む整流回路の脈動電圧 電通研 渡辺二郎 (12分)
- (10) 電池の構成に関する考察 日大工 山本洋一 (12分)
- (11) 電解質水溶液のいわゆる電気伝導度に関する実験的研究 日大工 永井一夫 (12分)
- (12) 電解質溶液の電気伝導度に関する研究 (第 1 報)
混合塩溶液に関する Fuoss-Onsager の理論の実験的検討 大阪市大理工 長浦茂男 (12分)
- (13) 有機化合物の 2 成分系の透電的研究 金沢大理。外村徳三・丸若十郎・土田道則 (12分)
- (14) 膠質黒鉛塗膜の電気伝導 日立中研 牟田明徳 (12分)
- (15) 瓦斯発生時の電極反応 (その 2) 京大工 ●日根文男・吉沢四郎・岡田辰三 (15分)
- (16) 電極の表面状態に関する研究 (第 4 報) 大阪市大理工 ●村川亨男・上田誠司 (15分)
- (17) 陽極の表面状態の研究 (第 8 報) 白金酸化物について 東工大 井上寿雄 (12分)
- (18) 陽極反応の研究 (第 9 報) 電解酸化の際における陽極電位と反応機構の関係
..... 東京女子大 ●青柳茂・高崎佑子 (12分)
- (19) 合金の腐蝕に関する研究 (I) 共晶型 2 元合金 (II) 固溶体型 2 元合金 東北大金研 大谷南海男 (20分)
- (20) Fe の腐蝕速度に対する Cu^{++} 並びに NH_3 添加の影響 北大工 岡本剛・北大理 ●永山政一 (15分)
- (21) 光沢ニッケル (サッカリン法) の腐蝕について 早大工 ●吉田忠・三輪眞治・小野尚信 (12分)

- (22) 金属チタンの酸化皮膜の化成及び静電容量(その2) チタン電解コンデンサの試み
東京都立大工 田島栄・森 健実・新井元彦 (12分)
- (23) 送電鉄塔の腐蝕と寿命..... 新三菱重工(株) 三好 泉 (12分)
- (24) アマルガメーテッド・アルミニウムの流電陽極特性..... 東大生産研 久松敏弘 (15分)
- (25) タングステンの電解研磨の機構について..... 浪速大工業短期大 清水 勤・東村芳郎 (12分)
- (26) 乾性油の無声放電変成に関する研究(第5報) 空気をガス媒体とした場合
鉄道技研 後藤田正夫・関口吉造 (12分)

第2会場(8.30~15.30)

- (27) イオン交換体の電気化学的研究(第20報) 陽イオン交換樹脂膜のドンナン平衡
宮崎大学芸学部 碓 醇・九大工 清山哲郎・坂井渡 (15分)
- (28) イオン交換体の電気化学的研究(第21報) 陽イオン交換膜を通しての電気泳動について
佐賀大文学部 永松政俊・九大工 清山哲郎・坂井渡 (15分)
- (29) イオン交換体の電気化学的研究(第22報) 陰イオン交換膜を通しての拡散並びに電気泳動について
九大工 石橋信彦・清山哲郎・坂井渡 (12分)
- (30) イオン交換体の電気化学的研究(第23報) 弱塩基性アニリン樹脂膜の膨潤について
九大工 石橋信彦・内野哲也・清山哲郎・坂井渡 (12分)
- (31) イオン交換膜による蔗糖溶液中のイオン活量測定.....東京都立大工 小坂勇次郎・三島栄・大宮一夫 (12分)
- (32) p-クロール-ベンゾールスルフォクロリッドのエステル化反応及び脱クロール反応のポーラログラムに
 ついて熊本大薬学部 吉野明男・安河内一夫 (12分)
- (33) 硫酸マグネシウム溶液の電解について..... 熊本大工 竹井素行・本坊寿吉・古家 洵 (12分)
- (34) 工業塩中の不純物の存在状態について..... 東大工 岡 俊平 (15分)
- (35) 水銀法食塩電解に関する研究(第2報) 鹹水並に電解条件が電解に及ぼす影響について(その2)
日軽(株) 池田謙吾・上野良一 (12分)
- (36) 食塩電解槽における多孔電極板.....京大工 日根文男・吉沢四郎・岡田辰三、六反曹達(株) 植杉虎雄 (15分)
- (37) 隔膜法食塩電解工場における SO_4^{2-} の物質収支..... 横浜三六 松野武雄・大脇嗣郎 (12分)
- (38) 水素ガス・塩素ガス・空気の3成分ガスにおける爆発限界について
鶴見曹達(株) 鈴木脩・福永富雄 (12分)
- (39) 海水又は鹹水と苛性ソーダの反応における pH 値について..... 東工試 石坂誠一・和田吉郎 (12分)
- (40) 硝子電極用硝子について..... 京大工研 岡田辰三・西 朋太・今吹勝治 (12分)
- (41) 硝子電極の pH レスポンス..... 京大工研 岡田辰三・西 朋太・高橋 寛 (12分)
- (42) 塩素酸塩電解製造におけるクロム電鍍陰極の還元抑制について
慶大工 永井 隆・大岩丈二・武井 武 (12分)
- (43) 硫酸マンガン水溶液電解による金属マンガンの電析に及ぼすハロゲンイオンの影響
姫路工大 下里典郎・折井正規・石橋 知 (12分)
- (44) 光沢青化銅めっきの研究(第3報) 陰極における分極について..... 横浜市輸出工芸指 中村 実 (15分)
- (45) スルファミン酸浴によるニッケルの高速度電着及び精製(その2) 高速度光沢めっきについて
東京都立大工 田島 栄・森 健実・秋元清高 (12分)
- (46) 黒色クロム鍍金の構造..... 浪速大工 石田武男・岡田秀彌 (10分)
- (47) チタニウムに関する研究(第8報) 10 kg プラントの結果について..... 阪大工 石野俊夫・田村英雄 (15分)
- (48) チタニウム電解について..... 東大工 小川芳樹・河村和孝 (12分)
- (49) 熔融チタニウム塩の電解に関する基礎的研究..... 京大工研 岡田辰三・河根 誠・端野朝康 (12分)
- (50) 高チタン滓の研究(第2報)..... 慶大工 吉田哲郎・小久保義博・武井 武 (12分)
- (51) シルコンの直接塩素化による四塩化ジルコニウムの製造について
京大工研 岡田辰三・西 朋太・松本智恵博 (12分)
- (52) 新しい電解浴によるアルミニウムの製造について
京大工 岡田辰三・吉沢四郎・伊藤喜一・夫 太文 (15分)

電気化学協会 第22回大会

学術講演要旨 (○印講演者)

(1) 乾電池用二酸化マンガンの研究 (第2報)

二酸マンガンのオートクレーブによる処理

大阪工業技術試験所 ○巖木俊二, 三宅義造 (12分)

種々の塩の水溶液を用いて、各種結晶形の二酸化マンガンを加圧釜中にて処理し、その結晶形と性質の変化を追求した。使用した二酸化マンガンは主として人造品であり、二、三の天然品をも参考の為に用いた。処理生成物は化学分析の外、電子顕微鏡下の形状、電子線粉末回折像を見ると共に、流動電解液型の電池 (N.C. Cahoon の装置) によって放電試験を行い、その乾電池材料としての性能を考察した。

中性又は酸性側の水溶液によって処理した二酸化マンガンの電子顕微鏡的形狀を觀察すると、*cryptomelane* の針状又は柱状結晶の生成が認められた。この傾向は δ - MnO_2 、市販電解二酸化マンガン (γ - MnO_2) に於ては特に著しく、これ等は塩を含まない水のみによる処理によっても完全に *cryptomelane* に変化した。然し乍ら酸化力のある塩を用いた場合に於ては、その電子回折像及び酸化度に於て、生成物は *pyrolusite* であると見られる。又陽イオンとして、 K^+ 、 NH_4^+ を用いた場合には *cryptomelane* の生成は容易であるが、 Na^+ を用いた場合、生成物は *pyrolusite* と *cryptomelane* の混合物と見られる電子回折像を示す。更に *pyrolusite* も K^+ の存在下に強条件を用いれば、完全に *cryptomelane* になる。

天然物に於てもほぼ同様な結晶を示した。

(2) 密閉式空気湿電池について

日本電池 (株) ○牧野三郎, 加藤 修 (12分)

密閉式空気湿電池は1932年に米國で實用化された後仏蘭西においても生産され、各種用途即ち通信、信号、及び測定用電源に使用されている。

我國においても昭和28年度に電々公社で磁石式交換手送話電源として商用試験され近く實用化される傾向になつている。

本報は最近の当社における密閉式空気湿電池に関する構造及び特性につい

ての研究結果を報告するものである。

(3) アルカリ蓄電池を用いた浮動電源装置

電気通信研究所 渡辺二郎・園 明・○柏原信也 (12分)

従来磁石式電話局の局内用電源として各種湿電池が使用されて来たがこれら現用の湿電池について性能、経済面など多岐的に検討してみると必ずしも充分なものと言えず新しいサービスや経済化のために新しい装置と置き換えられることが有効な場合が多いのでこれら通信用電源に使用することを目的としてアルカリ蓄電池の浮動特性の研究を行い、主として新しく試作した6ARユースナー形アルカリ蓄電池についてその充放電特性、電圧-電流特性、充電効率、定電圧充電特性、過充電特性、自己放電量、及び内部抵抗等について検討を行い、浮動用整流器の負荷特性と整流器-蓄電池の組合せによる総合特性を測定し、最後に現場試験により停電の影響、漏話の有無、保守上改善すべき点などを明かにした。現場試験は加入者数4/4(1954年3月末)の田無局に於て1953年10月より、天理局に於て1954年8月よりいずれも現在に至る迄続行し共に良好な成果を上げている。

(4) 焼結式アルカリ蓄電池陽極板

鉄道技術研究所電池研究室 杉 田 毅 信 (15分)

焼結式ニッケル陽極板の基板原料としてはカーボニルニッケル粉が適当しているようであるが現在我が国では入手困難である。先ず予備実験として輸入したカーボニル鉄粉(見掛密度2.44g/cc、粒子径1~3 μ)と電解によって得たニッケル粉(見掛密度1.08g/cc)を前報同様に焼結しニッケル作用物質を電着させた。前者を原料とするものは焼結基板の孔性度55~58%で作用物質のつきが悪く、6回の繰返しで6%の作用物質を得たのみであつたが後者を原料とするものは孔性度81%で15%の作用物質を得た。又これらの陽極板の容量を測定した結果は、前者の1~1.3Ahに対し後者においては3Ahであつた。たゞしカーボニル鉄粉は800~860°Cで焼結可能であつたが、電解ニッケル粉は900°C以下では焼結が不十分であつた。

次に電解ニッケル粉を原料として、i) 粉末の乾燥方法、ii) 焼結温度、iii) ニッケル作用物質を電着せしめる際の液温、の3因子についてそれぞれ

この水準を規定し、二、三の実験計画をたて、これに従って8種類の陽極板を製造した。製造に当たっての——基板の焼結および作用物質の電着に関する諸要目を報告する。

さらにこの8種類の陽極板を容量既知のポケット型陰極板2枚宛と組合わせた8個の電池について、化成の状況ならびに初期の容量変化についてのべる。

(5) 鉛蓄電池ペーストに関する研究

(第10報) 塩基性硫酸鉛について (その1)

日本電池(株)

高垣徳二郎 (24分)

既にオク報告において、 $PbO(\gamma) - H_2SO_4$ ペーストに3種の結合水のある事を述べて来た。本報においては、このようなペーストの組成が果して塩基性硫酸鉛にもとづくものであるか否か、X線によつて検討を加えて見た。一酸化鉛には *yellow* 型と *red* 型の2種があるので、この各について、種々の硫酸鉛含有量の $PbO(\gamma) - H_2SO_4$ ペースト又は $PbO(r) - H_2SO_4$ ペーストを調整し、試料とした。試料はすべて $70 - 80^\circ C$ にて加熱乾燥を行い、大気中の炭酸ガス吸収のないように特に注意を払った。

その結果、 $PbO(\gamma) - H_2SO_4$ ペーストにも $PbO(r) - H_2SO_4$ ペーストにも、それぞれ α 型及び β 型の2種の塩基性硫酸鉛の存在する事を知った。只 α 型の場合では、 $PbO(\gamma) - H_2SO_4$ ペーストの場合と $PbO(r) - H_2SO_4$ ペーストの場合とで、若干の相違があるけれども、同一性質のものと考えられる。

(第11報) 塩基性硫酸鉛について (その2)

前報においては、 $PbO - H_2SO_4$ ペーストについて、これを $70 - 80^\circ C$ にて加熱乾燥を行った場合のペースト中に存在する塩基性硫酸鉛について吟味を加えた。ペーストの乾燥処理方法でこれと非常に性質を異にする方法として、*Steaming* するとか、或いはこれを伴う方法がある。本報においては、このペーストを *Steaming* した場合につき、その中に存在する塩基性硫酸鉛について検討した。

その結果、 $PbO(r) - H_2SO_4$ ペーストの場合には、*Steaming* を行つても、又加熱乾燥を行つても、大差のない事を知った。しかるに $PbO(\gamma) - H_2SO_4$ ペーストの場合は、先の場合と異なり、*Steaming* を行つると、全く変

化する。α型及びβ型塩基性硫酸鉛の外に、今までにない新しいγ型塩基性硫酸鉛の存在することがわかった。

(6) 鉛蓄電池陰極作用物質の放電および充電による形状の変化

鉄道技術研究所 久野重夫 ・ 菊地初太郎 (10分)

陰極作用物質の放電および充電による形状の変化を推定する資料として 60×10×3^{mm}の平板鉛片を用い、硫酸中で種々の条件で電源放電した場合、充電した場合の表面状態を電子顕微鏡で観察した。

実験方法； 試片の25^{mm}を硫酸中に吊す。相手板は純鉛板。

放電条件

電 流 (mA)	時 間 (min)	温 度 (°C)
2.5	6.0	40
10	1.3	"
20	0.6	"

別に温度を20°C, 10°C, 電解液比重1.075, 1.230, 1.245と条件を変えた場合。放電時間は条件に応じて上表の場合より若干変更

充電条件

放電した別の試片を放電と同一条件で充電。充電量は150%。

得られた試片はメタアクリル酸メチルエステル、アルミニウムの2段スリカ法で写真に撮影。

以上によつて把握された傾向の概要を図および写真で説明し、これを基にして表題の問題に考察を加える。

(7) 鉛および鉛合金の陽極腐蝕 (第1報)

鉄道技術研究所 滝 原 幹 夫 (12分)

鉛蓄電池の陽極板は次第に伸長し場合によつては弯曲するが、その要因の一つとして格子を構成している鉛又は鉛合金が陽極腐蝕に伴い歪を生ずるためと考えられる。従つてこの問題を明かにすることは腐蝕の機構を解明する有力な手掛りとなるばかりでなく、実用上にも重要であると思われる。本研

究は抵抗線歪計を使用することにより、従来の方法では困難であつた腐蝕に伴う地金の歪の開始時期および開始後の変化状態の測定を行ったものである。方法は試料にゲージを張り付け硫酸中で電解酸化し、ゲージの抵抗の変化をスリッジで読む。この場合ゲージを良好な電気絶縁状態に保つためには試料の腐蝕方法が特殊なものとなるので、形状の異つた数種の試料につき測定を行い、その結果から一般の場合について簡単な推論を行う。

(8) 蓄電池発生ガスの復元について

電気通信研究所 渡辺二郎・園明・柏原信之・壽司範二 (12分)

蓄電池を充電する場合、その末期に水分解が起り陽極からは酸素、陰極からは水素が発生する。このため酸霧の発生、電解液の減少、これに伴う比重の変化等が生じる。所謂密閉形蓄電池はこれらの点についても大いに改善されているがもし酸素、水素を全く発生しない蓄電池ができれば蓄電池の保守は更に簡易化されるであろう。即ち初充電の際に電解液を注入するのみでその後は電池の寿命の尽きる迄電解液又は蒸留水の補給、比重の調整等要しなくなる筈である。しかし現在のところ、充電末期に酸素、水素を全く発生させない事はまず困難であるが一旦発生した酸素、水素を化合させて再びもとの水に環流させる事ができれば結局ガスを発生させないのと同じ事になる。このような考え方の下に実験を行いアルカリ蓄電池の場合はほぼ実用化の見通しを得たので、ここにその概要を紹介しあわせて充電時の酸、水素成分比の変化、浮動時および放置中の発生ガスについて述べる。

(9) 鉛蓄電池の交流分極の研究

(第2報) 鉛蓄電池を含む整流回路の脈動電圧

電気通信研究所 渡辺二郎 (12分)

本研究の第1報では鉛蓄電池の極板は交流に対して分極抵抗および分極容量を有し、それらは極板表面における電位決定反応を行う鉛イオンの拡散に起因するものであつて近似的に Warburg の理論に従うことを報告した。

第2報では鉛蓄電池を含む種々の整流回路の脈動電圧に対して鉛蓄電池が平滑回路要素として極めて有効に作用していることを実験的に研究した結果を報告する。

(10) 電池の構成に関する考察

日本大学工学部・歯学部 山本洋一 (12分)

電解質水溶液中に2つの異なる金属体をお互いをおいて半ばしたして、それぞれの上部を導線をつなげば、その導線に電流を生ずる。これを電池の構成という。この電池の構成において電流を生じる原因について、これまでは、電解質水溶液にひたした2つの異なる金属体のそれぞれの電極電位の方がいにより、水溶液中の電解質の電離せる陽イオン、陰イオンの移動があり、イオンの放電によるなどとして説明されている。

電解質水溶液中に1つの金属体を浸ただけで金属体が電気を帯びるとみとめ、また水にとかしただけで、電解質が電離をしているというのは、すでに電気の存在を仮定している。電気とは何かを示さずに仮定の下に電池に電流を生じることの説明したのでは説明にはならない。

1900年にフランクの採用した物質と現象の根元としてのエネルギー論にもとづき、電池の構成に関する考察をし、電極電位、電気分極と電池の内部抵抗、電池の極性などの意味をのべる。

(11) 電解質水溶液のいわゆる電気伝導度に関する実験的研究

日本大学歯学部 永井一夫 (12分)

電解質水溶液に電流が通じるのは、水溶液中における電解質が電離をしているためであるとし、電気伝導度は電解質水溶液の本来的性質であるとみとめられている。しかしながら、実際においていわゆる電気伝導度は電極として使用する金属の種類により、また面極に加えた浴電圧に關係するものであつて、一定値を有するものではない。白金黒電極を用いて、いわゆる分極をうちけして、交流法によつて測定した結果は、実験値を一定にはするが、実際上にはもとより、理論的にも無意味である。

このため、ここに種々なる金属を電極として、種々なる濃度の酸・塩基の水溶液について浴電圧-電流変化曲線を観測し、浴電圧にたいして生じた電流の値から、オームの法則によつて電気抵抗を求め、実際において金属の種類により、また浴電圧によつて電解質水溶液の電気伝導度は一定ではないことを知り、いわゆる電解質水溶液の電気伝導度は、電極としての金属による性質であつて、電解質水溶液の特性ではないことを明らかにした。

(12) 電解質溶液の電気伝導度に関する研究 (第1報) 混合塩溶液に
関する Fuoss-Onsager の理論の実験的検討

大阪市立大学理工学部 長 浦 茂 男 (12分)

同一濃度の2種の単一塩水溶液の当量電導度をそれぞれ、 Λ_{ax} , Λ_{bx} とする時、各々を $m:n$ の比に含む混合溶液の当量電導度 Λ_x は溶液濃度が稀薄な範囲では所謂 *mixing rule* により $\Lambda_x = \frac{m\Lambda_{ax} + n\Lambda_{bx}}{m+n}$ で表わされる。併し次第に濃厚になると、それぞれのイオンに混合効果が生じ、一般に *mixing rule* によるものより小さな値が得られる。この偏差については Fuoss-Onsager の電解質理論があり、HCl-KCl, HCl-NaCl 等の共通イオンを含む簡単な条件の系について計算と実験の比較が試みられている。

着者は 25°C に於て、先ず KCl-NaCl 系について追試を行い次いで条件の複雑な $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4$, NaCl-KBr 系について Λ を正確に求め、Fuoss-Onsager の方法が如何なる濃度範囲、混合範囲にまで適用できるかを調べた。

(13) 有機化合物の2成分系の透電的研究

金沢大学理学部化学科 ○外村徳三・丸芳十郎・土田道則 (12分)

有機化合物の2成分混合物において、水素結合を形成するときは、その分子比の組成の附近に於て、混合物の透電率が急に変化することが考えられる。こゝでは (I) ベンザアルデヒド-フェノール 及び (II) ベンザアルデヒド-エタノール の2種について、1~5 MC の高周波回路を用いて透電率を測定した。その結果は何れも分子比 1:1 の所で組成-透電率曲線に折れ目を認められず、ベンザアルデヒドの70%前後に緩かな曲り目を示していることから、これらの混合物では水素結合は起さずに、他の反応を起しているものと推定せられる。

(14) 膠質黒鉛塗膜の電気伝導

日立製作所 中央研究所 牟 田 明 徳 (12分)

顕微鏡用スライド硝子上に種々の膠質黒鉛試料を塗り、室温放置及び 100° , 200°C , 300°C , 400°C に各2枚加熱した黒鉛塗膜の電気伝導度の測定を行い比抵抗値を求めた。

測定装置は合成樹脂で正確に矩形のボートをつくりこれに水銀を充たして面電極とし、この上に黒鉛面を下にしてスライド硝子を置き次式により比抵抗値 ρ を求めた。

$$\rho = \frac{a \times \frac{M}{a \times b}}{l} \times \frac{V}{I}$$

但し a, b は各スライド硝子の縦横の長さ、 M は黒鉛塗膜の重量、 d は黒鉛の比重、 l は電極間の距離、 V は電圧、 I は電流である。

この方法で求めたものは重量法と呼び d を黒鉛の比重 2.26 として計算した。これに対し直接法と呼んだものはマイクロメーターで黒鉛の膜厚を直接測定したもので、上式の M/d の所にこの値を入れた。後者の方が正確な比抵抗値を与え、前者との比は 2~4 倍となり、これから黒鉛膜の比重を出した。

膠質黒鉛の粒度分布は沉降粒度測定法により測定し、粒度分布と上記黒鉛塗膜の比抵抗値との関係を出し、膠質黒鉛塗膜の電気伝導機構につき考察した結果を報告する。

(15) 瓦斯発生時の電極反応 その2

京都大学工学部 ○日根文男・吉沢四郎・岡田辰三 (15分)

食塩電解に於て槽電圧の中理論分解電圧を差引いた残部の過剰な電圧の大部分は黒鉛陽極表面での分極によると考えられる。従ってより有利に操業するためにはこの問題を詳細に解明して対策を立てねばならぬ。

瓦斯発生時の電極反応に関する諸問題を解明するため、電極現象を最も単的に表現する電極近傍の電位分布の測定方法を種々検討し、新しい装置を試作してこれを水電解に適用した結果は前に報告した。この方法は極めて良好であつて満足な結果をもたらしたので、これを塩素発生時にも適用して見た。

即ち、最終目的の食塩電解槽における諸問題を研究する前の予備試験として塩酸水溶液を電解し、黒鉛陽極表面において発生する塩素瓦斯の溶液中への分散、及び発生瓦斯による陽極表面遮蔽率を前回と同様な方法で求めた。

その結果電流密度の上昇、又は極間隔の减小は、瓦斯分散も、極面遮蔽率も共に大きくなって端子電圧は急激に上昇する事を認めた。電解槽の容量は約 30 l で電解液は 50~60 l 準備し、これを適当な速度で流して槽内濃度の均一不変なる事を確かめた。又電流密度は $0 \sim 50 A/dm^2$ 、全電流 20 A

であるが電流が十分大きいので試験中殆ど電圧変動のない事を認めた。

これらは次期の食塩電解の際の予備試験として極めて良好な成果である。

(16) 電極の表面状態に関する研究 (第4報)

大阪市立大学理工学部 ○村川享男・上田誠司 (15分)

電解研磨したアルミニウムの表面に短時間の銅電着を行い酸化皮膜の微視的な欠陥を知る方法について No. 2, 3 報で報告した。本報では更に電解コンセンサ・アルマイトの皮膜について上記の方法を用いた。その結果は電解研磨面の場合と殆ど等しく不純物が皮膜欠陥の原因となりそれらが粒界に存在する時著しい影響を与える。アルマイトでは厚い膜が得られるのでアクリル樹脂中に試料を埋めて研磨し断面をとって銅電着の状態を観察した。又試料の同一箇所について銅電着がどの様に進行するかを検討した。

然し電着法は酸化皮膜を陰極として扱うのであるから電着と同時に皮膜破壊も考えられる。陽極化成中の皮膜欠陥を知るために硼酸アンモン溶液中で電解コンセンサを作る際僅かに発生する酸素ガスの場所を顕微鏡下で観察した。その結果ガス発生場所は銅電着の場所と全く同様であった。このことから皮膜欠陥を知るための銅電着は充分確実性を有することが解る。

(17) 陽極の表面状態について (第8報) 酸化白金について

東京工業大学工業電気化学教室 井上 春夫 (12分)

白金は陽極的分極で最終的な酸素発生に至るまでには種々の異った酸化状態の表面状態を経ると見られている。然し陽極表面生成物は極く微量であるので化学分析でこの化学量論的組成を明確にするのは極めて困難である。このような表面生成物を明にするには物理的測定法、就中結晶の回折現象を用いることが有効である。回折環の解析の当初では各種白金酸化物の結晶構造を明白にしておく必要がある。しかるに白金酸化物はそれらの化学的製法が明白を欠く上に結晶構造の研究も今迄少い。殊に白金酸化物で電気化学的結晶現象と関連が深いと見られる酸化白金 PtO 、二酸化白金 PtO_2 は Moore 並に Pauling 及び Busch 等により結晶解析が試みられたが、後にそれぞれ酸化白金、二酸化白金を対象としていないとの論争がある。本報告はこれらとは異立して含水二酸化白金 ($\text{PtO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) を化学処理で作成し加熱変化によ

る結晶構造変化をX線回折法で考究して妥当な結晶構造を判定する。尚実験結果は別刷りプリントを参照せられたい。

(18) 陽極反応の研究(第9報)電解酸化の際における陽極電位と反応機構の関係について

東京女子大学 ○青柳 茂・高崎 佑子 (12分)

電解酸化反応が起る陽極電位の値が被酸化物に固有のもので、酸化機構とも一義的な関連をもつものか否かに関しては従来2説があり、関連ありとする説が一般に信じられているようであるが、この問題を正面から論じた研究は実は殆どなかった。演者は塩素酸塩、過塩素酸、醋酸ソーダ、亜硝酸ソーダ等の電解酸化の研究を通じて、この説を積極的に支持して来たが、今回その反対の説を最も強く主張する Glasstone & Hickling の一派が採り上げているチオ硫酸ソーダの電解酸化の例につき、演者がこれまで他の反応に適用してきた電流電圧曲線の解析法によって、陽極電位と反応との間の関係を詳細にしらべた。その結果彼等の実験結果は一応確認しながらも、その解釈に一二の誤りと思われるものを見出したのでその点を中心にして述べる。

(19) 合金の腐蝕に関する研究

東北大学 金研 大谷 南海 男 (20分)

(I) 共晶型2元合金

共晶型2元合金(単な成分A, 貴な成分C)内に流れる全腐蝕電流*i*はAとの接触による貴な成分Cの腐蝕量の変化を無視して次式で表わされるものとする。

$$i = i_{AA} + i_{CC} + i_{ac} + i_{Ac} + i_{ac'}$$

但し i_{AA}, i_{CC} : それぞれA, Cのみからなる粒内の腐蝕電流, i_{ac}, i_{Ac} , $i_{ac'}$: それぞれ共晶中のアノードAとカソードC, 初晶AとC, 共晶中のAと初晶Cとの接触によるAの腐蝕電流。特に面成分の混在による接触腐蝕の効果の大きい場合について、面成分金属の単極電位差 V , 溶液の比抵抗 ρ , 溶液, 金属間の分極動電力 $E = \tau i_x$ として上記 i の各項を計算すると共晶点でのA, Cの原子比を α/β , ($\alpha + \beta = 1$) とすれば $\beta_1 > \beta > 0$ で表面皮膜の存在する場合単位面積について

$$i_{ac} = \frac{\alpha(\beta+\beta') N_{eff} V \{ 4\beta_1 - \pi r_1^2 (\beta_1 - \beta) N_{A-eff} \}}{2\pi r^2 \beta_1} \times \left\{ \frac{\pi P}{2} - k \log \left(1 + \frac{\pi P}{2k} \right) \right\}$$

但し α/β : A, Cの原子比 ($\alpha+\beta=1$), N_{eff} : 共晶点で 1cm^2 当り皮膜に覆われない有効なアノード、カソードとなるA, C部分の数, β' : 皮膜の覆う割合に関係する項, r_1 : 初晶Aの直径, N_{A-eff} : 純粋にAだけの時皮膜に覆われないAの 1cm^2 当りの有効数。同様に $i_{ac}, i_{ac'}$ などを求め, i_{AA}, i_{CC} は純粋のA, Cの溶液中での腐蝕電流が標準単極電位, 水素電極反応の活性化熱, 液のpH値などから与えられるからこれらを組合わせて任意組成における i の変化を調べた。

(II) 固溶体型二元合金

金属の腐蝕度は標準単極電位 E_M^0 , 陰極反応を水素電極反応と考えた時の標準活性化熱 ΔH^+ , 溶液のpH値などの函数であつて $\log v = -A \Delta H^+ - B E_M^0 + C$ (1) で与えられる。これを合金の腐蝕に適用するには ΔH^+ , E_M^0 の合金組成に対する変化を求めればよいが E_M^0 については例えば向坊, 笹木両氏のように蒸気圧, 比熱又は活量の測定値を用いて電位差を計算し, 純金属の標準単極電位と組合わせることによって E_M^0 の大体的変化を求める。 ΔH^+ については水素過電圧 η の温度係数又は $\eta=0$ の時の電流から算出するかあるいは $\text{H}^+ + \text{H} \rightleftharpoons \text{H}^-$ と化学吸着した原子水素との間の反応と考えると金属の相違による吸着ポテンシャルの差異によつてこの反応の ΔH^+ (又は ΔF^+) が変化し, この吸着ポテンシャルの変化 ΔU に対する ΔH^+ の変化を $\gamma \Delta U$ とすると吸着ポテンシャルが大体 $\text{Me}-\text{H}$ 結合エネルギー, 金属結合エネルギー, 原子共有結合エネルギーなどの order と等しいものと考えて各種金属についてこれらの値と ΔH^+ の値とを plot して得る関係から $\gamma \approx 0.1$ を得るので η の変化から ΔH^+ の変化が推定されるが一方吸着原子水素の金属内への拡散速度, 溶解度も η の大きいもの程大きい傾向にあり気体水素の金属内部への溶解度も大体, この傾向を示している。そこで液中での水素の金属への溶解度を測定すれば η の変化から ΔH^+ の変化を求めることができるわけである。この考えによつて判定した種々の鉄合金, 鋁合金などの耐蝕性について述べる。

(20) Fe の腐蝕速度に対する Cu^{++} 並びに NH_3 添加の影響

北大工学部 岡本 剛 ・ 北大理学部 ○ 永山政一 (15分)

水溶液中に添加した CuCl_2 及び NH_3 濃度が Fe の腐蝕に対し、如何なる影響を及ぼすかを調べるために、空気開放条件下において、両者を系統的に受えて Fe の腐蝕速度、表面状態を観測し、同時に、溶液中の Fe 及び Cu 試片の電位を測定して、次の結果を得た。

(1) Fe の腐蝕は CuCl_2 並びに NH_3 の特定濃度域において起る。 NH_3 濃度を大にすれば、腐蝕を起すに要する CuCl_2 添加濃度は小さくなる。

(2) 溶液中の Cu の電位は NH_3 濃度を増大すれば、卑方向に移動し、特定の NH_3 濃度下では、 CuCl_2 の濃度増大と共に貴方向に移動する。Fe は逆に、 NH_3 添加によつて Cu に較べて貴な電位をとり、 NH_3 存在下で CuCl_2 を添加して行くと、一旦より貴となつてから更に卑な電位を示すように変化する。

(3) この溶液中で Fe の電位が Cu 電位よりも貴な条件下では、Fe 試片に腐蝕が起らず、Fe の電位が Cu のそれよりも卑な条件下において Fe 面に極めて特異な溝状の局部腐蝕が起る。

(4) Fe の腐蝕生成物を分析すると微量の Cu の析出が認められる。

以上の実験事実に対し、電気化学的な観点から解釈を行う。

(21) 光沢ニッケル(サッカリン法)の腐蝕について

早稲田大学理工学部応用化学科 ○ 吉田 忠・小野尚信・三輪慎治 (12分)

有機光沢剤添加浴からの Ni 電着は、ワット浴からの無光沢電着に比して耐蝕性が比較的小であると言われている。演者等は稀硫酸を腐蝕液として使用し、サッカリン添加浴による光沢電着及びワット浴からの無光沢電着について、種々の条件の下に腐蝕反応の律速段階を追求した。それらの結果について報告する。

(22) 金属チタンの酸化皮膜の化成及び静電容量(チタン電解コンデンサの試み)(その2)

東京都立大学工学部工業化学教室 ○田島 栄・森 健実・新井元彦 (12分)

先にRC-70工業用純チタンについて、化成条件、静電容量を検討した結果を報告したが(電化2/No4(昭29))、種々の知見よりチタン板の履歴により結果が変動する可能性が考えられなくもなかったので、今回は大阪チタニウム製(99.6%)工業用純チタン板について実験を行い結果の比較を行ったところ、充分再現性のあることを認めた。

化成条件は若干異り酒石酸の希塩溶液が良好で、次いで硼酸が良好である。また硼酸、硼酸アンモン割合に良好な結果が得られた。酒石酸も硼酸と同様に1300V以上の高圧化成が容易に得られる。静電容量はアルミニウム電解コンデンサの約40倍で、RC-70板と全く変わらない。また化成チタンを陰極として静電容量を測定しても、これを陽極とした場合と全く変わらない安定した静電容量が発現し、一見極性がない様に思われる。試料の純度の関係で漏洩電流、補償抵抗(力率)が大きく化成時間が長いのが現在の欠点である。化成液の溶媒は Cl^- を除いた脱塩水でなければならない。前報と併せた結果よりチタン電解コンデンサは実用性があると判断される。

(23) 送電鉄塔の腐蝕と寿命

新三菱重工業(株)神戸造船所 三好 泉 (12分)

電力の重要部門を担う送電鉄塔はその鋼材に対し厚さ僅か0.1mm内外の熔融亜鉛鍍金を施されたものであるが本邦で創設以来30年以上の年月、風雨にさらされても発錆を見ないものも多い。然るに環境の影響により比較的短時間で発錆を見たり又同一環境でも部材によって発錆の有無が現われることがある。筆者の調査研究によれば10~30年経過した鉄塔において肉眼的に発錆したと思われるものでも亜鉛量の過半は残存しているもので今後更に数十年の寿命が期待せられる。外観上発錆と見られるのは純亜鉛層(イター層)中の鉄分が合金層(ゼータ、デルター等)の露呈に依るものと見做し得る。

(24) アマルガメーテッド・アルミニウムの流電陽極特性

東京大学生産技術研究所

久松 敏 弘 (15分)

近時本邦でも広く行われる様になった陰極防蝕法には外部電源方式と流電陽極 (*galvanic anode*) を用いる方式とある。流電陽極として現用されているものは Mg 合金と高純 Zn である。 Al はこれらとちがつて3価でとけるから効率のよいものが得られ、ば有利であるが、表面酸化被膜の存在のために純 Al では鉄を完全に陰極防蝕できぬ程に *noble* である。今までに研究されている $Al-Zn$ 合金も Zn の代用にはあるいはなり得ても Mg の代用には適しない。 Al の表面をアマルガメートすると熱力学的に予期されるものに近い *less noble* な電位を示すようになるので、これについて流電陽極として使用に耐えるかどうかについて研究した。

現在までの結果によると、淡水中では何故か Mg よりも完全防蝕の範囲がせまく実用に供せそうもない。海水中では Mg 陽極で常用の $0.1 A/cm^2$ 以上の陽極電流密度ならば効率も高くあるいは使用できるかも知れない。 Al をアマルガメートしたもので一番の問題は水銀の粒界侵蝕でこのため $Al-Zn$ 合金などは短時間で崩壊するし純アルミでもこの影響がでる。その他実験中観察された現象についてもものべたい。

(25) タンタステンの電解研磨の機構について

浪速大学工業短期大学

○清水 勤・東村芳郎 (12分)

(1) W の電解研磨の機構を調べる目的で種々の電解液について、 W の電解研磨を試みたところ、その酸化物を溶解し得る塩基性電解液ならば苛性アルカリ、硝酸アルカリ、炭酸アルカリ等種々のもので、直流、交流共に可能であった。

(2) 従来電解研磨には酸化が関係していることは認められているのであるが、 W の場合はその溶解には先ず酸化を伴わねばならぬという事実、並びに弱塩基性電解液における電解中の、陽極 W につく酸化物の変化の観察等より、 W の場合は電解研磨の範囲は勿論、溶解を伴う電解中は常に酸化が起っていると考えられ、又 W の光沢の研磨は全面の酸化と溶解のくり返しによつて起るものと推定された。

(3) 酸化と溶解とを別々に交互にくり返す実験を行つて上の推定の妥当性

を立証し得た。

(4) W の場合の光沢の研磨の必要条件としては少くとも酸化物生成速度が酸化物の溶解速度以上に大となるという条件が成立することを要し、溶解生成物の滞留等は上の条件の成立の助けになるが、必ずしも必要条件でないと考えられる。

(26) 乾性油の無声放電変成に関する研究 (第5報)

空気をガス媒体とした場合

鉄道技研 ○後藤田政夫・関口吉造

我々はこれまで、乾性油の無声放電変成の研究に当り、従来 Voltol 法にて使用されている水素、亦不活性ガスとして窒素を選び、それぞれの気体媒体を用いた場合の乾性油の変化の状況及び塗膜性状の研究を行った。今回はこれに引続き、媒体ガスとして空気をを用いた場合についての実験を行ったのでその結果を報告する。

既にゴルフェンスタイン(1940)は亜麻仁油を空気媒体下にて無声放電重合した場合が、窒素媒体の場合より、亦通常の酸化重合又は熱重合した場合よりも得られる重合油の塗膜性状が優れていると述べているが、我々は先ずこれを直試し、次に放電処理時の温度、触媒添加の影響について調べた。尚触媒は通常の塗料用ドライヤーを用いた。

即ち、従来通り、ガラス製シーメンスオムナイサー(電極長さ 26cm 内径 2cm, 外径 2.5cm, 間隙 2.5mm)を用い、一匣装入量 200cc にて 11KV, 500 Ω の電気条件下にて、亜麻仁油及びか油を減圧空気(約 10 mmHg)下に無声放電変成し、油の性状変化—粘度、屈折率、折光率、折光率、酸化価、酸価、色調、—を調べるとともに得られた重合油の塗膜性状を比較試験した結果について報告する。

(27) イオン交換体の電気化学的研究 (第20報)

陽イオン交換樹脂膜のドンナン平衡

宮崎大学学芸学部 ○炭 醇 · 九州大学工学部応用化学教室
清水哲郎・坂井 渡 (15分)

M型の陽イオン交換樹脂膜を、MCl の水溶液に入れると、MCl は樹脂内に浸透して来て、溶液・樹脂面相におけるMClの活量が等しくなった時、

所謂ドンナン平衡が成立する。濱君等は、p-フェノールスルホン酸、PVA、ホルマリンより調整した陽イオン交換樹脂膜（交換容量 2.0 meq/g 乾燥H型）を用い、Na, Mg, Ca, 型について、 25°C でドンナン平衡を測定した。樹脂相のClイオン濃度（ $\text{mol}/1000\text{g}$ 水）と溶液相のClイオン濃度（ $\text{mol}/1000\text{g}$ 水）の比は、溶液相の濃度が約 0.1N 付近で最小値を示す。これから樹脂相のMClの平均活量係数を計算する時、樹脂相での濃度としてモル分率をとれば、Clイオンのモル分率の小さいところで急に上昇し、以後はゆるやかに大きくなる。かゝる系について統計力学的理論を展開した。固定イオンがあるために、Mイオンが吸引されClイオンが反換され、従って樹脂相のClイオンの量が変わるにつれて *interchange energy* が変化することを考慮に入れて、活量係数を計算すれば、上記の実験値とよく一致する。

(28) イオン交換体の電気化学的研究 (第21報)

陽イオン交換膜を通しての電気泳動について

佐賀大学文理学部 ○永松政俊・九州大学工学部応用化学
教室 清山哲郎・坂井 渡 (15分)

Na型の陽イオン交換膜を隔て、両側に同一濃度のNaCl溶液（ $0.1 \sim 0.5\text{N}$ の範囲で行った）をおき陰極にAgCl極、陽極にAg極を用い、一定電流 20mA 位の電流を通すと、電解質の異動並びに拡散及び水の移動が生じ陰極側でNaClの濃縮が行われる。この場合濃度の低い側の濃度変化を電導度測定によつて知り、更にAgCl電極で膜電位を測定した。別に両側に濃度の異なるNaCl溶液をおき、電流を通じないで拡散実験を行い、溶質及び水の拡散量を測定して $\dot{M} = \frac{z}{F}I + M_D$ の関係を検討した。（ \dot{M} ：電流を通じた時の溶質の移動量、 z ：膜内の陽イオンの価数、 F ：ファラデー、 I ：電流強度、 M_D ：溶質の拡散量）。

電流通過の際の水の移動量は時間に対して直線的に増加するが溶質の移動は直線的でない。

(29) イオン交換体の電気化学的研究 (第22報)

陰イオン交換膜を通しての拡散並びに電気泳動について

九州大学工学部応用化学教室 ○石橋信彦・清山哲郎
坂井 渡 (12分)

先に報告した〔イオン交換樹脂-電解質水溶液系の非平衡熱力学(昭和29年10月電気化学協会講演会)〕を検討する為に、陰イオン交換樹脂膜 Amberplex 4-1 を用いて、拡散並びに電気泳動の実験を行った。先ず膜の面側に濃度の異なる NH_4Cl 溶液をおき、一定時間毎に稀薄溶液側の濃度、容積変化を測定して膜を通過して移動する NH_4Cl 、水の量を計算した。その結果 NH_4Cl については面側液の濃度差 $0.2N \sim 1N$ の範囲では、 $M = D \Delta C$ の関係がよく成立し、(M: 単位時間、単位面積当りの移動量、D: 拡散係数、 ΔC : 濃度差) D は $4.2 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{sec}$ で水溶液における拡散係数の約 $1/50$ であることを知った。水の移動については上式は成立せず、D は濃度差が大きくなるに従い小さくなり、 $1 \sim 4 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 程度であった。次に膜の面側に塩化銀極をおいて陰陽両極とし、膜を通して拡散と電気泳動を同時に行わせ、拡散実験の場合と同様な方法で各時間毎の NH_4Cl 、水の移動量を知りこれと電流密度との関係を調べた。その結果、 NH_4^+ 、 Cl^- について $M = \frac{z}{F} I + (M)_I = 0$ の関係が成立することを知った。(z: 輸率、F: ファラデー、I: 電流密度)。水についても電流密度と移動量の間に略々直線関係が成立した。更に以上の実験結果に若干の考察を加えたので併せて報告する。

(30) イオン交換体の電気化学的研究(第23報)

弱塩基性アニリン樹脂膜の膨潤について

九州大学工学部応用化学教室 〇石橋信彦・内野哲也・清山哲郎
 坂井 渡 (12分)

網状高分子電解質であるイオン交換体は水溶液中で膨潤し、且つ膨潤の大きさは交換イオンの種類によつて異なる。弱塩基性アニリン樹脂膜は $\text{RCl} \rightarrow \text{ROH}$ の交換反応に伴つて著しく収縮する。この現象について知見を得るために、1) 水と平衡せしめた膜を $0.01N \sim 0.1N \text{ NaOH}$ で完全に OH 型にする場合、2) $1N \text{ HCl}$ に浸して完全に Cl 型にした膜をある濃度の HCl 溶液に浸し次にこの外液をより稀薄な HCl 溶液とがえ、更に NaOH 溶液とがえて外液の pH を次々に高くして、膜の収縮を段階的に行わせた場合につき、次の実験を行った。即ち、短冊状の膜の一端を固定し一端をバネにとりつけ、1)、2) の如く各液に浸して膜を収縮せしめ、そのちぢみ Δl をカセットメーターで読みとると共に、もとの長さに膜をひきのばすに要する力 g をバネによつて測定した。その結果以上の収縮過程において時間 t と g 並びに Δl の

同に $g \propto \log t$, $\Delta l \propto \log t$, の関係がある領域があることをたしかめた。又交換率及び pH と g , Δl との関連性についても検討した。

(31) イオン交換膜による蔗糖溶液中のイオンの活量測定

東京都立大学工学部工業化学教室 ○小坂勇次郎・田島 栄
大宮 一夫 (12分)

陰イオン交換膜の一方に $0.01 N KCl$ を置き他の一方に種々なる濃度の KCl を置き、膜電位測定の結果と *Nernst* 式から求めた理論値とを比較し、 $0.1 N$ 程度以下では充分活量測定用を使用し得ることをたしかめ、 KCl 溶液に蔗糖を添加し、糖の $50 g/l \sim 600 g/l$ の溶液中の Cl イオンの活量を測定し、更に同様な方法で OH についても測定を行った。この結果 Cl イオンは蔗糖の添加によって活量係数が純水溶液におけるよりも著しく増大するに反し、 OH イオンでは減少し、しかも Cl イオンでは $50 g/l$ 以上の糖濃度では 等 Cl' 濃度の活量係数は糖濃度により殆ど変化を示さないのに反し、 OH イオンでは糖濃度の増大と共に減少することを認めた。更に糖溶液中での $OH-Cl$ 交換平衡を検討した結果からも糖濃度の増大によつて Cl イオンの吸着量が増大することを認めた。この場合糖の溶液への添加によつて一部樹脂内に吸着されるため樹脂内のイオン活量が影響を受けるため糖溶液の $OH-Cl$ 交換の選択係数は一定とならず同程度の交換率でも糖濃度の増大に伴つて減少する傾向がある。

(32) P-クロール-ベンゼン-スルフォクロリッドのエステル化反応及び脱クロール反応のポーラログラムについて

熊本大学薬学部電気化学教室 占部則明・○安河内一夫

P-クロール-ベンゼン-スルフォクロリッドのポーラログラフ的脱クロールを実験したが、この際溶媒にエチルアルコールを用い又緩衝液の pH をアルカリ性にするによつて簡単にスルフォクロリッドがエチルエステルを作ることを知り、このエチルエステルを作る条件としてのアルコールの濃度及び緩衝液の pH 及び放置時間によるエステル化の速度をポーラログラムにより知ることができた。又スルフォクロリッドがエステルを作らない様に溶媒としてイソプロピルアルコールを利用し又硫酸緩衝液を用いてその脱クロール波を知ることができた。

(33) 硫酸マクネシウム溶液の電解について

熊本大学工学部工業化学科 竹井素行・○本坊寿吉

古家 洵 (12分)

硫酸マクネシウムの利用をはかる目的で、これを電解して見た結果について報告する。硫酸マクネシウムの水溶液をつくつて、素焼円筒の隔膜で陰極室と陽極室を分離し電解した場合に、陰極室より得られる酸化マクネシウム水和物は、粗さであつて滷過しやすく、電極を適当にえらぶと極に固着しないので採取し易い。クロムを電鍍した回転電極が操作し易い陰極の一つであつた。電流密度、電解電圧、液の濃度、pH、温度などを逐じて測定し、陰極室と陽極室の行状を吟味してその生成効率などを論じる。得た沈着物は水洗して煏焼すると純度の高いマクネシヤを得る。

(34) 工業塩中の不純物の存在状態について

東京大学工学部応用化学科 岡 俊 平 (15分)

我國のソーダ工場で、原料として用いている食塩は、全部外國から輸入されている。昭和28年度の輸入塩について専売公社が行つた多数の分析結果を見ると、不純物として、水分、不溶解分、 $CaSO_4$ 、 $MgSO_4$ 、 $MgBr_2$ 、 $MgCl_2$ 、 KCl が挙げられている。而し、これらの不純物が如何なる状態で食塩中に存在しているかを明かにしたものは未だない様に思う。食塩を固体のまま、精製できれば、甚だ便利な場合が多いと思うが、それには、食塩中の不純物の存在状態を明にする必要がある。こんな意味で、前述の昭和28年輸入塩成分調の数字について考察してみた。先ず $CaSO_4$ の量を $NaCl$ 100当りの量に換算して見ると0.42~1.20になる。海水を常温近くで蒸発して食塩が飽和するまで濃縮したものを、別の容器で大部分の食塩が析出するまで充分蒸発濃縮すると、析出した結晶中の上の比は0.8~0.9位になる。故に工業塩中の $CaSO_4$ 含量の説明はつく。又食塩中の水分量から考えると、 $CaSO_4$ が溶解しているとは考えられない。従つて大部分の $CaSO_4$ は $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ の形で、夾雜しているに置かない。次に、各種食塩中の他の種類の K_2^{++} 、 Mg^{++} 及び SO_4^{--} のmol%を三角座標の上にとり、同じ座標上に描いた海洋塩5成分系平衡図(食塩飽和、恒温)から海水蒸発の際液組成の变化する経路を引いて見ると、各点はその直くにあるのが見られた。故に、不純物が

海水の濃縮物として食塩中に含まれていることが推定できる。最後に、 K^+ 、 Mg^{++} 及び SO_4^- の量と H_2O の量とから、これらのイオンの濃度を $Mol/1000MolH_2O$ の単位で計算し、これらの組成を表す点をD'Arnoの図法で描いた海洋塩5成分系平衡図の上に採って見ると、殆ど全部が不飽和溶液の部分にある。従って、 $CaSO_4$ 以外の塩類は、不飽和な水溶液として $NaCl$ と $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ の面結晶の間に介在しているに違いない。

(35) 水銀法食塩電解に関する研究 (第2報)

鹹水並に電解条件が電解に及ぼす影響について (その2)

日本軽金属株式会社蒲原工場 ○池田 謙吾・上野 良一 (12分)

水銀法食塩電解ではそれが成立する理論から鹹水の種々の性状及電解条件の如何は電解成績に大きな影響を与えるものである。

演者等は先にオ/報として水平式電槽の場合現場使用程度の精製鹹水を用いて次の諸因子の及ぼす影響について述べた。即ち

- (a) 戻り鹹水の脱塩素不十分による鹹水中の有効塩素含量
(b) 鹹水のpH (c) 電解温度 (d) アマルガム濃度

今回は鹹水中の不純物イオンの中Fe, Mg, Ca各イオンが電解に及ぼす影響について検討した。

即ち鹹水中に最も一般的に存在するFe, Mg, Ca各イオンの許容濃度は従来多くの研究者により種々の値が述べられているが種々の電解条件における上記3因子の電解に及ぼす影響の相互関係については未だ不明の点が多く従つてそれぞれの許容濃度についても多くの疑点がある。

そこで演者等はこれらの点に關し先に発表した小型水平式電解槽を用いアマルガム濃度0.20%で次の各条件範囲を与えて推計学的に検討を加えた。

Fe: 痕跡 ~ 2.0 mg/l

Mg: 1.0 ~ 8.0 mg/l

Ca: 5 ~ 600 mg/l

SO_4 : 10 g/l

その結果採用した条件範囲内では次の事が明らかになった。

- (1) Feの影響は見られない。
- (2) Mg, Ca各イオンは高度に影響を与える。
- (3) Mg, Ca各イオン間の交互作用は極めて有意である。

本報ではこれらについて詳細に述べる。

(36) 食塩電解槽における多孔電解板

京大工学部 ○日根文男・吉沢四郎・岡田辰三・大阪曹達尼崎工場 植杉虎雄 (15分)

水平式食塩電解槽に於て、黒鉛陽極下面に発生する塩素ガスは可及的速かに反応系外へ除去しなければ槽電圧は異常に高くなって単位生産量当りの電力消費が大きくなるので、戦後電解板の下面に数条の溝を切つてガスを導き出す方策が各工場で採用されている。

我々はこの問題について研究室的な検討を試みた処、溝を切るよりも多数の孔を開けたものの方が良好であろうとの推論を得たので先に日本ソーダ工業会等で発表した。去る28年5月より約1年半、実際の水銀法電解槽について試験した結果を総合して発表する。

使用した電解板は4"×4"×30"のもの72本で、これに6mmφの孔を3列に4cm間隔で千鳥型に開けた。使用日数延480日、その間の全通電量は128,839kAhであった。

結論として、1槽当り全通電量100,000kAhが限度として、この間の厚さの消耗は45~50mmと考えられ、これから逆算すれば、電解板は厚さ3",巾6~7"程度が適当と考えられる。

(37) 隔膜法食塩電解工場におけるSO₄²⁻の物質収支

横浜国立大学工学部 ○松野武雄・大股嗣郎 (12分)

隔膜法食塩電解工場において、原塩の溶解や沈澱の洗滌などに海水を使用すると海水中に含まれる約3%の食塩も同時に使用できて原塩の節約となる。しかし反面海水中のMg⁺⁺, Ca⁺⁺, SO₄²⁻などが混入し、電解に悪影響を及ぼす。本研究は特にSO₄²⁻に注目し、冷凍法によつてNa₂SO₄・10H₂Oの形で循環系から除去する工場において、SO₄²⁻が各過程においてどのように分布しているかを知るために、物質収支を與測データから求めた。その結果、循環系に入るSO₄²⁻の中、原塩から入るものが59.1%、海水から入るものが34.2%又循環系から出るSO₄²⁻の中、圓形のNa₂SO₄・10H₂Oとしておちるものが56.6%、精製槽の泥の中におちるもの22.7%、電解槽への蓄積が14.3%となった。

なお理想的な定常状態の運転におけるSO₄²⁻の収支についての半理論的計算も行い與測値と比較し、操業上の指針を与える。

(38) 水素ガス・塩素ガス・空気の3成分ガスにおける爆発限界について

鶴見曹達株式会社 鈴木脩・○福永富雄 (12分)

塩素ガス・水素ガスの2成分の爆発限界に関する文献は数種類見受けられるも、塩素ガス・水素ガス・空気の3成分の爆発限界に関する文献はあまり見受けられない。

それ故塩素ガス・水素ガス・空気の混合ガスによる爆発災害予防の目的をもつて演者等はこの3成分の爆発限界の上部限界値と下部限界値を求めたので報告する。

上 部 限 界 値

塩素ガス %	11.5	24	5.0	—
空 気 %	—	10.0	20.0	27.3
水素ガス %	88.5	80.6	75.0	72.7

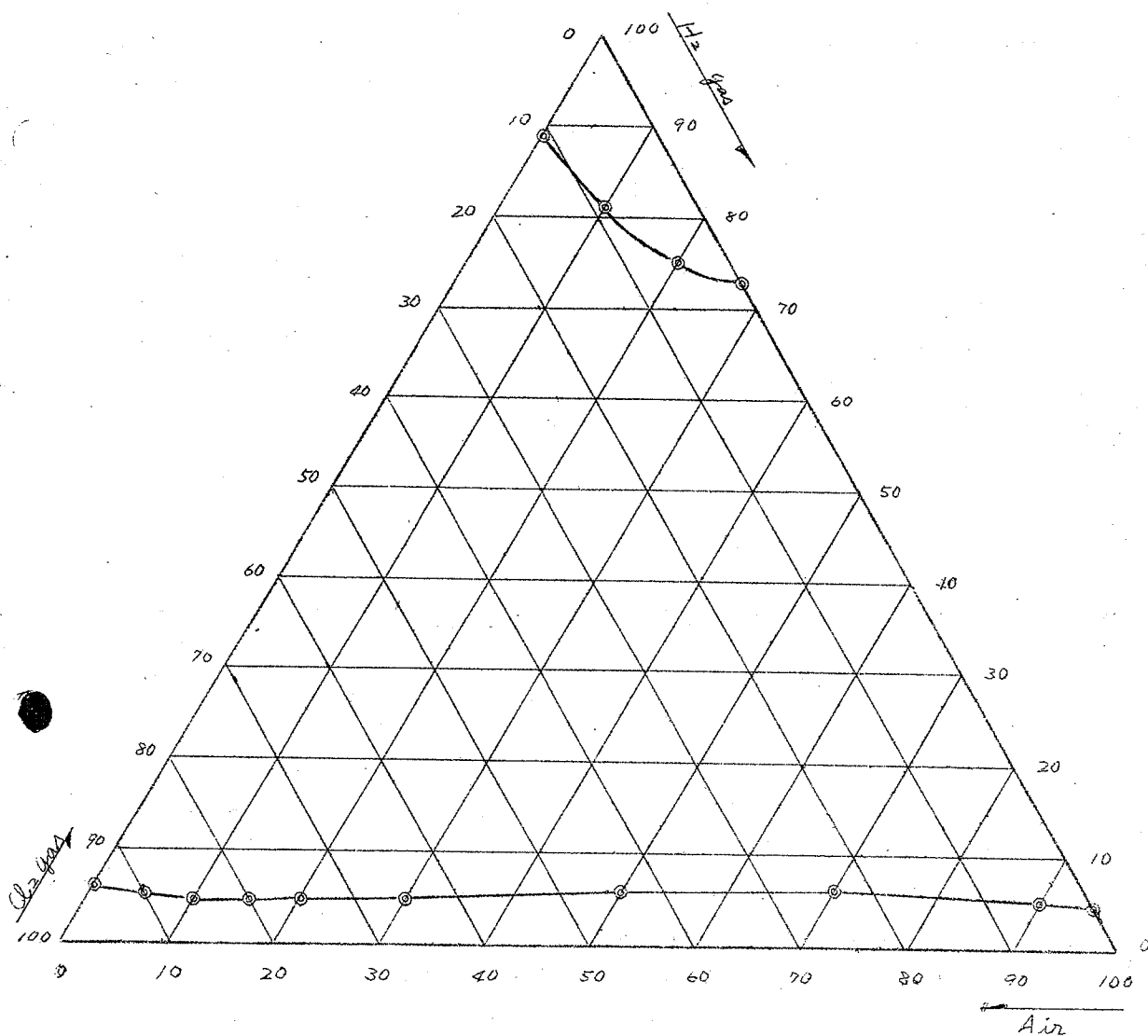
下 部 限 界 値

塩素ガス %	94.2	90.0	85.7	80.8	75.5
空 気 %	—	5.0	10.0	15.0	20.0
水素ガス %	5.8	5.0	4.3	4.2	4.5

塩素ガス %	65.8	44.5	24.1	5.0	—
空 気 %	30.0	50.0	70.0	90.0	95.8
水素ガス %	4.6	5.5	5.9	5.0	4.2

以上を正三角座標に示すと次図の如し。

Cl₂ gas, H₂ gas, Air の爆発限界図



(39) 海水又は鹹水と苛性ソーダの反応における pH 値について

東京工業試験所 石坂誠一・○和田吉郎 (12分)

海水に苛性ソーダを加えて水酸化マグネシウムを生成せしめる際の pH 変化をガラス電極 pH 計によつて調べた。海水の濃度の変化に拘らず 25°C ~ 30°C において当量点の pH 値は約 11.1 であり、温度の低下とともにこの値は上昇することを 20°C , 15°C , 9°C , 2°C において明かにした。この際 Mg^{++} の残存量をチタン黄の発色を用いる比色法によつて調べた。 25°C においてその量は当量点において約 10 mg 程度であり pH 11.4 に至り始めて 1 mg 以下となる。勿論この pH 値も温度の変化によつて異なる。この値を用いて連続的に海水と苛性ソーダを反応装置に送入し且つ連続的に反応生成物を含む液を送出しその pH 値をガラス電極 pH 計により検出し、且つその値を一定値に保つように海水及びアルカリの量を制御する試験を行った。自動記録された pH 値は極めてよく一定値に保たれ、時々試料を採取して pH 値を標準 pH 計で測定した場合その違いを 0.05 単位以内にする事が可能であつた更にこの実験を拡張し飽和鹹水の精製に当り pH 制御をするための基礎として、ビーカー試験を行った。

(40) 硝子電極用硝子について

京都大学工学研究所 岡田辰三・西 朋太・○今吹勝治 (12分)

前報においては $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$, $\text{Li}_2\text{O}-\text{La}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系のアルカリ土金属を含まない簡単な組成を有する硝子についてその pH 測定用硝子電極としての諸特性を報告したが今回はそれにアルカリ土金属を加えた硝子についてその結果を比較検討した。アルカリ土金属を添加して行くに従つて特に BaO で Li_2O の一部を置換えたものでは pH-Response は前者に比して著しく理論値に近づきアルカリ誤差も減少する。併しそれとは逆に電気抵抗は急激に増大する。これらの硝子の線膨張係数を測定した結果、アルカリ土金属の導入により膨張係数は小となり Si-O の網目構造が強くなり安定性を増大するものと思われる。アルカリ土金属を含むものは含まないものに比し化学的耐久性は良く一般の使用には劣化の恐れは少く実用的であることを確認した。

(41) 硝子電極の pH レスポンス

京都大学工学研究所 岡田辰三・西朋太・高橋寛 (12分)

工場における作業の合理化の目的で今日変数を厳密に連続的に記録し、自動制御する必要を生じ、pH 計測が重要になってきた。

今日硝子電極は、pH 自動制御の検出端として、すでに実用化されつゝあるが、本報は pH 自動制御の一シリーズとして硝子電極の種々の溶液に対する温度特性を調べ、同時にその動力学について考察してみた。

その結果、相当量の溶質を含む溶液に対しては、硝子電極は殆どおくれなく *response* し、検出端の特性は考慮に入れなくてもよく、他の操作端、調節端、制御対象の特性を検討すればよいことがわかった。更に硝子電極の *response* は2つの速度段階からなり、一つはガラス表面の溶液の拡散であり、他の一つはガラス内部での拡散である。

(42) 塩素酸塩電解製造におけるクロム電鍍陰極の還元抑制について

慶応義塾大学工学部 ○永井隆・大岩丈二・武井武 (12分)

塩素酸ソーダ電解製造の際、陰極材料にクロム電鍍することによって陰極還元を抑制し得ることは前報で報告した。併しクロム電鍍陰極は長時間に亘る電解で漸次浸蝕され還元抑制力が低下する。このクロム電鍍陰極の浸蝕と還元抑制力低下の關係について基礎的実験を行い次の如き結果を得た。

(1) 予め地金(銅)が各種割合で露出する様にクロム電鍍を行った陰極について比較した結果は、地金の露出面にほぼ比例して還元抑制力は低下する。

(2) 地金が僅か露出している陰極では、電解開始直後の還元抑制力は低いですが、電解の進行と共に還元抑制力は大きくなり、全面クロムの陰極と変わりなくなる。

(3) この実験結果の原因が電解液中の酸化性物質によるのでないことを確かめた。

以上の実験結果からクロム電鍍陰極の還元抑制機構を推論する。

(43) 硫酸マンガン水溶液電解による金属マンガン電析に及ぼすハロゲンイオンの影響

姫路工業大学 ○下里典郎・折井正規・石橋 知 (12分)

従来電解マンガン製造の電解浴としては硫酸マンガンと硫酸アンモンの混合浴に対して亜硫酸イオンその他色々の添加剤を加えたものが実用せられている。最近 H. Lyons は水素よりも卑なる金属の陰極電析に際し硫酸塩水溶液に少量のクロールイオンを加えるとアクオメタルイオンに配位せる水分子の一部がクロールイオンにより置換せられて所謂アクオクロロ錯イオンとなり電析時の活性化過電圧を下げ、イオンより金属状態への還元速度が速くなり電流効率が向上する場合があることを述べている。そこで我々はマンガンの電解浴として上記混合塩浴を標準液とし、これにハロゲンイオンを添加したときの効果を種々の電解条件の下に比較検討した結果、少量の塩素イオンの添加はマンガン電析を容易にし、且つ他の添加剤を加えた電解浴の場合よりも浴の均一電着性が良くなることを認めた。これらの実験結果を報告する。

(44) 光沢青化銅メッキの研究 (第3報) 陰極における分極について

横浜市輸出工業指導所 中 村 実 (15分)

前報においては光沢青化銅メッキ浴の最適組成及条件を決定するため、実際にめつきを行って光沢範囲の検討から工業的な点も考慮に入れて次の如き結果を出した。

Cu	55~60g/l	PH	12.5~13.0
Free NaCN	5~10g	表面張力	50~55ダイン/cm
KOH	20g	温度	70~75°C
光沢剤	Na ₂ SeO ₃ As ₂ O ₃ KCNS	CD	2~3 A/dm ²
	1~2g	攪拌を行う	

本報においては Haring Cell を改良して陰極における分極に及ぼす各成分及条件の影響を検討しその作用を知ると同時に光沢持続研究の一助となした。

即ち

(1) 光沢剤を加えると分極は減少し I-E 曲線は立って来て水素ガス発生 of 電流密度が上昇する。この現象は従来一部にあった分極増加説に反するものである。

又この結果を応用し分極を減少する光沢剤として $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $(\text{NH})_2\text{CS}$ 等が新しく判った。

(2) 光沢剤はある量に達すると分極の減少は飽和に達しそれ以上は効果がない。その量は KCNS 4g/l As_2O_3 2g/l Na_2SeO_3 1.5g/l であつた。

(3) 金属銅を増すと分極は減少し 70g/l, 温度 70°C にて攪拌した場合には $1\text{A}/\text{dm}^2$ にて約 150mV で硫酸銅めっきの場合と大差ない。

(4) 温度の上昇につれて分極は減少するが、これは錯塩の解離の増加によるものである。

(5) 遊離青化ソーダの増加も平衡関係が示すように分極が増加して陰極能率を低下せしめる。

(6) 表面張力の低下にともない若干は減少するが顕著な影響はない。

(7) Na_2CO_3 の増加につれて分極が増加し陰極能率は低下し、60g/l 以上では略一定になる。

(8) 攪拌による効果は着しく濃度分極が半分以下であり、温度が高い程その割合は小さい。

(9) NaOH は影響は少いが若干分極を増加するが KOH は反対に減少し、この結果は KOH が光沢を改善する実験結果と一致する。

(10) 青化物めっきにおいては Na^+ 錯塩と K^+ 錯塩の差が問題になっているが青化銅の場合も顕著な差があるが詳細は次報にゆずる。

(45) スルファミン酸浴によるニッケルの高速度電着及び精製(その2) 高速度光沢めっきについて

東京都立大学工学部工業化学教室 田島 栄・○森 健実・秋元清高(12)

スルファミン酸ニッケルは溶解度が高いため、高速度電着、精製浴として適当なることは前報に報告したが、今回は高速度光沢めっき浴としての可否を検討し、その性能を調べた。

先ず高電流密度を得るような基本的浴組成を求め、適当なる緩衝剤、添加剤を研究した。陰極電流密度 $15 \sim 20\text{A}/\text{dm}^2$, 1min の電解でほぼ 100% の効率で 4μ の厚さ即ち普通浴 ($1\text{A}/\text{dm}^2$), 20分に相当する電着のよい平滑なめっきが得られる。この浴について密着性、有孔度、スローインクパワー等を調べ、Watts浴に比し何らおとるところがない良好な結果を得た。また高速度光沢浴としての光沢剤について数々調べた結果を報告す。

(46) 黒色クロム鍍金の構造

浪速大学工学部 石田武男・○岡田秀弥 (10分)

クロム鍍金の六方稠密型については種々議論があり、 Cr_2O_3 浴よりのものについては Wright 等がこれを確認し、*mainly* は水素化物なる事を説いている。

我々は浴組成 CrO_3 300 g/l, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 0.05 M/l, CH_3COOH 0.05 M/l, D_k 50~100 A/dm², 温度 15°C なる条件で得られる黒色クロム鍍金に六方稠密型を見出した。黒色クロム鍍金の構造については検討されたものはないが、クロム鍍金の六方稠密型においては時間による変化が問題となっている。黒色クロム鍍金においては体心立方型の混っているものは何れも時間と共に完全に体心立方型に変化するが、六方稠密型のみのものは時間よっての変化が認められず、2ヶ月後においても六方稠密型を示す。更に浴中の Cr^{+3} , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, 不純物、並に鍍金条件の構造に及ぼす影響に検討した。

(47) チタニウムに関する研究(第8報) 10Kg プラントの結果について

阪大工 石野俊夫・○田村英雄 (15分)

従来行って来た小容量の装置による実験結果にもとづき、最大容量 10Kg (生成金属量) の装置により、真空法の詳細を検討、同時に Kroll 法をも併行して行い、両者を比較検討した。

装置は還元室と MgCl_2 等の副生成物の受器の2部よりなり、大部分は軟鋼で、特に必要な部分のみ不銹鋼を用いた。実験は大別して2つの事項を検討した。

即ち先ず反応率の向上をはかるために、反応の機構を追求した。次に装置のクリーンさと真空度が金属チタンの純度に及ぼす影響を調べ、再熔融せる金属チタンの硬度も測定して、純度の上昇をはかった。特に装置の真空漏洩試験については詳細に検討した。

その結果反応は初期、中期、末期の3段に分れ各期における生成チタンの状態に明白な相違のあることを認め、その原因は主として Mg の浮上速度に因るものと推定された。チタンの純度は最高 99.8%, 平均 99.6% 程度のもので得られた。尚熔融マグネシウムをタップする方法については、タップ

により約80%を分離することができて後の $MgCl_2$ の蒸溜分離の時間が十分短縮し得ること及び得られる金属の純度も良好(残留 $MgCl_2$ の少ないこと)なことも確認した。

(48) チタニウム電解について

東京大学工学部 ○小堀芳樹・○河村和孝 (12分)

$TiCl_3$ を用い低温熔融塩中で電解実験を行った結果につき報告する。 $TiCl_3$ は $TiCl_4$ を Al で還元してできるが、還元生成物の除去が困難であるため純粋な $TiCl_3$ を得るには、水素還元をする。得られた $TiCl_3$ はスケール状の紫色粗大結晶で $400^\circ C$ までは揮発しないから、 $AlCl_3-NaCl$ 系熔融塩の中へ入れ炭質硝子製電解槽、 W 電極、陰陽面極室を分離し水素気流中で電解したが $TiCl_3$ のこの浴に対する溶解度が少ないため、 Ti のみの析出はおこらず、 $Al-Ti$ 合金の析出が行われた。電解の最良条件は、温度： $300^\circ C$ 、電流密度； $10 \sim 20 A/dm^2$ 、浴組成； $AlCl_3$ 約70 wt%， $NaCl$ 約30 wt% ($NaCl$ の一部を KCl でおきかえてもよい)、電流効率；60%，で析出物は径2 mm 大の15 wt% 前後の Ti を含む $Al-Ti$ 合金であった。析出物は冷水浸出により浴から容易に分離ができる。

(49) 熔融チタニウム塩の電解に関する基礎的研究

京都大学工学研究所 岡田辰三・河根 誠・○瑞野朝康 (12分)

$LiCl-KCl$ (eut) に K_2TiF_6 又は $TiCl_3$ などを溶解せしめた熔融塩を電解する場合、今までの研究により高純度の金属チタニウムを得ることが確認せられているが、その場合使用する電極の種類により、電析状態が異なって来る。このため分極電圧の測定が必要であるが、これらの熔融塩並びに電析物が高温では非常に不安定であるために、不活性雰囲気の下で測定を行わねばならぬ困難があり、弗化物を用いる場合更に技術的な制限があるために簡単に行えない。しかも水溶液に比し温度による対流がはげしく、粘度も可成大きいために再現性が劣る欠点がある。そこで一応先ず定性的に種々なる電極に対する単極電位及び極間分極電圧を測定し、その電流密度、時間に対する推移から電極における電析状態を推定せんと試みた。その結果を報告する。

(50) 高チタン滓の研究 (第2報)

慶応義塾大学工学部応用化学科 ○吉田哲郎・小久保義博・武井 武 (12分)

高チタン滓の酸溶性並に低融点域の問題を解決するためには、その主成分たる $\text{FeO}-\text{MgO}-\text{TiO}_2$ 系の状態図を作製する必要がある。そのために先ず $\text{FeO}-\text{TiO}_2$ 系、 $\text{MgO}-\text{TiO}_2$ 系の各成分より成る試料を合成し、これを×線写真並びに顕微鏡組織により観察した。その結果次のことが判った。即ち高チタン域においては $\text{FeO} \cdot 2\text{TiO}_2$ 並びに $\text{MgO} \cdot 2\text{TiO}_2$ なる化合物が存在しいずれも Hematite 型に似た構造を有する。また $\text{FeO} \cdot 2\text{TiO}_2$ は TiO_2 と熔体との包晶反応により生成され、 $\text{MgO} \cdot 2\text{TiO}_2$ と TiO_2 とは共晶すると観られた。尚強還元状態では、 $\text{FeO} \cdot 2\text{TiO}_2$ 並びに $\text{MgO} \cdot 2\text{TiO}_2$ は一部酸素を失う。この状態の化合物には高温で TiO_2 が多量に固溶する。併しこの固溶体を、 $1,200^\circ\text{C}$ 以下で熱処理すると、 TiO_2 がルチルとなって再析出する。この現象は先に報告した、現場製品においてルチルが析出し酸溶性の低下する現象と同一機構によるものと考えられる。

(51) ジルコニアの直接塩素化による四塩化ジルコニウムの製造について

京都大学工学研究所 岡田辰三・西 明太・松本智恵博 (12分)

ジルコン (ZrSiO_4) からジルコニウムを抽出する方法には種々あるが、我々は直接塩素化法によつて四塩化ジルコニウムの形で抽出する方法について研究を行った。まずこの反応のために適当な装置を研究し、次に反応温度還元用木炭の配合比、塩素ガスの流量等の反応速度、及び收率に及ぼす影響について研究し、この反応のための良好なる条件を知り得たのでその結果を發表する。

(52) 新しい電解浴によるアルミニウムの製造について

京都大学工学部工業化学教室 岡田辰三・吉沢四郎・伊藤在一・大 太文 (15分)

アルミニウムの製造は“アルミナー氷晶石”系、或いは“アルミナー氷晶石-弗化カルシウム”系を浴とし約 1000°C の温度で電解する。演者等はなるべく低温度で電解するのを目的し、先の“アルミナー氷晶石”の二元系に新にアルミン酸ソーダと硼酸よりつくれる硼弗化アルミニウムソーダを

仮称)を添加した。三元系浴を用いて電解を行ったところ、従来の方法と比較して著しく浴の温度は低下し、又アルミナの溶解度が増大した。即ち浴の温度は添加量によって異なるが、最低 25°C でも充分電解が行われる。亦アルミナの溶解度は最高30%に達した。原料1Kgを黒鉛ルツボに入れ、それ自身を陰極とした実験室的電解では連続的に順調に行われ、電解槽の底部にアルミニウムが電析した。苛素による分極は少く、陽極電流密度も従来と同じ程度まで上げて支障を来たさず、亦電解電圧も従来法と変わらない。

今回は新しい添加剤による実験室的に電解した結果について報告する。

ウノサウの ポンプ・コンプレッサー

----- 主要製品 -----
 渦巻タービンポンプ・空気ガス圧縮機
 暖房用真空給水ポンプ・コンデンションポンプ
 クランク動各種ポンプ・空気力輸送機
 汽動ポンプ・真空ポンプ



株式会社 宇野澤組鉄工所

本社及 東京都澁谷区山下町62
 澁谷工場 電話三田(45)2910~3・2044
 玉川工場 東京都大田区矢口町945
 電話蒲田(73)2406

YE自動温度調節計

型式 YE-560

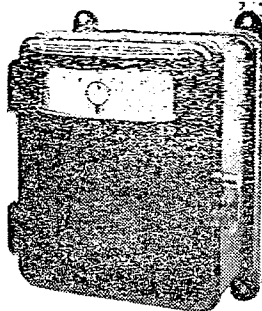
測定範囲

0~1200°C

アルメルクロメル熱電対

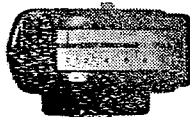
0~1600°C

白金コチウム 金熱電対



型式 YE-520

型式 YE-560



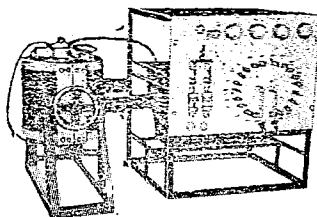
指示計

山崎電機工業株式会社

本社 東京都板橋区志村前野町1180
 電話板橋(96)0521・0982

2000°C タンマン電気炉

型式 YE-300



標準寸法 m/m			
No.	内径	深サ	KW
1	30	180	10
2	40	200	13
3	50	240	15
4	60	240	20
5	70	240	30
6	80	300	35
7	100	300	45

1500°C

800~1700°C

無酸化熱処理用

エレマ電気炉

水素気圏電気炉

山崎電機工業株式会社

本社 東京都板橋区志村前野町1180
 電話板橋(96)0521・0982