

Chase

- تولید فلزات غیر آهنی - دکتر محمد احمدیان

$$\begin{matrix} 100 & 29 \\ 001 & 20 \end{matrix} > \begin{matrix} 100 & 20 \\ 001 & 29 \end{matrix}$$

۱۔ فتنہ انگیزانہ مساعرت
۲۔ گلی گلوں - دوستوں کے ہتھیاروں سے
۳۔ تہذیبی انتظام

Mg - Al - Pb - Zn - Cu
فلزات فعال فلزات نیم فعال فلزات کم فعال
↓
فرار و سببیت فعال

* دیکڑاں النکاح مہر و شہرہ

۲۴ اصول (II) ← تولید آهن - مس - سرب

Zn ← اصول (II) HM

AL-Mg ← (II) O_2 FW

١ - حارثي
٢ - تقي
٣ - اللقي

↓
Внес -
Снес -
Иснес -

* قولہ حسن:

۶۰۰ سال پیش ارگونا امروز
نقطه ذرب کم و آهنا دهری بهتر باعث شد در گذشته به اتمی تولید آن انجام پذیرد.

- نقشه دوزب سرنج از مس هم کتر است (آبازر Cu)

سے نہ خفیہ اور نہ کمرہ ازات نہ خفیہ نزدیکی از

* خواص مس : - نقطہ ذوب ۱۰۸۳

۲۵۸. (غیر نادر) - نقطہء حوش

45 HB

8.93 $(\frac{9}{cm^3})$ - وزن محض

63.57 وزن اسف

- هدایت قراردادی بالا

... هدايت الكترس عار

تغییل اکیده ایمن یالین (مهم از حافظ استغفار) (عدم بایداری بالای اکیده) (مهم نیست) (اها راضی است)
تغییل اکیده ایمن یالین (مهم از حافظ استغفار) (عدم بایداری بالای اکیده) (مهم نیست) (اها راضی است)

- تعادل اکسیداسیون یالین (همراه از لحاظ انصراف ملر) (عدم تغییر در
(انرژی همای و حامل الکتروندها، مناسب تر و بهتر) (شرایط ترمودینامیک را بهتر)

ضعف (۲۵۵)

قَطْرَانِي (٢٥٥)

(ام جز سرب) - حلال ترین فلز شناخته شده

مس. ١٩٩٩ (مس. ١٩٩٩) ← ٦٠٠٠ (مس. ١٩٩٩)

x, y, z :-

۱۰۰ صورت فلزی : با خلوص یا پائین تر ← در برداشتی

آیازر دینج Cu-Zn ← دینج اندیکام تر از مس - مسه بالاتر - خصوصیات تفاوت

* بعد از فولاد Al مستعمل را می از آبکشی دارند.

* بعد از مدتی که در آن مقام بود
* آلت ساز و اوراق بهیچرا بخش از خواص فواید است *

۵۔ صورت الیائزہ :

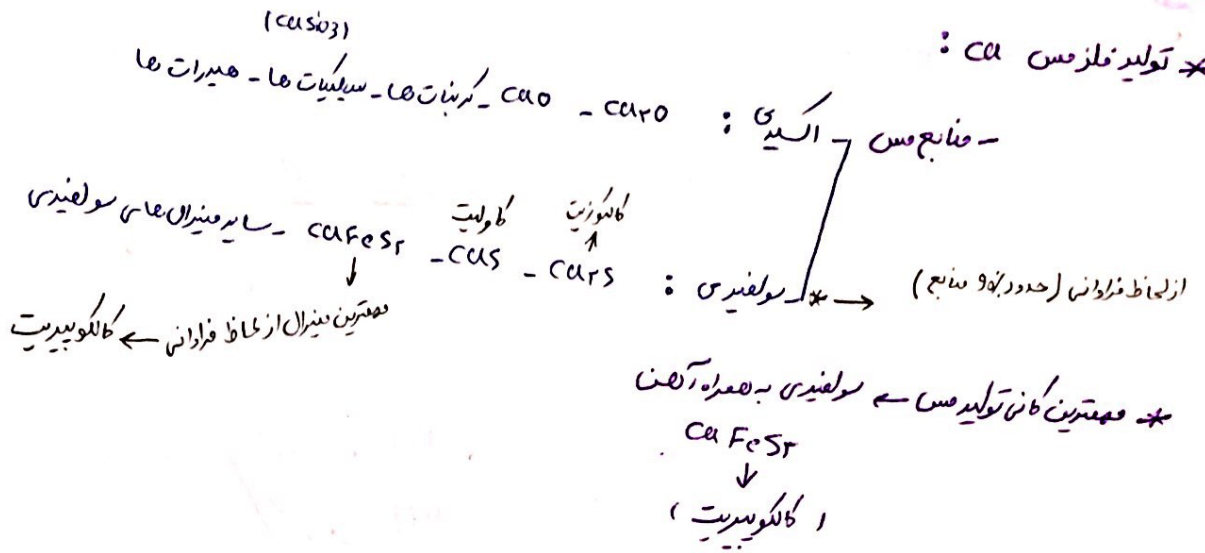
Cu-AL

centric Cu-Ni

Cu-Ag

$Ca-Si \leftarrow$ $Ca-Ag$

* تولید فلز مس : Cu



- عیار : عیار متوسط کانی ها مس ۱٪

- ناخالصی ها : ناخالصی های الیومی نظیر SiO_2 - CaO - Fe_2O_3 - Al_2O_3 (از لحاظ مقدار بسیار اهمیت دارند)

در درصدی متفاوتیون به همراه مس خارج می شوند. از لحاظ جداسازی بدین ناخالصی ها مس بسیار شبیه آهن است و از این لحاظ مقدار بسیار کمی استخراج را دشوار می کند

- ناخالصی های فلزی شامل Pb - Zn - Ni - Co و Mn و به بیشتر صورت سولفیدی خارج می شوند. چرا که اکثر ناخالصی ها خارج می شوند و سخت تر می شود. چرا که مقدار کم بسیار بیشتر از ماده با ارزش است

- ناخالصی های با ارزش : طلا - Ag - Pt - Ge - Se - Te (این ها در کانی ها سولفیدی بیشتر حضور دارند)

- در تولید فلزات غیر آهنی با زیاده ناخالصی ها با ارزش باعث دشوار تر شدن پروسه استخراج شده است.

- نصف Mn دنیا در کانی ها مس حضور دارند. پس در کنار استخراج مس حتماً با زیاده Mn نیز باید اهداف خواهد بود

- معادن :

مس سرچشمه : عیار کلی ۰.۷٪
 (معادن روباز) طلا ۰.۱ - ۰.۵ g/t
 نقره ۱-۳۰ g/t

عناصر Pb - Co - Ni - Cd ← با زیاده مس

- هم رطوبت و هم عقیق وجود دارند

* انواع روش های تولید مس :

۱) روش های حرارتی از نوع قان مس ← برای تولید مس از کانی های سولفیدی (روش اصلی تر)

۲) روش های ته (HM)

* انحلال سولفیدی مس در آب سولفیدیک با گرم است و کردن به همراه نیست

(Mat smelting)

تولید مس به روش ذوب مات :

مراحل : (۱) غلیظ سازی

(۲) تشویه ناقص در صورت نیاز

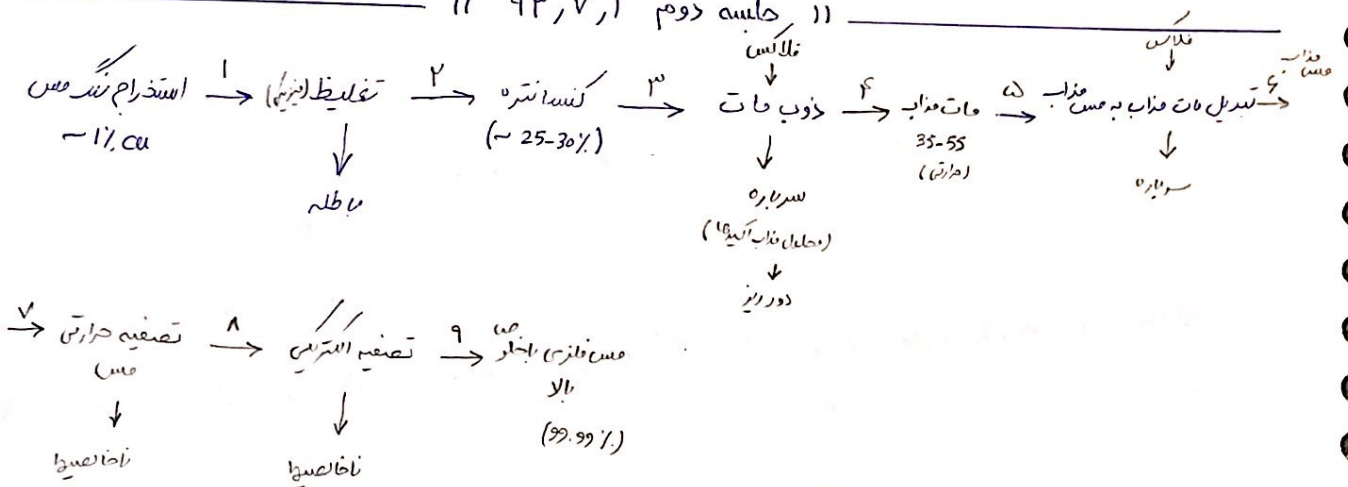
(۳) ذوب مات (برای مضافات)

(۴) تبدیل مات به مس (عدم خلوص مناسب)

(۵) تصفیه حرارتی مس (خلوص کمتر ۹۸٪)

(۶) تصفیه الکتریکی مس به خلوص ۹۹.۹۹٪

جایزه دوم (۱۳۹۳، ۷، ۹)



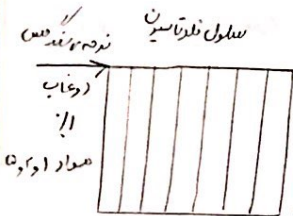
(۱) مرحله اول ← تغلیظ طای مس

(۲۵-۳۰٪) به علاوه حداقل مصرف انرژی و آب (تولیدی)

هدف : افزایش عیار از ۱٪

نحوه : نلوتا سیدون (شناور سازی)

به یکبار روش تمام دوم تغلیظ در فلات غیر آتشفشانی است ← اساس طرفه اختلاف ترشوندگی
۲ رتبه مواد را به اکسیدها (ترشوندگی کمتر) ←
↓
سولفیدها (محبوب هواست) ←
اختلاف خاصیت قابل ملاحظه و مناسب است.

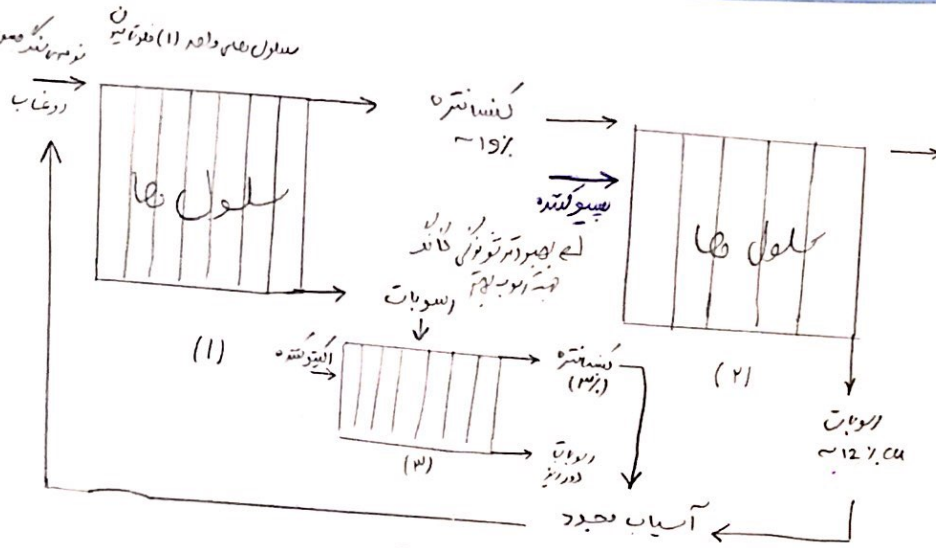


مرحله تغلیظ : (تلاطم مرحله دوم دارد)

مواد افزودنی : (۱) لگندورها (خاصیت آبدوستی) ← کاهش ترشوندگی سولفیدها
(۲) تنظیم کننده pH (فلواید) ← به اندازه از آبک
(۳) اکسید کننده (در صورت نیاز) (از سطح عمل لگندورها) ←
(۴) بسط کننده (عدم آمیزه لگندورها جهت تشکیل روغن) ←
(۵) مواد چرب (کن سازها) (استحصال صابون و سایر مواد)

در صورت نیاز : (۱) اکسید کننده (در صورت نیاز) (از سطح عمل لگندورها) ←
(۲) تنظیم کننده pH (فلواید) ← به اندازه از آبک
(۳) اکسید کننده (عدم آمیزه لگندورها جهت تشکیل روغن) ←
(۴) بسط کننده (عدم آمیزه لگندورها جهت تشکیل روغن) ←
(۵) مواد چرب (کن سازها) (استحصال صابون و سایر مواد)

*** مراحل غنی سازی کانیس (۱)**



لے چرا؟ درصه آزار به بالاتر -

طرازی آسیاب کنده به بیشتر به دو علت اقتصادی و فنی
دوره و شکل از آب

لے چرا؟ تا زمانیکه ناهای بیشتر همراه کانه خارج شود
این کار توسط پسماند انجام میگیرد.

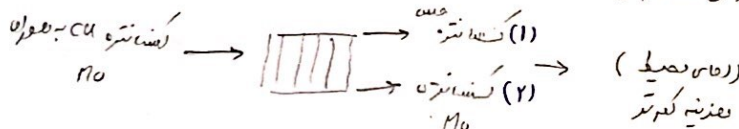
* قدرت شناوری در مرحله (۱) < قدرت شناوری در مرحله (۲)
(۱) < (۳)

آب جاشده همراه روایت در این طرازی آسیاب ها میشود.

نیز

معدنهای Mo + Co ، Al ، Fe ، Zn
و فلزات با ارزش
معدن یا عنصر؟
عقیدت به علت
مقدار کمتر

(selective flotation)



هدف: جداسازی آهن از مس

این درصه pH قلیایی تر از مرحله قبل دارد
به علت خاصیت صاف شدن سطح موثرتر
در pH قلیایی تر

در صورتی که نسبت مولفیه آهن به مولفیه مس بالا باشد، تشویه ناقص انجام می شود.
یعنی چه؟
یعنی درصه مولفیه
آهن به نسبت مولفیه مس

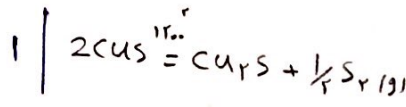


* (۲) تشویه ناقص:
✓ در صورت نیاز

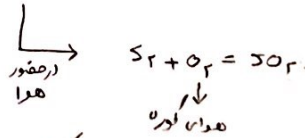
روش: بسته به علق به آهن و به نسبت به مس
در صورت نیاز به تشویه ناقص
در صورت نیاز به تشویه ناقص
در صورت نیاز به تشویه ناقص
در صورت نیاز به تشویه ناقص

چرا تشویه ناقص؟ در مرحله بعد و غنی تر از این خواهد شد.

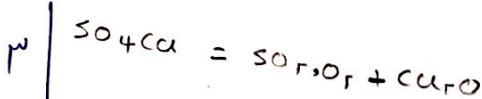
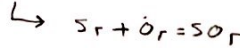
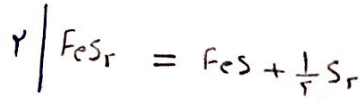
۳- تبدیل ترکیبات ناپایدار به ترکیبات پایدار



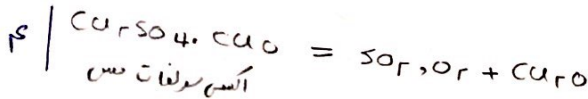
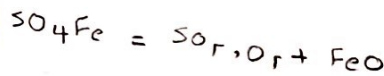
$\Delta G < 0$



- در عدم حضور هوا، آتش اشتعال تر صورت میگیرد اما به هر حال آتش اختیاب ناپایدار است.

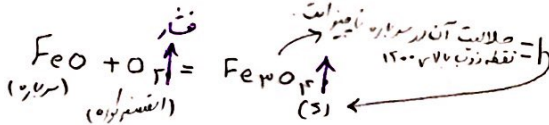


* اکسید به صورت Cu_2O پایدار است.



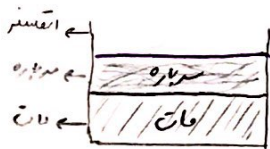
* از نظر مقدار خیلی آتش ها مهم نیستند.

* تقاسم آتش های مذکور مستقل از نوع کوره یا ذوب انجام می شوند. (به لحاظ ترمودینامیکی معیار هستند)



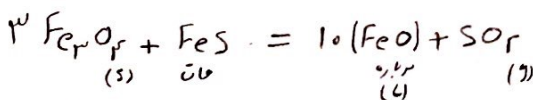
۴- تشکیل و کیفیت: (۲ نکته دارد)

۱- وقتی انجام می شود به پایداری کوره به طور جزئی
اکسید باشد. یعنی مقدار کمی اکسید (O_r) در آتش وجود داشته باشد.



۲- آتش مضری نباشد. زیرا باعث افزایش وسیع و سریع
سرانه می شود. ۱- باعث سرعت ایجاد Cu_2O (فان با آتش) و آتش
۲- جدایش فیزیکی سرانه و فانت باعث پایداری (تشکیل کیفیت)
مقدار فانت در سرانه و عیب می شود
تغیلات افزایش می یابد

- آهن مذاب FeO بسیار ناایستاد احتمال دارد شدن به فانت و حتی روی آن کف کوره وجود دارد.
- وزن مخصوص کیفیت از هر ۲ (سرانه/فانت) بالاتر است.



۵- احیای کیفیت
توسط
 FeS



- آتش مفید است

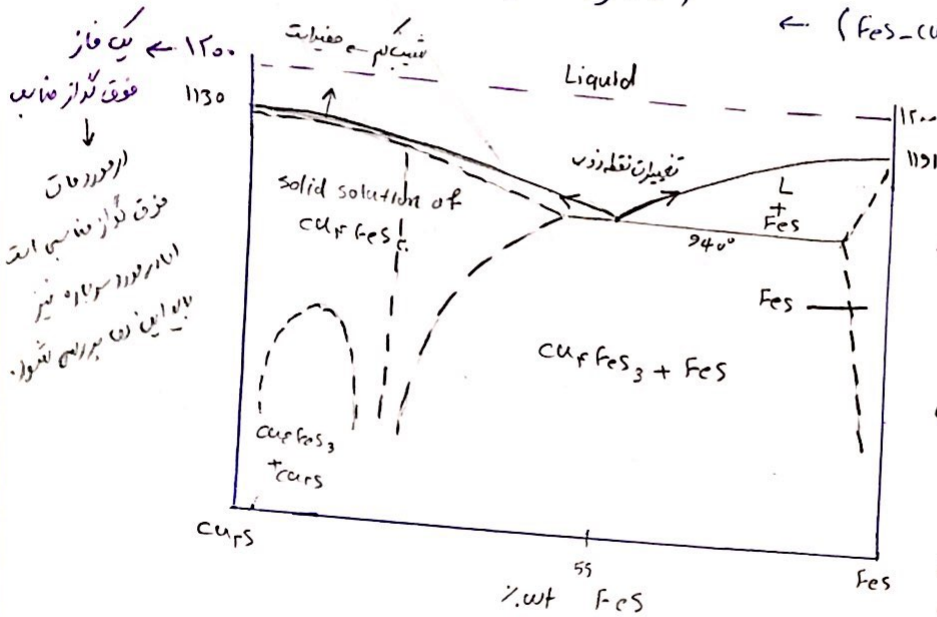
- محل انجام آتش در سرانه و فانت است، آن جا که کیفیت به فانت می رسد
- برآیند سرعت ها تشکیل و احیای کیفیت تعیین شده شرایط حضور FeO به صورت فاز آراسته

۱- ذوب
۲- ...
۳- ...

۴- ...
۵- ...

(Fig 29) زیراکت

- بررسی و تری های مان (سیستم FeS-CuS)



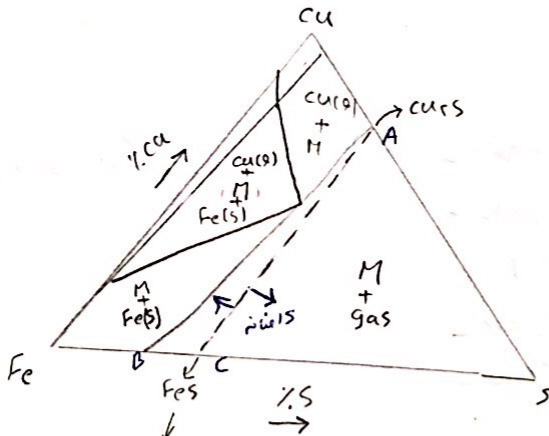
- اثر تغییرات نقطه ذوب کم تر باشد کارها
کود را راحت تر است.

- با تغییر عبارات نقطه ذوب تغییر می یابد
نسبت اندوین رفتار بسیار مناسب است.

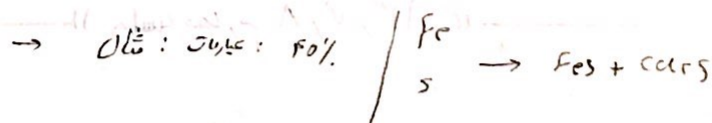
- در 1200°C FeS, CuS در هم محلول
هستند.

- با تغییر در حالت کم بودن مقدار دانه کم
بر نقطه ذوب در این حالت به هم می پیوندند.

- دیاگرام سه سیستم (Fe-S-Cu)
at 1250°C.



خط نقطه چین ها نشان دهنده این است که
فقط 2 فاز FeS, CuS خواهیم داشت
در خط چین ها نشان دهنده این است که
فقط 2 فاز FeS, CuS خواهیم داشت

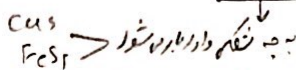


- خط چین در دیاگرام FeS-CuS نشان دهنده مقطع دایگرام

FeS, CuS در 1250°C در هم است.

- نشان دهنده مقدار Fe, Cu و S در حد استوکیومتری است.

- در شرایط واقعی و صنعتی مقدار S, Fe, Cu لزوماً در حد استوکیومتری نیستند (احتمال دارد) به سبب ...
حالت اول) بعد از آن خط چین ← S اضافه داریم ← طبق نمودار اضافه نمودار به صورت گاز (S) خارج می شود (همچنین 0.5)



- دیاگرام به گونه ای که نشان دهنده این است که در حد 0.5 S خارج می شود

- S اضافه در سیستم شکله ای که با S خیر چون با دادن داشتن آغاز (برابر است) در حد 0.5

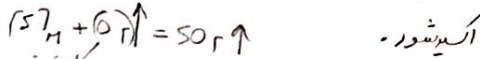
- تلاطم را در خود گازها هم نشان می دهد.

حالت دوم) کسب و کار از حد خط چین

۱- اگر کسب و کار از حد AD کمتر باشد $Fe + Mn$ یا Cu اضافی یا هر دو به مقدار اضافی

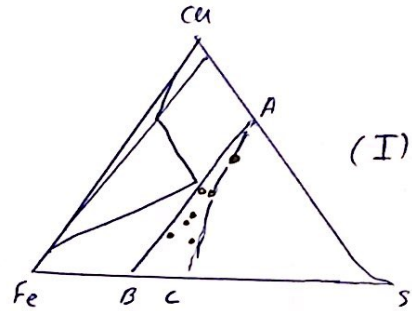
۲- مضرات Fe و Mn اضافی در این حالت در شرایط واقعی وقوعی در این کسب و کار از حد است

۳- این حالت در شرایط واقعی وقوعی در این کسب و کار از حد است



مخرج SO_2 در این حالت زیاد باشد

۴- اگر در موقع زدن بتن کوره اکسید باشد این حالت در این کسب و کار از حد است

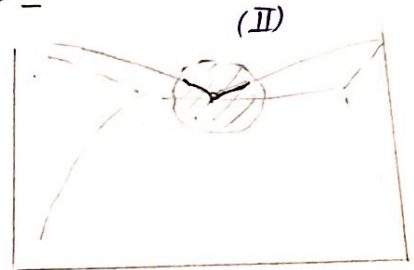


۵- ناحیه ABC: مقایسه Fe و Cu نسبت به حالت استوکیومتری زیادتر است.

۶- در این حالت که فاز جدید نیز در Fe و Cu هم اضافه شده در این حالت در این کسب و کار از حد است

۷- مشکل این است که در این حالت که Fe و Cu هم اضافه شده در این حالت در این کسب و کار از حد است

۸- در این حالت که Fe و Cu هم اضافه شده در این حالت در این کسب و کار از حد است



۹- با توجه به نمودار (II) شرایط در این حالت در این کسب و کار از حد است

۱۰- از طرف در شرایط واقعی و با اندکی تغییر اکسید در این کسب و کار از حد است

۱۱- تلفات SO_2 که در این حالت در این کسب و کار از حد است

۱۲- نقطه‌ای در این حالت در این کسب و کار از حد است

جلسه چهارم ۸، ۷، ۹، ۱۱

سیلیکات ها آهن

نورس سیستم برآورد

* یادآوری: محلول مذاب اکسید ها (عناصر اصلی: $FeO + SiO_2$ + سایر اکسید ها)

- ۱- نقطه‌ای در این حالت در این کسب و کار از حد است (سیلیکات ها آهن)
- ۲- وزن و خصوصیات مذاب باشد (با حد امکان یک تر باشد) (برای پیدا کردن یک تر اکسید ها هست)
- ۳- حداقل قابلیت انحلال در این حالت در این کسب و کار از حد است

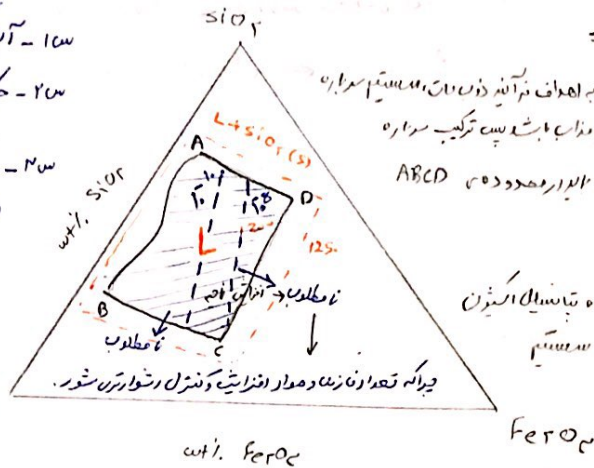
- هدف: رسیدن به حالت بهینه در حصول ویژگی ها و سازه ای که

T = 1200 - 1250

(Fig. 31)

(الف) بررسی سیستم سه ماده SiO₂ - FeO - Fe₂O₃ (تایید)

- ۱- آیا ترکیب سه ماده نزدیک در ناحیه ABCD قرار می گیرد؟
- ۲- چگونه ترکیب تنظیم می شود؟ با افزودن فلکس
- ۳- کدام قسمت این ناحیه مناسب تر است؟ هر چه به سمت خط AD نزدیک تر شویم نقطه ذوب کمتر می یابیم



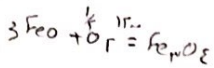
AD : حد اشباع SiO₂

- نقطه ذوب با توجه به اهداف می تواند در این سیستم سه ماده
ایستاد فقط یک فاز مذاب باشد پس ترکیب سه ماده

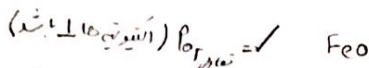
در نمودار سه ماده ای در محدوده ABCD قرار بگیرد.

- خطوط خط چین نشان دهنده تغییرات کمترین
تعداد در تشکیل مگنتیت در این سیستم

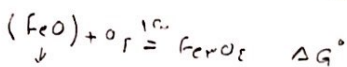
چرا که تعداد زیاد مقدار افزایش و کاهش را نشان می دهد.



ΔG°



↓



↓

a ≠ 1

در حالت

- بررسی خط چین Fe_2O_3 مقدار ثابت است.

نکته : با تغییر در ناحیه ABCD چگونه تغییر کمترین و افزایش را نشان می دهد.

✓ شرط اول : نزدیک خط AD

✓ شرط دوم : مقدار ثابت قرار است

✓ شرط سوم : ضرایب بررسی سیستم (مات / اکسید) خواهیم داشت

نتیجه : مقایسه Fe_2O_3 مقدار و Fe_2O_3 مقدار (تایید)

(حداقل 1% در صورت O_2 داریم)

$\text{Fe}_2 = 1 \rightarrow \text{O}_2 = (1.2 \text{ atm})$

واقع

تشکیل مگنتیت در این سیستم خواهد بود. مقدار کم
 Fe_2O_3 در این سیستم حل می شود و باقی به صورت فاز
آزاد خط می خورد.

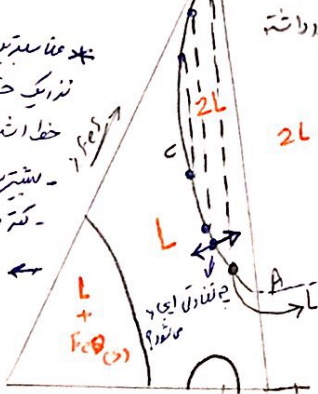
* تشکیل Fe_2O_3 نامطلوب است ولی نمی توان شرایط شروع را تعیین آن را عوض کرد پس شرایطی را تعیین می کنیم (در حدود دیگر).

(مات + سرامیک) $(\text{SiO}_2 - \text{FeO} - \text{Fe}_2\text{O}_3)$ جهت تهیه شرایط انحلال مات در سرامیک : ✓ شرط دوم ✓

- اهمیت : Fe_2O_3 کمترین است و FeO کمترین سه ماده است و SiO_2 کمترین فلکس است (حداقل ها دارند)

هدف : رسیدن به شرایط بهینه است که حداقل انحلال مات در سرامیک را داشته باشیم (مات مذاب داشته باشیم)

(مات)



اولاً - ما درجه حرارت و غلظت سیستم را باید بگویم باشد که فقط با فاز مذاب وجود داشته باشد. (ABC) به مذاب است.

$2L + \text{SiO}_2 (s)$

- در شرایط واقعی میزان SiO_2 باید از فلاسک (مات) شروع شود
در این ناحیه قرار بگیرد.

- خط چین نشان دهنده کمترین مقدار است - ما به خوردیم
۲ ترکیب با درجه ذوب.

مثلاً - به کدام خط نزدیک تر هستیم؟ AB (مقدار ترکیب را در نظر می گیریم)

پس - AB نزدیک تر به نقطه ذوب است و AC بیشتر سرامیک

شرایط واقعی تر :

- حداکثر SiO₂ در مقدار قبل در حدود ۳۷٪ است. این در شرایط واقعی متفاوت است.
- ترکیب نقاط A و B در دیاگرام به تایی صفحه قبل $\leftarrow$ جدول ۱

system	phase	composition (wt%)					Al ₂ O ₃	CaF ₂
		FeO	FeS	SiO ₂	CaO			
FeS - FeO - SiO ₂	slag mate		۱۷,۹					
FeS - FeO - SiO ₂ + CaO	slag mate		۸,۸۴		۶,۶۴			
FeS - FeO - SiO ₂ Al ₂ O ₃	slag mate		۷				۵,۹۴	
slag mate		۵۶,۷۴	۷,۶	۱۳,۶۸			۵,۴۵	
CaF ₂ - FeS - FeO - SiO ₂		۱۴,۰۹	۵۴,۰۷	۵۰,۲۵			۳۰,۱۴	

۰,۷٪ مس در سرباره حل شده است $\leftarrow$ داده های ترمودینامیک

Al₂O₃ و CaF₂ محصوراً در حدود ۱٪ برای فلکس مفید است. طبق جدول بالا
از کل مولفه های حل شده در سرباره بیش از ۹۰٪ FeS و کمتر از ۱۰٪ CaF₂ است و این مفید است.

۱۱ جابجایی ۲، ۷، ۹۳، ۱۱

س: چرا در سرباره در سرباره از داده های ترمودینامیک با داده های واقعی متفاوت است؟ کواکسیبیت چیست؟ علت تفاوت ها چیست؟
درج تغییرات
خیلی زیاده است

عوامل مؤثر بر دراندازان فرآیند (تلفات مس) :
۱- درآ (عامل ترمودینامیک و سینتیک) $\leftarrow$ تغییر انحلال در سرباره و تأثیر تلفات فیزیکی
هر چه بالاتر باشد، افزایش در اندازش و افزایش با هم جابجایی نیز می افتد

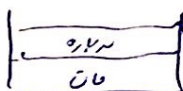
۲- میزان سیالیت (فلکس) و دمای آن $\leftarrow$ بسیار مؤثر بر تلفات است.
- افزایش میزان فلکس تا نزدیک حداکثر $\leftarrow$ کاهش نقطه ذوب (فیزیکی)
کاهش انحلال در سرباره (ترمودینامیک)
بسیار کمتر از میزان آن بسیار اهمیت دارد.

حداکثر تلفات
۱- حل شده (ترمودینامیک) (حداصل)
۲- حل شده (عوامل سینتیک) (حضور شیمیایی)
(حضور مس در سرباره)

- با بررسی که در لوله مورد مؤثرات اهمیت بیشتر دارد.

۳- انعکاس کوره (تپاندن اکسید) : تشکیل ۱۱ زیاده شود $\leftarrow$ (عامل فیزیکی)

۴- عبارات $\leftarrow$ تلفات در سرباره بیشتر شود $\leftarrow$ (عامل فیزیکی)



رازدان تولید مهم است
بسیار هم از حد می تواند کم تر شود

س: کوره های تولید فات با عبارات بالا در سرباره ها با هم شبیه
دارند

۵- حجم سرپاره (به ازای یک تن هوا و دود) $\uparrow$ تلفات $\uparrow$ (از لحاظ مقدار) $\rightarrow$ چگونه کنترل می شود؟ در شرایط تخلی می توان با کدر کاهش داد.

۶- نوع کوره: در ادامه توضیح داده خواهد شد (بعد از تولید کوره به میزان تلفات می توانست)

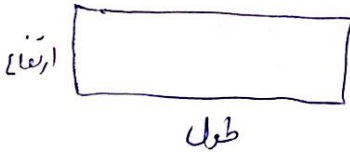
انواع کوره ها صنعتی ذوب مات:

(Fig. 29)

۱- کوره های شعاعی (Reverb) (انعکاسی):

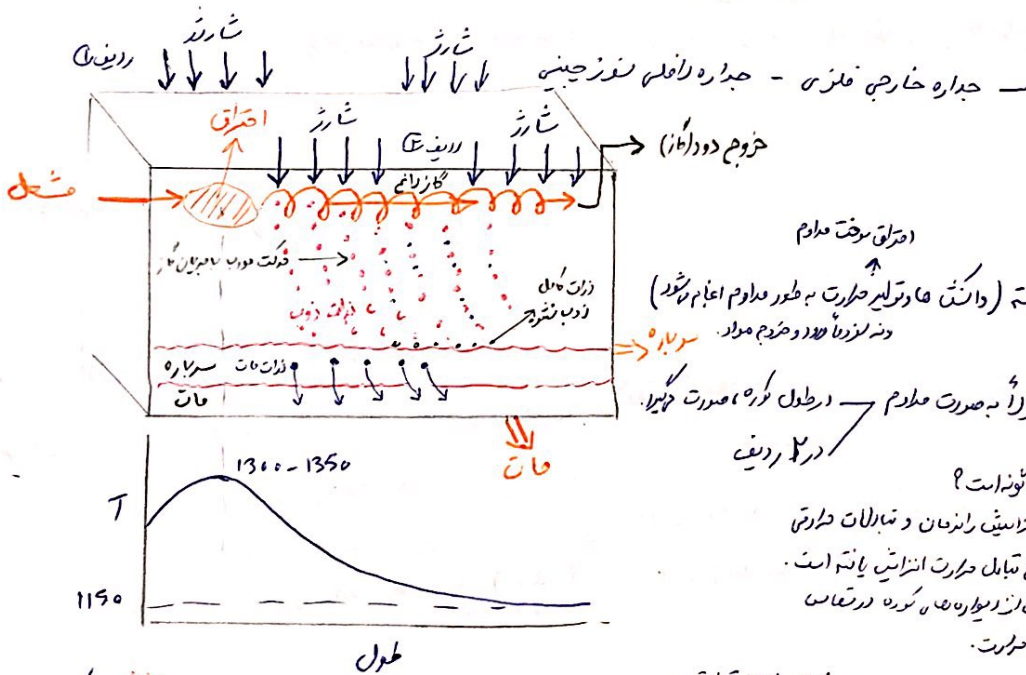
- قدیمی ترین و ارزان ترین و بدترین نوع کوره.

منبع حرارت: احتراق سوخت $\rightarrow$ کاز



شکل کوره: - مکعب مستطیل کشیده $(\frac{\text{طول}}{\text{عرض}} > 1)$ $(\frac{\text{طول}}{\text{ارتفاع}} > 1)$

مثال صنعتی: (۱۰ د ۴ و ۳۳) عرض ارتفاع طول



نحوه کار:

* مداوم و به صورت پیوسته (داکت ها و توری حرارت به طور مداوم اعلام می شود) و به نوبت از دود و سوخت مداوم.

* ترمیم مواد و معمولاً به صورت مداوم در طول کوره صورت می گیرد.

- چرا طراحی به این گونه است؟

- به علت انبساط و انقباض و تغییرات حرارتی

- چونکه سطح تبادل حرارت افزایش یافته است.

- به علت اینکه دود و سوخت به کوره در تماس با سطح حرارت.

* مواد به صورت نرم هستند و در نتیجه طول مقدارش در دود زیاد می شود.

* ذوب شدن به طور مداوم انجام می شود به در کجا؟ در ارتفاع کوره

- به نوبت کارگر کوره در هر لحظه یک مقدار دانه های مات در سرپاره وجود خواهد داشت (تلفات معدن)

- با گذشت زمان به منخامات مات و سرپاره $\uparrow$ افزایش می یابد

* تخلیه مذاب: غیر پیوسته (مناوب)

- خردم مجزای از فاز مذاب

- آیا هم مذاب خارج می شود؟ خیر - چرا؟ شوک حرارتی به بنور ها دارد و می شود - ترکیب مذاب خروجی در اواخر عمل ضروری بسیار

مخلوط است - تلفات زیاد می شود

- علت طراح کشیده کوره :

- ارتفاع مذاب کم باشد بهر است ← فصل مشترک بیشتر
- تبادل حرارت با بطور بیشتر شود
- سرعت تولید مذاب
- زمان توقف مواد در کوره ↑ به سرعت شارژ و سرعت تخلیه ↓ به افزایش هزینه
- کاهش تلفات من در انتهای بهر داکت ۱۵

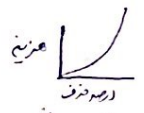
* پرده های بیوتیم تغییر یافته ها بسیار جالب است

- واکنش های فرکانس در کوره مغناطیسی :

- ۱- واکنش های اصلی ذوب فانت (غیر واسطه به نوع کوره) (در صورت سوال باید کامل گفته شود)
- ۲- تشکیل ملکیت نسبت به کوره الکتریکی بیشتر است. ۱-5٪.۵ افزایش در کوره وجود دارد به علت این
- داکت احداث باید کامل صورت بگیرد
- در کوره هم موارد که در بار ورودی ۲۰ زیاد و وجود دارد مقدار ۲۰ نفایس از ۲۰ و به بیشتر خواهد بود

- محصولات کوره :

حلیه ششم ۷، ۲۲، ۹۳



- * ۱- فانت مذاب : ۳۵-۴۵٪ و دما ۱۱۵۰
- * ۲- سرباره : مهم ترین عامل تشکیل دهنده سیلیکات های آهن، دما ۱۲۰۰
- * ۳- گاز خردی : حجم زیاد (۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵٪) - گاز خردی : حاوی گرد و غبار (مربوط به سیستم شارژ مواد - ۱٪ شارژ) (بسیار نرم و آلوده کننده و مقدار زیاد) - به سبب باید بخار را باسی شود
- بهر دهنده : حاوی ۳۵٪ - حاوی ۵۰٪ - به سبب حجم زیاد گاز خردی اثرات منفی را دارد (۲-۵٪ - ۵۰٪) -

* انزایس (روشنی ها) :

- ۱- مصرف هر نوع سوخت (سوخت از لایه فانت) به سرعت و بهر شارژ کم
- ۲- مصرف هر نوع شارژ (مربوط به بافت، درشت یا نرم)
- ۳- کنترل ساده (در پرتوی ساده) ، تکنولوژی پیچیده ای ندارد

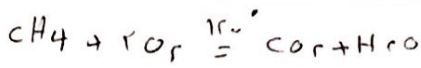
اهلای افغانی و ۵۰ افغانی

۴ عیوب : ۱- راندها حرارتی پایین (۲۷٪) به علت : ضریب گزافا حجم بسیار زیاد اما به علت ازنایس سوخت این عیب را قاصده خنثی می شود

راه حل های موجود : ۱- بیشتر کردن گاز ورودی توسط حرارت گاز خردی که افزایش راندها (۵۰٪) هواسازی (غنی سازی هوا)

- ۱- حجم گاز خردی و زمان توقف
- ۲- دما یا بهر ازنایس
- ۳- دما یا بهر ازنایس
- ۴- دما یا بهر ازنایس

- ۱- امکان رسوب ملکیت
- ۲- راندها پایین ۵۰٪ (در صورتی که حذف ضروری باشد)
- ۳- گاز خردی ضریب قابل توجه



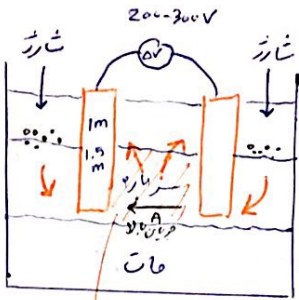
$$\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} n \, dT$$

$$n_{air} \times 0.2 = 4 \Rightarrow n_{air} = 20 \text{ mol air}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ m}^3 \\ 1 \text{ m}^3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0.5\% SO_2 \rightarrow 200 \text{ ppm} \\ 2\% SO_2 \rightarrow 200 \text{ ppm} \end{array}$$

سن: عوامل موثر بر درصد SO_2 گاز خروجی؟
سن: عبارات تولید به چه عوامل بستگی دارد؟

کوره‌ی شماره ۲: کوره الکتریکی



ناحیه یونیزاسیون
منطقه یونیزاسیون
به سطح محدود

مشخصات:

- هندسی، شکل مکعب مستطیل، ابعاد به ظرفیت کوره
- دارای تعدادی الکترود گرافیتی 2، 4 یا 6 یا 8
- کمترین تولید حرارت: عبور جریان الکتریسیته از داخل مذاب (برای: متفاوت)
- ابعاد کوره $\begin{pmatrix} 20-40 \\ 6-12 \\ 3-5 \end{pmatrix}$ (طول، عرض، ارتفاع)

نحوه کار:

✓ به طور پیوسته (راه انرژی مستقیم متفاوت)

✓ به طور پیوسته (راه انرژی مستقیم متفاوت) - عموماً در دو ردیف (به طور عموماً یا متناوب) - عموماً در دو ردیف (به طور عموماً یا متناوب) - عموماً در دو ردیف (به طور عموماً یا متناوب)

✓ تولید حرارت و ذوب شدن و انجام واکنش به طور مداوم

* پدیده حرکت سرباره: به ذوب شدن لکه‌های مذاب که با این صورت که عموماً در ریشه سرباره را درجه‌بندی می‌کنند به نفع می‌رساند.

همچنین و محفوظ می‌کند که بسیار مفید است. مدار به صورت فیزیکی به نفع می‌رساند که انتقال می‌کند.

- الکترود پدیده نبوده به این ترتیب حرارتی نیاز داشتیم که به نفع می‌رساند نیاز بود و کار به نفع می‌رساند.

- به نفع می‌رساند در این کوره که به نفع می‌رساند. چون در زمان قرار دارد و گازها به نفع می‌رساند کوره به نفع می‌رساند.

- عیب این پدیده را اقلان می‌نامند و سرباره در فصل مشترک است که از آن جهت گفته می‌رساند که این نفع می‌رساند.

۲ انجام به نفع می‌رساند ۱۵

۱ - اختلاف پتانسیل

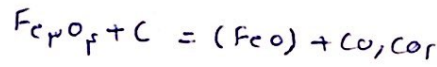
- پارامترهای کنترل کننده پدیده حرکت سرباره: ۱ - اختلاف پتانسیل
۲ - فاصله الکترودها از سطح مشترک
و عیب آن به نفع می‌رساند

✓ با گذشت زمان حجم مذاب افزایش می‌یابد و زمان تخلیه نازل رسیده به نفع می‌رساند و نازل به نفع می‌رساند و نازل به نفع می‌رساند.

- واکنش ها :

✓ واکنش های اصلی

✓ واکنش احیای مگنتیت علاوه بر واکنش های اصلی ۲ در واکنش های اصلی (اقتضای نیاز)



این اثر هم تراست

اثر $\rightarrow$ - عمداً در دریا با مصرف (C) کاهش می یابد (هزینه)
 - کاهش اثرات مگنتیت (کاهش ...) $\leftarrow$ رسوب مگنتیت در این کوره اتفاق نمی افتد

- ارزیابی (وثرگرها)

مزیت ها / امان کنترل (دقیق) به علت سوخت الکتریک

✓ راندمان حرارتی (۸۰-۹۵) % $\leftarrow$ علت : حجم گاز کمتر (گازهای کوره : نفتی ها، کشت کوره، گازهای واکنش ها)

(۲۰٪)

✓ مصرف انواع مواد از نظر ساین

✓ به علت حجم گاز خردی کمتر میزان عبور خردی کمتر ، در صورت SO_2 (رگاز خردی به علت حجم کم تر گاز بیش تر است ،
 هزینه عملیات به گاز خردی کمتر

✓ عدم وجود رسوب مگنتیت

عیب ها

✓ (بازرسی کمتر) گران تر بودن سوخت $\leftarrow$ کاربرد این کوره ها به شدت محدود است. $\leftarrow$ اهمیت صنعتی ندارد

به شدت قابل
تلاطم

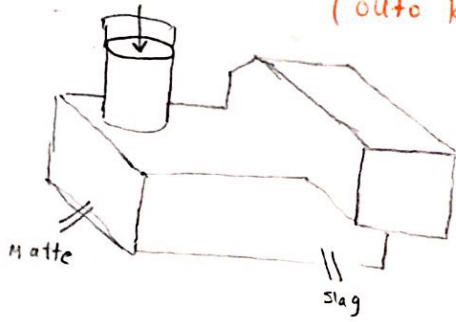
* توجه شود میزان اهمیت پارامترها ذکر شده به نسبت آن ها یکدیگر دارد

|| حلقه هفتم ۲۷، ۲۸، ۲۹ ||

✓ عدم امان استفاده مواد مرطوب $\leftarrow$ چرا؟
 حلی
 هم نیست

کوره‌ی سه‌تاره : کوره اتوکامپیو

(outokumpu)



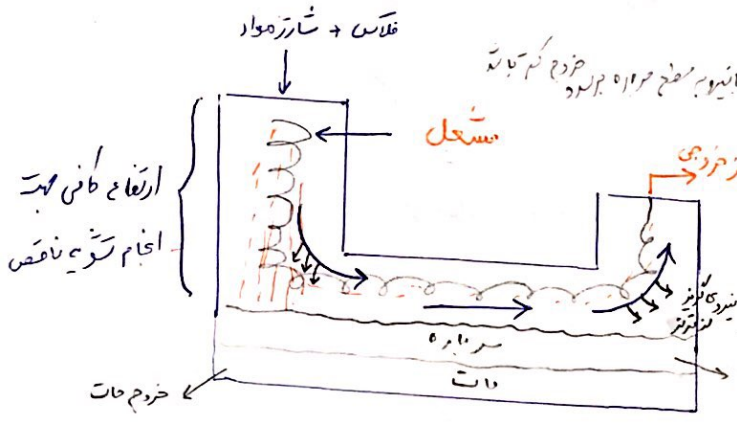
(Fig 32.)

- سوخت ارزان قیمت (کاز، گاز)

- مشعل

- مداوم

- شکل هندسی: مقطع A شکل (حالت کشیده)



- نحوه کار:

- احتراق سوخت مداوم

- شارژ مداوم، تحت فشار تری

- ذوب شدن و انجام واکنش‌ها در سرتانگه مداوم

- تخلیه مواد به صورت متناوب و جداگانه

- سرعت شارژ و سرعت ذوب بالاتر از کوره شعاعی (دولگه؟)

- نکته: سرعت شارژ و سرعت ذوب بالاتر از کوره شعاعی (دولگه؟)

- خردمات

- سرعت شارژ و سرعت ذوب بالاتر از کوره شعاعی (دولگه؟)

- علت ملوک A شکل:

- به علت کاهش دما در وقت مواد در گاز خردی به صورت غبار

- تغییر جهت در ۲ مرتبه و دار شدن نیروها گریز از مرکز مواد بیشتر به سرباره می رسند و در وقت کاهش دما به

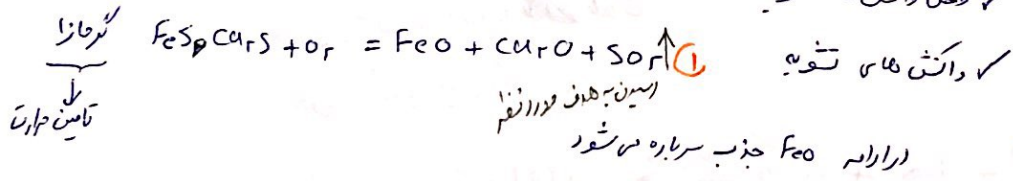
- واکنش‌ها کوره

- واکنش‌ها اصلی

- تشکیل کلسیت (نسبت به کوره شعاعی شتر است)

- امکان شو به ناقص در این کوره وجود دارد. به منظور کاهش میزان معینی از گوگرد. (کربنزا، آهن، FeS، اثر به عیار)

✓ محل واکنش‌ها شو به: استوانه اثر



* وزن مواد کمتر شود اما به این افزایش دما به
 به دلیل کف بیشتر و معینی از این افزایش دما به
 و این کاهش دما به (دولگه؟) شتر است



✓ برای واکنش‌ها شو به

کاربید اصلی این روش در ذوب



مهم است

✓ افزایش عیار مواد تولیدی

نکته: میزان شو به ناقص قابل کنترل است
 کنترل دما و اوضاع

مزیت ها: ✓ سرعت تولید بالاتر (۲ یا ۴ برابر کوره ریوب) (به ازای حجم کوره حجم ذوب تولید بالاتر)

✓ مصرف سوخت کمتر (به علت تشویق نامفقی)

مهم ✓ امکان استفاده از گدازهای با FeS بالا و تولید مات با عیار قابل قبول (مناسب) (65٪)

✓ درصد SO₂ در گاز خروجی بالاتر و در صورت نیاز به حذف SO₂ این یک مزیت است (۵۲٪)

✓

محدودیت ها: ✓ اپراتوری و تکنولوژی بالاتر

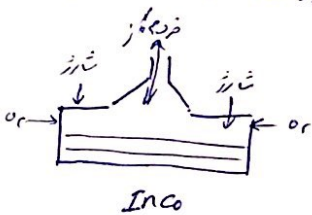
✓ تلفات بیشتر (درصد Cu در سرباره بالاتر) (به علت سرعت تولید بالاتر و توقف کم تر مواد در کوره)

تلفات بیشتر → روشن تر → افزایش سرباره Fe₂O₃ → حرارتی

استفاده از کوره اکسیداسیون
عدم نیاز به ذوب کردن

✓ تشکیل کلسیت بیشتر Fe₂O₃

✓ میزان گرد و غبار خروجی به علت سرعت بالاتر بسیار زیاده است (۵۴ تا ۱۰٪)



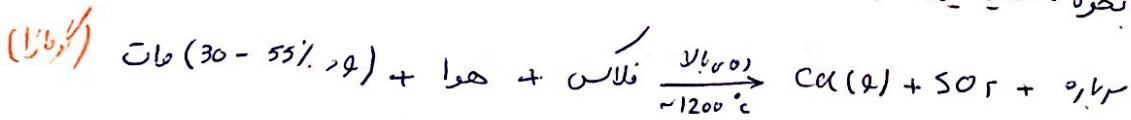
س: در صورت دار کردن اکسیداسیون صنعتی به چه علت به سوخت نیاز داریم؟
تلفات کمتر - عمده حرارت تولید شده در کوره من مماند - تلفات حرارتی نداریم

Matte (45٪) → Cu

مرحله ۴) تبدیل مات مذاب به مس فلزی (Converting)

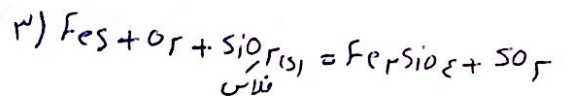
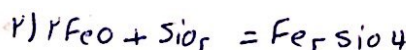
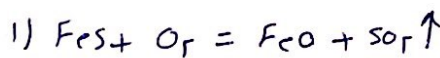
هدف: تولید مس با حداقل تلفات

نحوه: اکسیداسیون (گرمخانه)

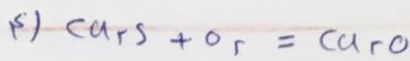


نکته مهم: عدم نیاز به مصرف سوخت

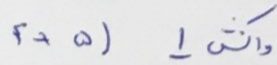
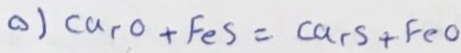
واکنش ها اکسیداسیون ← در دو مرحله انجام می شود ← (ا) اکسیداسیون FeS



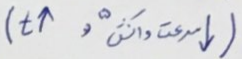
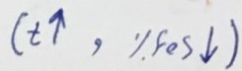
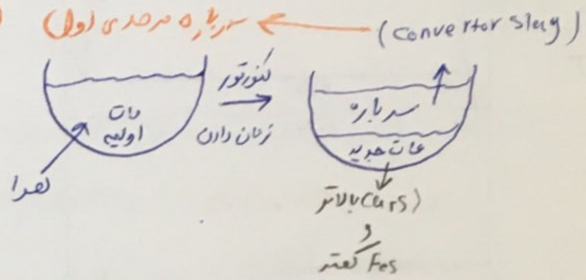
نکته: ΔG نسبت به ΔG_F قوی تر است



از نظر ترمودینامیکی ناموفق که FeS وجود دارد
 $cars$ نشو و نمو نمی شود.



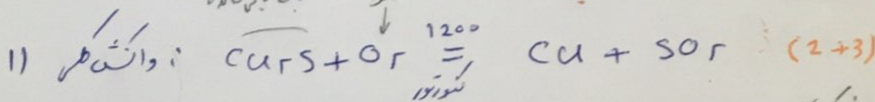
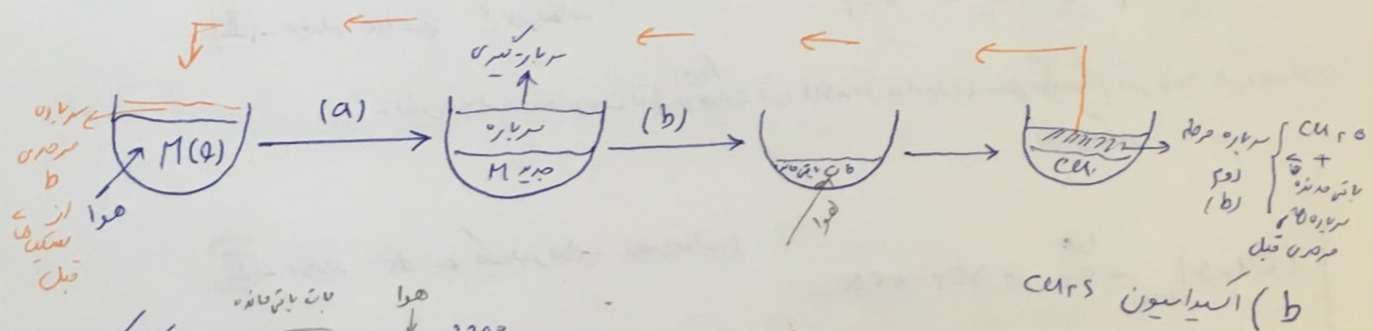
عبارت سر باره بین آنرا تعادلات
 $(Cu \ 1.5\% \ 1.5\% \ 1.5\%)$
 حتماً باید باز یابی شود
 برآشت دادن محلول (شعله)



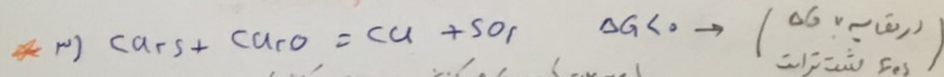
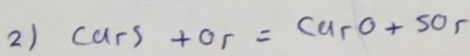
پایان مرحله اول اکسیداسیون زمانی است که درصد FeS به حدود ۱٪ برسد.
 پس از رسیدن درصد FeS به ۱٪ درصد آهن هوا متوقف می شود و سر باره گیری می شود.

مقدار $caro$ از سر باره باقی می ماند
 می تواند دانه ها را جدا کند. اجتناب ناپذیر است.

نشان می دهد که پایان مرحله اول به مدت تغییر رنگ می دهد.



Cu_2S ضعیف تر از FeS است (ترمودینامیکی)
 از نظر سینتیک با توجه به زمان $\% Cu_2S \downarrow$ و $\% Cu_2O \uparrow$



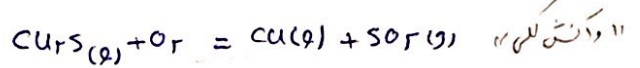
لیم به مدت کم بین ΔG_F و ΔG واکنش، سرعت واکنش کم می شود و $caro$ مقدار
 می تواند به سرعت واکنش را افزایش دهد چرا که
 هر چه به انتهای مرحله دوم (b) نزدیک می شویم، سرعت تلفات افزایش می یابد چرا که

استقامت مرحله دوم (دوم) آهن زمانی است که $\% S_{Cu}$ به حدود ۰.۰۵٪ برسد.

حجم سر باره b کمتر از سر باره a و درصد Cu در آن بالاتر است (۴٪ U_{Fe}) به حتماً باز یابی شود

↓
 روشن:
 در لوله تورنگه داشته شود

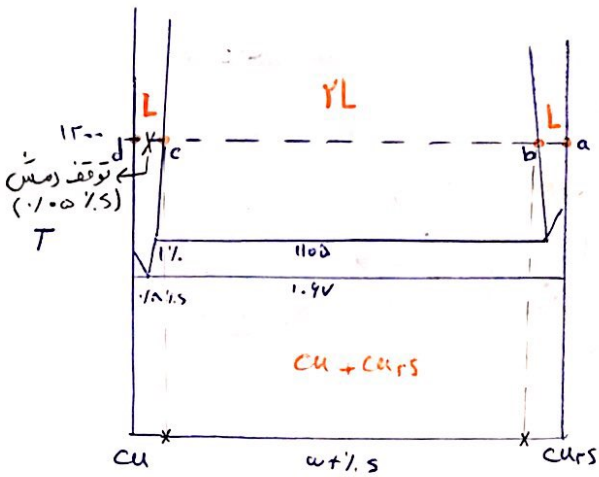
4. مراحل اکسایش سولفیدس (b)



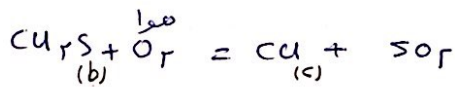
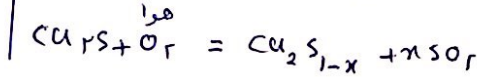
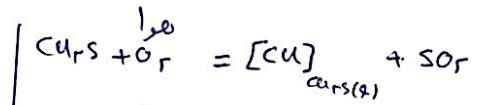
- در سیستم لاتی $Cu_2S - Cu$ مراحل بررسی می شود

- مراحل شامل:

I - مرحله ab: به برآیند ریاکتر کم یک فاز مذاب وجود دارد



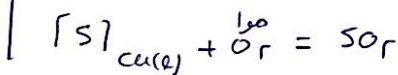
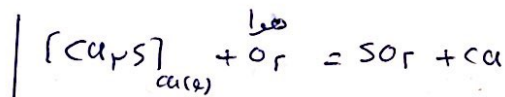
b: به حرکات Cu در Cu_2S



II - مرحله bc: ۲ فاز مذاب

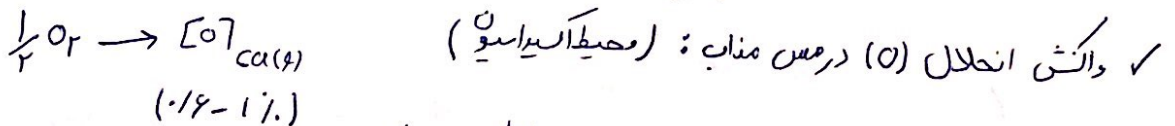
- در این مرحله هر چه به سمت نقطه حرکت شود (از کم اکسیداسیون) به ترکیب ۲ فاز ثابت و در روم فازها تغییر می کند

III - مرحله dc: یک فاز مذاب (ساز مذاب)

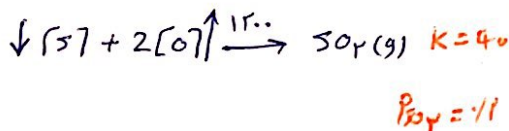


← محصول: مس مذاب با (۰/۵۵) گوگرد + مقداری ناخالصی دیگر (Fe, Ni, Sn) و Au

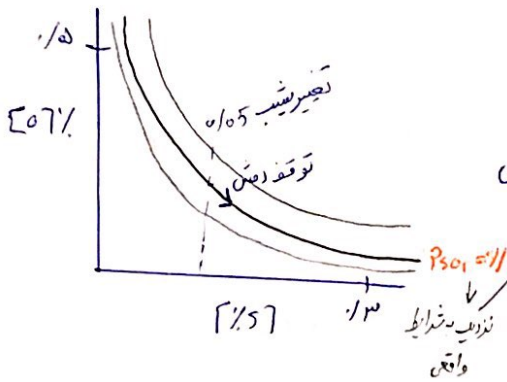
+ O
محصول



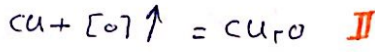
(I) مس: چرا انتهای عملیات اکسیداسیون را ۰/۵ روم گوگرد در نظر می گیرند؟



- هر چه در [S] کمتر بخواهیم بر طبق ثابت تعادل [O] کمتر
افزایش می یابد



- عدم خطر بودن نمودار
- اثر ۱٪ S بر ۵٪ O بسیار است در حد آکسید شدن محلول
به شدت افزایش می یابد به افزایش تلفات



عیب: ✓ - افزایش شدید تلفات من به هزینه

* ✓ - آنتالپی اکسیداسیون من و حذف کوک در محلول نسبت به واکنش ها قبل کم تر است به کاهش دمای تولید

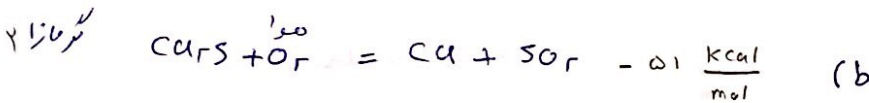
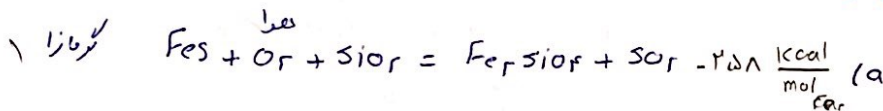
در اواخر انجام

گرمای تولید

ایجاد تکنولوژی → سرد شدن کنورتور → واکنش ها و سیکل کردن مذاب

- در پایان فرآیند سرباره در کنورتور با من در مانده به مراحل بعدی

* بیان حرارتی کنورتور: بررسی تفاوت ۲ مرحله اکسیداسیون



مرحل -
(واکنش ها)
غالب (۱/۵)

$\Delta H_a = 5 \Delta H_b \rightarrow$ مربوط به عیار $\rightarrow$ مرحله حرارت تولید
مات مربوط به مرحله اول است

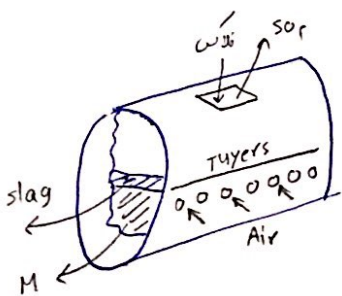
رخت گیری

* نتیجه: هر چه عیار مات ورودی به کنورتور بیشتر باشد حرارت تولیدی به ازای وزن مات کاهش می یابد. از طرف دیگر کنورتور از نظر حرارتی باید خورک کافی باشد. اما از طرف تولید (وزن سرباره و وزن مات) افزایش می یابد

- پس یک حد بهینه باید در نظر بگیریم.

(work of converter)

* نحوه کار کنورتور



✓ بصورت متناوب
✓ مسخضات کنورتور:
- به صورت افقی
- استوانه اثر
- (مشت هوا) (توبها)
- اجزای بسته به ظرفیت

- نحوه کار

۱ ✓ بارگیری (مات + فلاکس + مواد فرعی) (قدغه سرکشته) (صورت پایین بودن عیار)

لے بصورت متناوب

لے اول فلاکس و سپس مذاب وارد می شود.

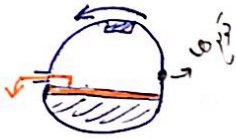
لے هشام بارگیری کنورتور تا حدی به وقت عقب می چرخد تا ارتفاع توپرها از کف کنورتور افزایش یابد

۲ ✓ تزریق هوا

- اکسیاسیون

- توپرها پس از دمش هوا به پایین برگردانده می شوند

- اکسیاسیون تا پایان مرحله (a) انجام می شود



۳ ✓ سر باره گیری

- با چرخش کنورتور به وقت عقب

- ۱۰۰٪ سر باره را بنابر خارج کرده (تلفات) لے فعل مشترک بین مات و سرباره

۴ ✓ ادامه اکسیاسیون (مرحله b)

- با فلاکس نداریم یا بسیار کم

۵ ✓ تخلیه مس مذاب

۶ ✓ بارگیری مجدد

TABLE 5 : محصولات کنورتور

۱- مس بلبستر ۹۹٪

۲- سر باره

۳- گاز خروجی (۱۰۰۰-۱۱۰۰٪)

۱- کربن و عیار انتزاعی انتزاعی (۵-۱۵٪) Sur

س: باز به صدف نمی کنند. چرا؟

TABLE 6 : رفتار ناخالصی ها

۱- ناخالصی ها در فعال (نسبت به مس) (Fe, Si, Mn, ...)

۲- " " غیر فعال (Al, ...)

۳- بخار می شوند (مواد فرار) (Zn, Cd, ...)

در هر مرحله از سرد شدن
استقرار می شود
بصورت جداگانه

(1) جلد 1، 2، 3، 4

۲۵-۳۰ غرضازی هوا از استین

۱۰۰٪ O₂ → نیتروکس معدودی



۱- ابعاد و مساحت :
 طول ۴-۱۱^m
 عرض ۶-۱۵^m

ظہیر کنورتور $\rightarrow 10.70 \text{ ton. cu}$

۵-۲۵ mm ← تعداد ۵-۲۵

ارتفاع توپرها از كف موقع ريش

۵۔ تصفیہ سے (۲ مرحلہ) خلوص سے (۹۹.۵ - ۹۸.۵) = محصول کنوئیر

- تصفیه حرارتی : (محصول مس آندس چاک در آندولتر - عنوان آند سترس لید)
علت : زیرا کیفیت مس فلزی در حضور این ناخالصی ها پایین است
- هدف حذف S و O محلول

هزارم درص → هدف میزان = در مس تولیدی
صدوم درص → " " " " " "

ایجادِ آخال کا مقصد از حد علیہ (یعنی بجزوہ درجین انصار
زیرا بیشترین کاغذ حد علالت درجین انصار (خواندہ بود)

ΔG° استاندارد نیست $\frac{1}{2} O_2 \rightarrow [O]_{cu}$ انجبار

$[Co]_{Ca} \rightarrow Cu_{2O}$ ^{الأكسجين} _{الأكسجين}

۲ واکنش دسر (Bistering)
 $[O]_{cu} + [S]_{cu} \rightarrow SO_2(g)$
 مفصلیت

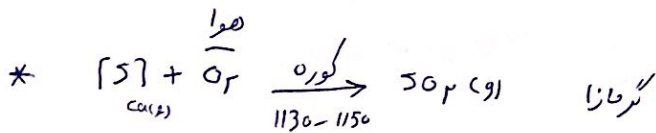
مفتوح
مقدار از 50 مفتوح خارج شدن را و مقدار شفتی
و ایجاب مغزونی ←
cu Blater

- کالیزیم های کاهش کیفیت در حضور 0.5

تقریباً ۵۰ به تکلیف شدن انا و اهلها و هم اشعار بدون جبرانه رس
تقریباً ۵۰ به تکلیف شدن انا و اهلها و هم اشعار بدون جبرانه رس
تقریباً ۵۰ به تکلیف شدن انا و اهلها و هم اشعار بدون جبرانه رس

— بر محل تصفیه :

(الف) حذف ثوبه ربه ابراهيم

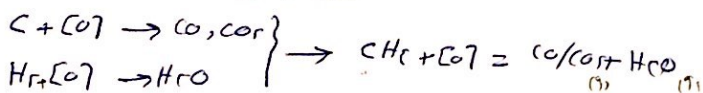
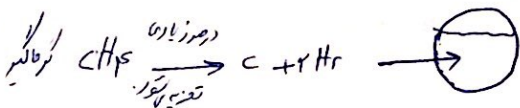


افزایش ریسک → تلفات → اکسید شدن مس *

(ب) حذف اسٹین (اسٹین زائیس) (ازحد اولیہ ۵ شبر شدہ)

— استفادہ از مواد اکسیرن زدا (مقتی، مصلحت استفادہ، وصیو زیست، شرایط ترمودینامیک)

← ۵ از طبعی یا مکان مناسبترین داده، اکثرین زرا



- کربن (C) نیزہ توان استفاہ کردے اے انا فہ شود؟ چرا؟ چون کب است و از مذاب خارج میشود (تہر وقت)
- مزیت CH_4 ے محصول اکسین زراسی گازس دارد.

۵-۲ - تصفیہ الکتریکی

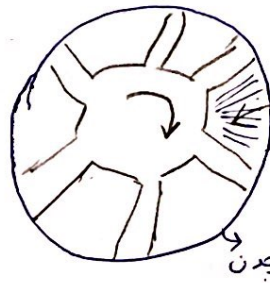
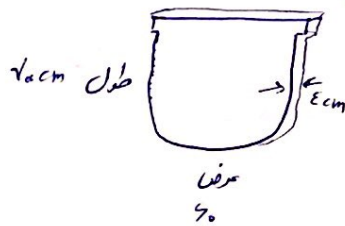
درآبادہ دریں لختہ خالص
شرعیلت
پہ ہذا از تدرار

حرارت
HM

اصول تولید مس بروش HM

بصورت آندی ریختہ گری شود ے سطح بہ حجم بالا بہ صورت شقی ہا، اہمیت کم

ریختہ گری مس آندی ے



- قاب افقی، فلزی

اصول تولید مس بروش HM

حلال ے

مراحل ے

H_2SO_4 ← از ان ترین اسید و معنی لغت، قابل بارز

انواع مینرال ہائیم مس

سولفیدی X ← حل نہ شونہ

اکسیدی ✓ ← کاربرد HM در مورد کانہا

اکسیدی یا باشد

- سادہ سازی حصار اولیہ
- لیچینگ (انحلال) ← حلال نیاز دارم
- غلیظ سازی و خالص سازی محلول
- استخراج الکتریکی (EW)
- تصفیہ الکتریکی (ER)

روش نوعی تولید مس است بجلت کہ بولن مقدار طہا اسید کیا.

از ظرف گریہ عیار کانہ ہاس مس پائین است. ۱٪

تخلیف کانہ ہاس اکسیدی بجلت آبدستی رشوار تر از کانہ ہاس سولفیدی است (فتراسیون)

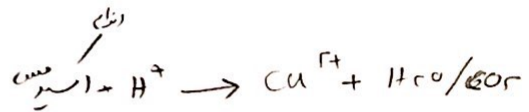
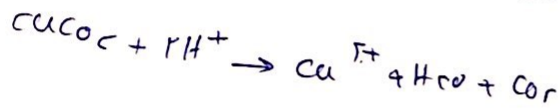
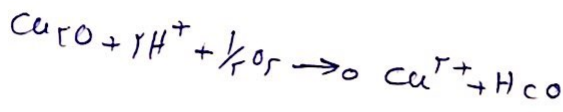
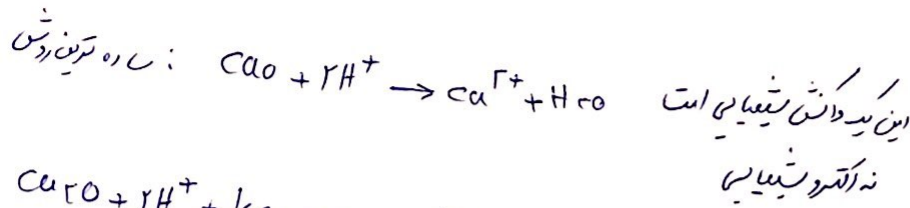
تخلیف کانہ ہاس اکسیدی ہنرینہ دارد لہذا کانہ را خارج مہ کنند ے کاہتن حجم مواد مورد عملیات ے ے تحقق صرف اسید

ے بہبود عملدر اسید ←

تخلیف کانہ ہاس اکسیدی مس بہ ہنرینہ است چون شاد و نرم شونہ ے کانہ ہاس اکسیدی بہود تخلیف دارد لیچ

مہ شونہ

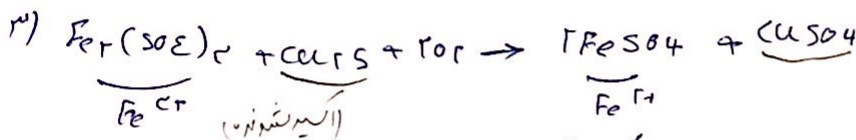
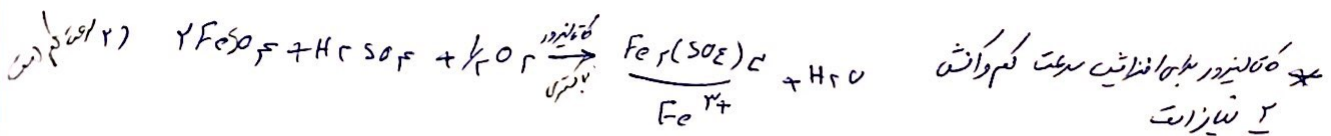
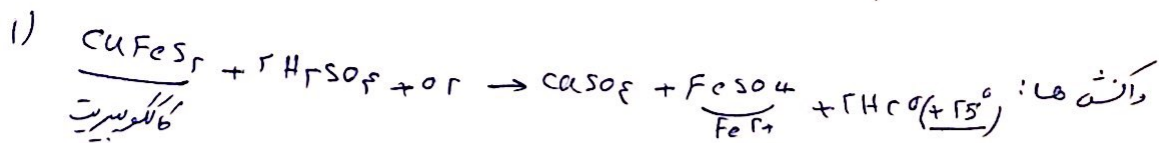
- تولید مس به روش HM (در مورد تولید مس از گالن مس اکسیدی Cu_2O ، Cu_2S ، $CuCO_3$ ، ...) تمام این گالن ها در اسید حل می شوند



- از لحاظ ترمودینامیکی انحلال اسید ها در اسید مولفیت به راحتی (گاه کم، غلظت پایین اسید، عدم نیاز به فشار و ...) صورت می گیرد تحت اقصای محیط $\rightarrow$ فقط شرایطی است باید فراهم باشد

+ انحلال مولفیت مس:
- آهن بزرگترین نفوذگر در شرایط زیر:
حضور کالکومینیت (مولفیت آهن)
حضور عامل اکسید کننده (هوا)
حضور کاتالیزور (آلترن)

- انحلال مولفیت مس وجود دارد اما
نسبت به انحلال سولفید کم تر می باشد



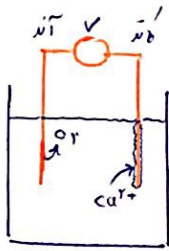
نکته: محصوله میون شیبی (Fe^{2+}) داشته باشد به شدت اکسید کننده است

$\rightarrow$ تولید مولفیت مس به روش HM به فندی است $\rightarrow$ هنوز هم برای تولید آن از روش حرارتی استفاده می شود.

کنترل کننده سرعت انجام واکنش به روش HM ترمودینامیک آن است

$\rightarrow$ از نظر سینتیک: شرایط مناسب، یعنی عوامل موثر سینتیک در حد بهینه اعمال شده باشند که این عوامل شامل:

اجزای الکتریکی



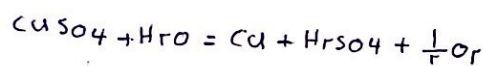
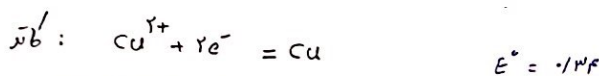
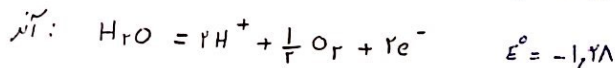
هدف: بازایی مس از محلول غلیظ مس + اهداف اقتصادی + حداقل اتلاف

نحوه: الکترولیز و الکترودشیدایی

مسحقات سیستم: ۱- الکترولیت: محلول غلیظ مس

۲- الکترودها: - آند: فلز خنثی (سرب یا آلومینیم سرب)
- کاتد: مس فلزی

با اعمال پتانسیل الکتریکی از خارج از سیستم واکنش ها زیر اتفاق می افتد



معنا: این است که حداقل همین مقدار آب به سیستم اعمال شود تا واکنش انجام شود

محاسبه پتانسیل تغییرات در سیستم

$$E = E^\circ - \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{Cu} \cdot a_{H^+}^2 \cdot p_{O_2}^{1/2}}{a_{Cu^{2+}}}$$

مثال $\rightarrow$ با فرض: $[Cu^{2+}] = 0.1$

$\Rightarrow E = -0.92 \text{ V}$ (منفی بالا)

* هرچه غلظت Cu^{2+} بالاتر و مقدار H^+ کم تر باشد، پتانسیل اعمالی کم تر می شود نیاز است
* هرچه محلول از Cu^{2+} رقیق تر باشد و ولتاژ مورد نیاز جهت انجام واکنش بیشتر است

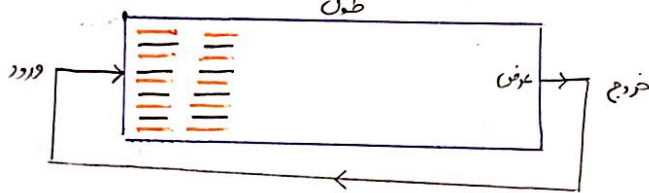
ولتاژ اعمالی: - ولتاژ اضافی + ولتاژ تئوریک = ولتاژ اعمالی

حدوداً برابر با آند $\Rightarrow$ حدوداً ۰.۶ ولتاژ اضافی $\Rightarrow$ برای آزارشدن آب است
نیاز به ولتاژ اضافی است.
(کمترین پتانسیل اضافی برای O_2 مربوط به pH است که استفاده نمی شود)

با گذشت زمان: CO^{2+} کاهش
 $\leftarrow \uparrow E_p$ و کمتر شود $\leftarrow$ پس راندها بازایی من از محلول کمتر از ۱۰۰ است.
 H^+ افزایش
 $\downarrow$
 حدوداً ۸۵٪ من بازایی می شود
 رصنعت

محصولات فرآیند: من فلزی روی کاتر رسوب کرده
 الکترولیت باقی مانده $\leftarrow$ به مرحله لیجین بازگشت داده می شود.

تلفات انرژی فرآیند: محلول ها الکترولیز از تعداد زیادی آند و کاتر و طول محلول الکترولیز نسبت به عرض ارتفاع خیلی بیشتر است.



کاتر اولیه: کاتر دائمی است و از جنس Ti است. فولاد زنگ نزن هم می توان استفاده کرد اما کیفیت کمتری دارد.

می بیندگی باید بویته باشد نه خیلی کم و نه خیلی زیاد.

فلزات نجیب انحلال سختی را دارد $\leftarrow$ طلا و نقره در لیجین می شود

خلوص من تولیدی:

تا به خلوص الکترولیت است. (ناخالصی های نجیب نداریم. چرا؟) Sn ...

خلوص من حد اکثر ۹۹.۷ تا ۹۹.۹ است.

ولتاژ هر چه بالاتر باشد خلوص کم تر اما تولید بیشتر است. (تعداد بیشتری از ناخالصی ها احیا می شوند)

اصفیه الکتریکی (ER):

هدف: خلوص سارس تا حدود (۹۹.۹۹٪) چرا؟ جهت کاربردها الکتریکی (چرا به شدت فشار خلوص است) + بازایی طلا و نقره

طلا و نقره
 (من در دست)
 از
 (۲۲)

نحوه: الکترولیز

مشخصات سیستم: الکترولیت: محلول مولفاتی من با pH معین

در دما ای که من طلا و نقره را شست باشد من اندکی
 گزن تر هم ممکن است بشود

الکترودها: آند: من ناخالص
 کاتر: من خلوص

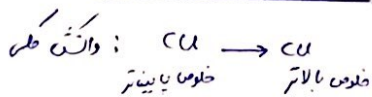
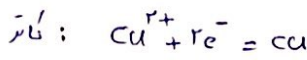
۹۹.۹۹
 (من کاتر) من خلوص $\rightarrow$ ER $\rightarrow$ من ناخالص (من آند)

واکنش ها: ورودی: من تولیدی در سار
 من رقیق تر شده در مدام (مقدار معدوم)

من فلزی $\rightarrow$ ESW $\rightarrow$ من محلول غلیظ من

الترود باقی مانده
 لیجین

- ادامه داشت ها



«حالت دوازدهم ۲۵، ۸، ۹۳»

عدد برای امانی $\Rightarrow$ تئوری + امانی
در آند

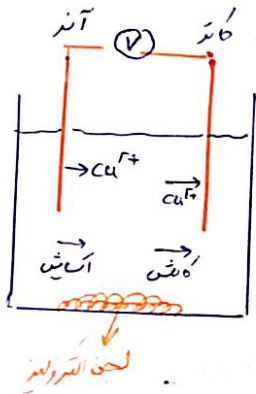
- ولتاژ سیستم حدود ۰.۲۵

$E_t = E^{\circ} - \frac{RT}{nF} \ln K$
منفر / مقدار کم

$K = \frac{a_{Cu^{2+}}}{a_{Cu}^{آند}}$

فرض $a_{Cu^{2+}} = 10^{-5}$

$E_t = 0.009$ بسیار ناچیز



$E_w \approx 10 \text{ ولتاژ } E_R$

- مقایسه E_w و E_R از نظر ولتاژ

- نحوه کار: مدارم انحلال آند
روپ Cu بر روی کاتد
منجم شدن کاتد
معرف آند

به چه الکترولیت نیست؟؟

- رفتار ناخالصی ها: منبع ورود ناخالصی ها: آند

- آند حل می شود (اکسید می شود)

- انواع ناخالصی ها از نظر فعالیت

عدد اتمی در محلول وارد می شوند (تأثیر انحلال)
امکان احیا رویه کاتد شلایه اندازند
خفگی آن ها باعث شدت جریان این ناخالصی در محلول
و $E_t \downarrow$ به ازای آن به بعد امکان احیا آن ها در
کاتد به طور جزئی فراهم می شود
مقایسه با هدف اصلی
رصدن شتاب تصفیه $\rightarrow$ است
الکترولیت از ناخالصی ها
محلول به طور متناوب صورت می گیرد

۱- فعال تر از Cu :
۲- نجیب تر از Cu :
↓
حل می شوند به صورت
منذبه خارج می شوند
و تشکیل لجن آلومین
می دهند

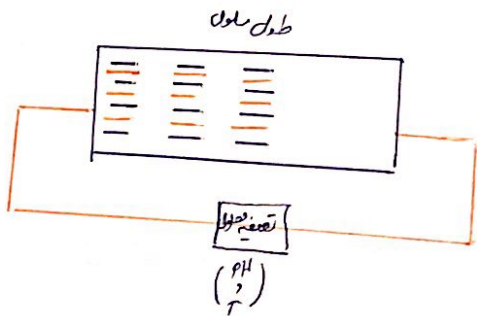
۳- آخال ها: (ترکیبات)
نظیر ذرات معلقه و آلودگی ها
سیلیکات ها
انحلال نمی شوند

تنظیم pH در
میدان

این گروه بتایید انحلال بالا است
و دارد لجن می دهند

$As - Pb - S - Se - Te$

تصفیه و بازیافت طلام ملات در شوارتز Cu /



1,900 million
شعبه غریبی - جذب مشتری

✓✓✓ ✓✓✓ -

MOG
(1,0 km)

۶ مہینوں - ۱۹۶۱ - ۶۶... تین روزانہ

- ۱۹٪ - ۹۶... کیلوز - $500 \frac{ton}{h}$ ← ورودی به لایه
 - نیک های اولیه بر رافل نیک شکن مضبوط - $2.5 cm$ - برده به شور و نسبا نتر ۲۵ تولید آدن - نرسش شور
 - کسب نتر ۲۸٪ و سبب بزرگ جابجایی ۲۵ به کسب نتر ۲۵ - $50 \frac{ton}{h}$ - ورودی به لایه
 - ۵۰٪ تن

نسبت ۲۸۰۰۰ ← ۵۴۰۰۰ تن
نسبت ۲ کوچه افغانستان به کوره های میل انتقام داده در شوا
نسبت ۲ کوچه افغانستان به کوره های میل انتقام داده در شوا
نسبت ۲ کوچه افغانستان به کوره های میل انتقام داده در شوا

۱۴۵,۰۰۰ تن مس آندری به مقدار لایه

۱۰۰۰... ۲۵۷... ۱۰۰۰... ۱۰۰۰...

س: در هنگام ریخته شدن و در حال بالا میروند از آنجا که شکل و مدلی که در شور ۹

۱۲۰۰ تن کٹر

و من صلی علیہ
آمین یا رب العالمین

تجدد و تقدیر

میں نے نہ دیکھا ہے

- بزرگوار خان
- سرچشمه و خاتون آبرار منتقل رہنوں
- کندن بیابان ہمارے صنعتی + کوئٹہ راز اس (ک) خانہ اسید مولفویہ

توضیح تئری سر اول

س ۱:

حالت اول

$$\frac{20\% Cu}{50\% Cu} = 0.4$$

(کیتن) گنسانتره من

۱۵۵۰۰

$$\left\{ \begin{array}{l} 20\% Cu \\ 25\% S \end{array} \right.$$

کوره ذوب

سرباره + مات

وزن؟
عیار؟

ابتدا فرض شود تلفات نگریم %

مات $\left\{ \begin{array}{l} FeS \\ Cu_2S \end{array} \right.$

۱۵۰۰۰ سرباره

وزن Cu_2S ← وزن FeS ← تخفیفی از وزن مات ✓

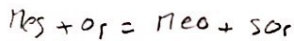
وزن سرباره + وزن مات = وزن کات نتره در داس

تقریباً است چرا که فلزات اضافی می شود در Sb خارج می شود

عین سرباره را نسبت به دریم و سبب و فلزات را حل می کنیم

۵۰٪ تصفیه ← یعنی ۵۰٪ حذف فلزات می شود که تصفیه کامل اکسید کننده باشد
فرض شود که مولات تشکیل می شود

حالت دوم (با تصفیه)



وزن مات کمتر → ۱۲۵ kg S → تصفیه در عین (۲۵۰٪)
عیار بالاتر

س ۲: اطلاعات کامل است

|| جدول ۱۷، سرباره ۱۷، ۱۸، ۱۹ ||

اصول تولید سرب: - نقطه ذوب پایین ۳۲۷°

- نرم

- نقطه جوش ۱۷۴۴

- وزن مخصوص ۱۱.۳۵

- رنگ خاکستری تا سیاه
- مقاومت بالا به خوردگی (مقاوم به اسید سولفوریک، مقاومت کم در H_2SO_4)

↓
اکسید سرب نیز در این
اسید حل نمی شود

- فعالیت شیمیایی کم

↓
ترکیباتش به واسطه الاست
مقاوم

در دوش حرارتی سرب تولید می شود (با این به زیارت و اقتصاد)

- بصورت ورق

- بصورت سیم و سول

بصورت سرب فلزی $Pb-Sn$

بصورت آلیاژی $Pb-Sb$

کاربردها:

صنعت چاپ، آب بندها، لوله ها، رنگ سازی، باتری ها، کبریت سازی، صنایع نفت و...
- معارف مختلف نظیر: باتری ها، رنگ سازی، صنایع نفت و...

سرب به تولید ۵۰۰ تا ۷۰۰ سال قبل از میلاد

- کانی ها سرب:

90% ~

* تولیدی

* اکسیدی

pbs

pbo, pbs, pbso₄

* معدن پب: همکار Zn در کانی و معدن دارند

لاده

- انواع کانی ها بلی فلز در سرب: Zn

+ عیار پب (20-25%)

سرب - روی (70% سرب - 30% روی)

کانی ها (اولیه)

- انواع منابع تولید سرب

4%

ضایعات، قراضه ها (ثانویه) 40%

+ Pt 99.99% - 4% عیار در کانی ها با زینک از قراضه ها به سرب فراتر

- معادن سرب در ایران:

- انگوران (غرب زنجان)

- اصفهان 8-15% عیار

3-5% عیار ← تغلیظ ← کثیف تر سرب 65-90%

- ناخالصی ها همراه:

- کاند (مقدار سرب بیشتر از ارزش کم)

- ناخالصی های فلزی Fe, Zn, ...

- ناخالصی های با ارزش Ag, Pt, Au, ...

* مرحله تولید:

روغن تولید سرب ← 40%

1- تغلیظ (آباد سازی: کاهش اندازه دانه، تغلیظ ...)

pbs → pbo

2- تصفیه

pbs + ur → pb + sur

pbs + pbo → pb + sur → [دو مرحله بالا] [انجام شود]

3- مرحله تصفیه، تولیدات نازک

به همین جهت واکنش

رسانا بالا

تلفات زیاد در سرب

تولیدات هم فرستاده

3- احیا

4- تصفیه

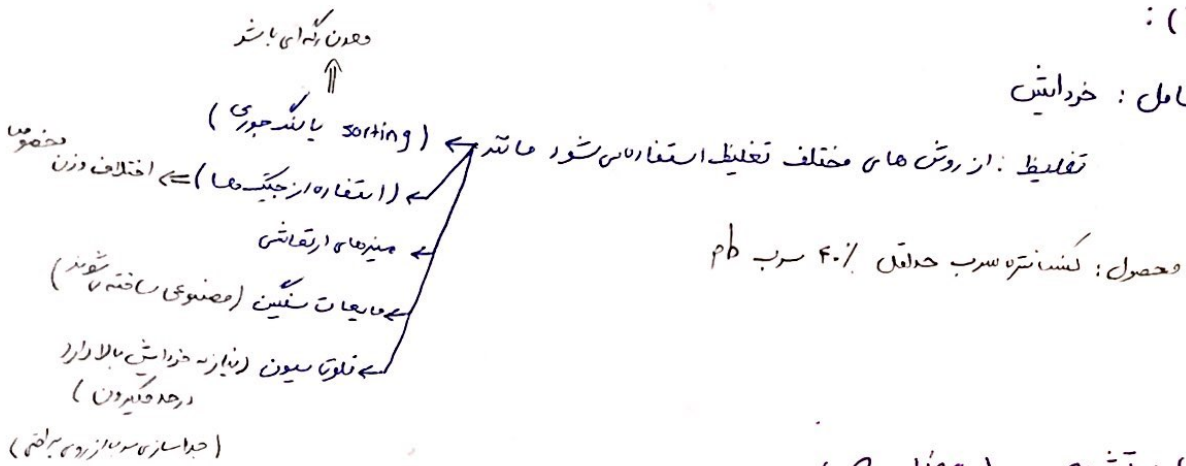
دو مرحله
← از نظر صنعتی تولید سرب به روش PM برود و سرب انجم شود

{ (1) غیر مستقیم: ابتدا سرب به سرب احیا (شبه آهن) (سنگین شده)
(2) مستقیم: هم زمان تصفیه و احیا

هر دو روش ها دارند
استقرار سرب

مرحله (I) :

- شامل : خردایش



مرحله (II) : تقویه (Roasting)

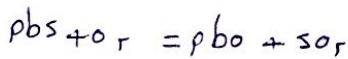
هدف : تبدیل PbS به PbO علت : احیای سرب سرب اکسید ها نسبت به سولفیدها

نحوه : اکسیداسیون : در دما بالا در محفظه هوا اکسیداسیون انجام می شود

نکته مهم : اگر روش تولید سرب از روی مستقیم باشد ، تقویه مستقیم گفته می شود ، خواه در دما بالا

* روش تقویه غیر مستقیم : لایتنر گفته می شود

- هعزین و دانس ها تقویه دیدیم ، سیتینگ دفعی در دما تقویه می شود تا حد امکان کامل انجام می گیرد



گرمایزا

حداکثر دما ۳۰۰ - ۴۰۰

$$T > 300 - 400$$

نکته : در صورتی که در کنسانتره مقدار مس (Cu) زیاد باشد ، مقداری از اکسید (سولفور) در محفظه تقویه باقی می ماند ، تقویه را تقویه ناقص می گویند

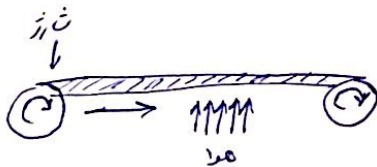
روش و نحوه تقویه در صنعت : مستقیم

- مواد مصرفی : کنسانتره + فلوکس (کک ذوب) + حذر کک (مقدار خیلی کمتر نسبت به آهن چنانچه دانس گرمایزا است)

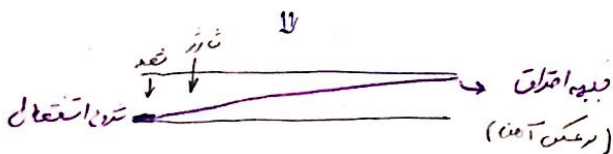
- حداقل اندازه رانه ۰.۲ mm به سائیدن آهن رانه تراست

- چنانچه دانس آهن است ؟ چنانچه دانس سرب باید به لحاظ سیکسی مناسب باشد چنانچه با انجام واکش (تقویه) حاصل

صرفه را کم می کند یعنی با سائیدن رانه ها از این حالت جلوگیری می کنیم

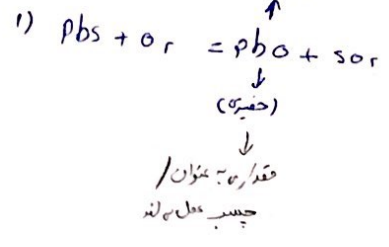


- هوا از پایین به بالا جریان دارد



واکنش ها را بنویسید

(قبل ملاحظه) $\Delta H < 0$

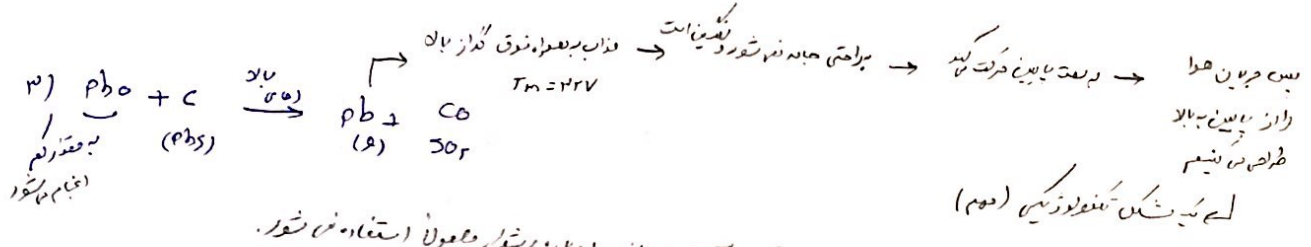
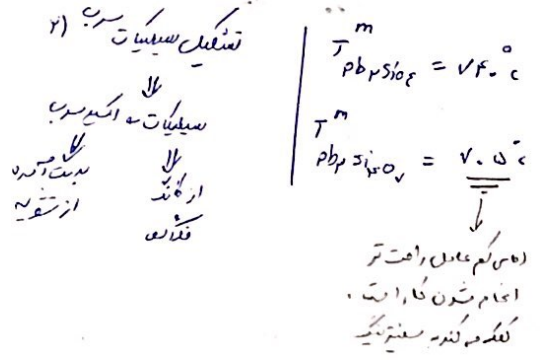


توجه: میزان احتباس ارتفاع ها را این شایسته را در نظر بگیرید (مهم)

- دمای حرارتی
- میزان کد مصرفی
- حرکت جبهه احتراق
- تکنولوژی

نقش PbO + نقش اصلی چسبندگی

- با پودری از آهن نقشه - مدخل گازهای ذرات (۱۲۰۰°C) است
 در مقایسه با این درآید روش کار است



- جریان از بالا به پایین می شود تا به علت تغییر آهسته سازی دوباره روش را معادل استفاده می شود.

- میزان تقویه: در زمان توقف مدار روی باید محدود است. (در تقسیم شده محدود است) در یک بار میزان حذف شود - اندازه گانی
 حدود ۱۲٪
 حدود ۱۲٪

از اینجا به بعد ۲ راه حل
 اول: هدف مورد نظر است
 دوم: به این حدود ۱۱٪
 حدود ۱۱٪

- راه حل ها که کمی در حد مورد نیاز:

1) (Doble sintering): (کمتر)

بروردن شامل نتره خام + سفید (کن نتره تقویه شده) + مصرف خود کد بالاتر
 کم زمان بالاتر اجازه تقویه بیشتر را در حد
 کم و زمان را افزایش
 عیب: سرعت تولید کم به علت استفاده از فصل در بار و در حد ۱۱٪
 ۱۰۰٪ استفاده می شود: کم و زمان بیشتر ۱۱٪
 ۱۰۰٪ - حد ۱۱٪

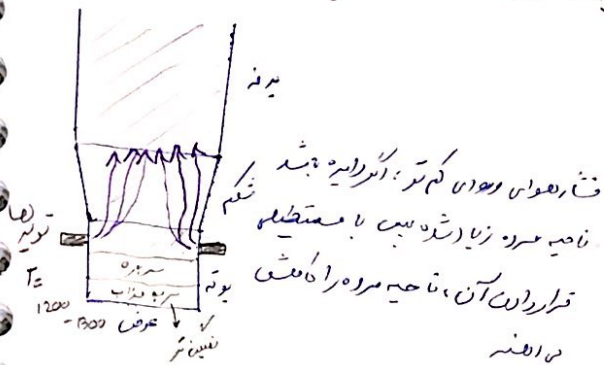
2) Recycling sintering:

به این به این (مهم) شود

در مقدار ۱۱٪
 به این به این
 به این به این
 به این به این

به این به این
 به این به این
 به این به این

۳- ذوب و احیا در کوره (بلاست فرناس) (Blast Furnace)
 هوا در معرض: کلسینتره سینتر شده، سیمان با ۴cm و ۴۵-۵۵٪ Pb، کک (ذوب فلکس) و گدازه (۵-۱۰٪ شارژ)
 کک (سینتر دار): ۱۰-۱۳٪ شارژ
 عامل احیای - حرارت - تخلخل سیستم



ارتفاع	م	ارتفاع
عرف	1,5	ارتفاع
محل	3	

مقطع افقی کو مبطل

من : چرا رفتی کم است ؟ زیرا با دانش ایدارس ده سررا ادب و هوشم و نیاز به رفتن م بالا ندارم .

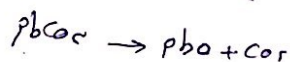
نحوہ کار : - مداوم

- ترقیق هوا بہ طور مدام از طریق تریبہا
- احتراق گک و ترکیب گاز دانی بہ طور مدام
- شارر مواد معدول بہ طور متناوب
- تخلیہ مذاب

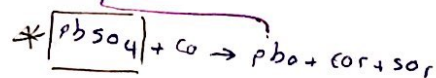
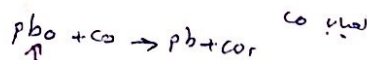
$$C + O_2 \xrightarrow{f_r} CO$$

کرمات
توبہ علیہ السلام
احسان

دانش ها: ۱- دانش افتراق



(ردنہ) ۲۔

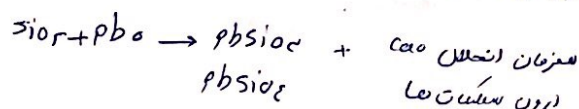


۱- مولفات حضرات در شرف و سفینه باید مراقب باشند - مولفات یعنی آمهه ناضله که احباب استاد اثری را در معرفت و اقبال میسر و توفیق می کند ؛ صرف نگ بالا حدود

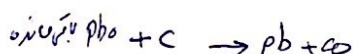
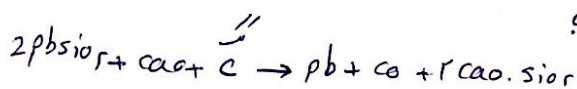
دوسرے، (الطیوم)

تکلیف نازلہ، سرکارہ اس (سکینہ حاسی آفتن، سرب، التعلیم)

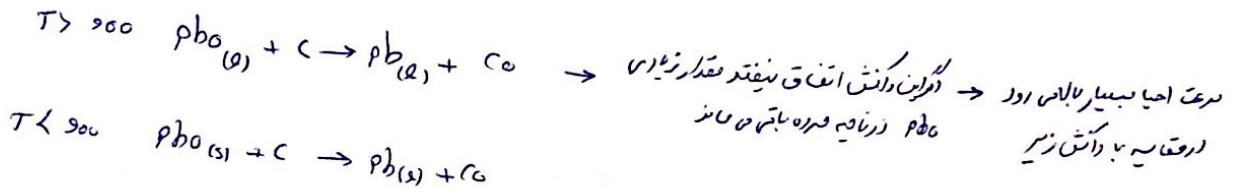
(در ششم روز) - ۳۰ -



دربارهٔ این کتاب، که در این کتابخانه است
cao. sior
کتابخانهٔ کتب خطی



دانش ژوب اکسید سرب: PbO ($T_m = 900^\circ C$)



اگر دو لایه یک تکه، اکسید آن در کربن ذوب نشود، به شدت رانندگی کمتر می‌باشد. پس مثال ZnO به درش ذوب و امیال به هم وصل است.

— سامیہ دانش: احیاء، مربوط بہ ناظمہ مدارس اسیہ ہونے چاہئے

عنصرهای اکسید کننده ضعیفتر از PbO_2 شد هگس احیا شد و واکنش برعکس شوند (تقویت کننده ...)

عنصرهای قویتر از PbO_2 شد. Zn, FeO, CaO در شرایط استاندارد برکوبند

عنصرهای ... شد احیا میگردند

اما در شرایط واقعی مندرجہ اماكن اصی دارند

$$Sh - A \rightarrow Sn - B$$

$$Zn + C \rightarrow [Zn]_{Pb(2)} + Co$$

✶ نتیجہ اللہ سر بہ بیت آمدن ناخالص است چنانکہ فاز لطم و ذاب است و ناخالصی ہا در آن حل نہ شود

۲- افتراق و تفاوت ~~بین~~ عناصر مداخله

۱- آملی در سر جلد نمی شود ← پس در سر بقدر آهن بیدار کم است

س. ب. مقدار زیاد در سر ب. حل می شود ← تا حدود ۸-۹٪ در سر ب. حل می شود. جواب سوال ۲۰

۳ - مقدار توکل را (در کوزه بلند نذاریم)؛ نکته: در بار دودری حصاً مقداری (5) وجود دارد چون بار مولفین ببار

- مصدري s_{0r} (کاخ خروجی) ترتیبی مولفات، اعلیٰ مولفند $p_{0s} + p_{0r} \leftarrow s_{0r} + p_{0b}$

۲- محصولان در دسترس با قیمت ثابت: به تصویرت تولیدی های محصول ($pbs, c_{pfs}, \dots$)

- محلول در دست باشد یا بصورت ...
- در صورتی که میزان گذر از حد در دراز مدت باشد مقدار از گذر = صورت غایب

ماں خواہد ہو اور طفل مذاب (FeS, CaS) سے غازی دم (بین سیرا و سر)

قبل از نگارش این مکتوبات من کفایتی در باب ایشان نداشتم و اکنون که باقی مانده در کتب نشر شده

مالا تر خواندند و در آن در محصلی بعضی (کوز ذوب راجعاً) به صورت حالت خامه خوانند.

۱۔ انجیل میں درجہ بالابتداء (۷-۸-۹) اور فی (۱۲۰۰) سے درموقع صوم سربند از کورہ ، کائنات
(عاریہ دسر) (۸۵۰-۹۰۰) سے حدانطلاق سے

↑
راه فرود مسدود → رعد مباره ضرر می → ری → نفعیه ضرر می → در سبب کاهش می یابد

- تا حدود ۵۰ جلد شدن من موردی ندارد اگر از ۵۰ بالاتر باشد، مشکل خردی را حل می‌دهد.
اگر بیشتر از ۵۰ جلد برد، سه‌بیت با (۵۰) مشکل آن حل شود.

- محصولات کوره ۹
۱- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۲- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۳- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۴- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۵- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۶- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۷- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۸- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪
۹- سرب مذاب ۹۹-۹۷٪

۲- سرب مذاب (slag) : آکسید، CaO ، ZnO ، Al_2O_3 ، FeO + مقداری سرب
از سرب خالص‌تر است
به جهت ناخالصی‌ها
با انرژی اردن‌کن
(تأسیسات انرژی بازنه‌ای دارد) - سرب مذاب در سرب مذاب
ZnO - سرب مذاب
پایه (سرب مذاب)
۳- گاز خردی : گورد عبارت دارد - SO_2 دارد - (سرب مذاب با سرب مذاب)
۴- سرب مذاب : سرب مذاب در سرب مذاب
Spiral : آرسنیدهای Ni ، Co ، Fe ، Al در سرب مذاب نسبتاً زیاد است.

۵- روش‌های روشن غیر مستقیم :

- سرعت تولید بالا
- دماهای حرارتی بالاتر نسبت به کوره‌های معمولی
- کدازان تراز کوره تولید آهن - علت : انرژی کم تر سبب دماهای پایین تر و سبب سبب سبب
- ظرفیت تولید بالا

۶- روش مستقیم :

- هم‌زمان تنویر، ذوب و احیا در یک کوره انجام می‌شود. - عدم نیاز به واحد تنویر و احیا
- دانه‌های درشت را فیلتر استند کرده استند. از کف استند، سرب مذاب به هم می‌چسبند
- این روش را به جای هم فیلتر استند، گورد استند، سرب مذاب

دانش‌ها : $PbS + O_2 = PbO + SO_2 + q$

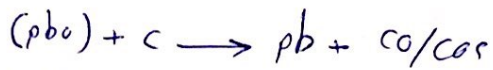
دانش‌ها : $PbS + O_2 = PbO + SO_2 + q$

۱- $PbO + PbS \rightarrow Pb + SO_2$ (به جز سرب مذاب)

بخش قابل توجهی
از سرب مذاب سرب مذاب
تا گداز خردی نه‌تنها اجبار
به‌طور (بخش‌های سرب مذاب)

- کوره : سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب
- سرب مذاب + سرب مذاب

احیا p_{b0} سر بار در کوره الکتریکی با افزودن حرارت گد



در بار باره مذاب

به علت نیز میسر مولد ورودی نفس توان این روش را به جا هم به کار برد.
 به عبارت دیگر من $2-3$ گرم درش مستقیم به روش تعلیق و دماش افزاینده
 کوره اش

- حدود نصف اکسید سرب در دمای دارد سر بار به شود

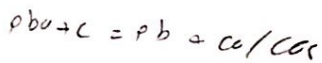
به استفاده از روش لیزر تور کالدر (روش ۲ از نوع مستقیم)

و شریک: حول محور طولی می چرخد (FBR C)

مواد مصرفی: - کلسینه سرب اکسید (نیاز به بوخت داریم)
 مولفین

- فلکسی

- تزریق اکسژن مستقیم از طریق لانس داخل کوره



- چرخش باعث میس شدن ذرات میس گد خواهد شد

- سر بار تشکیل شده دارای سرب کمتری نسبت به روش

اتوکامپی است

- گد مصرفی نیاز ندارد

- مصرف برق کمی دارد

- اقتصاد بودن در ظرفیت ها کم

- کندورها ظرفیت کم دارد میس که به طور متناوب کار می کند

- انرژی و مواد اشتداد شد فلکس مستقیم داریم و نیاز به بوخت داریم

- کوره دارای شعله ای معمولی

تصفیه سرب

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴

۹۳، ۹، ۱۴



تصفیه سرب در سرب Cu

ترکیب سرب خام:

Ag ۰.۸٪، Cu ۷٪، Zn ۱.۳٪

Sn ۰.۷۵٪، Bi ۰.۳٪، Fe ۰.۲۵٪

سرب با خلوص بالا (High purity lead) -> تصفیه (Refining) -> سرب با خلوص بالا (High purity lead)

لکه تنوع ناخالصیها موجود در سرب بالاست + ناخالصیها با ارزش نیز وجود دارند + بعضی برای این است که تا حد امکان ناخالصیها جدا شوند

جدا شوند با روشهای شیمیایی

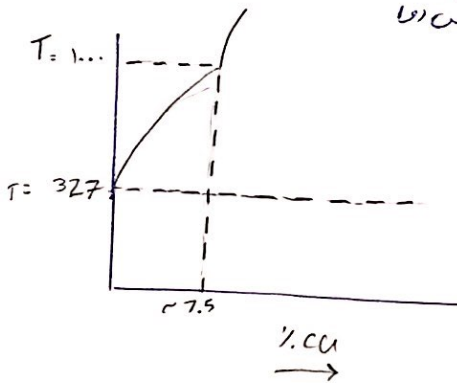
با روشهای شیمیایی

لکه با توجه به لکه تنوع بالا + تصفیه سرب شامل مراحل متعدده است.

مراحل

سرب با خلوص بالا (High purity lead) -> تصفیه (Refining) -> سرب با خلوص بالا (High purity lead)

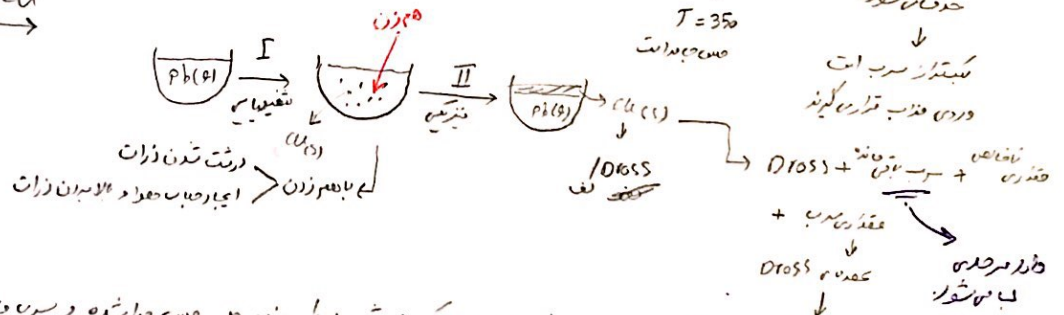
۱- حذف سرب Cu - شامل ۲ مرحله است - الف) جدایش فازها جامد / مایع (Drossing) ب) جدایش ناخالصیها از سرب



if: T=1000 -> T=350 (تغییر دما)

[Cu] Pb(s) ~ 7% -> ~ 0.1%

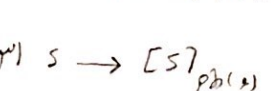
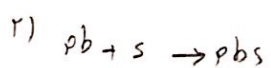
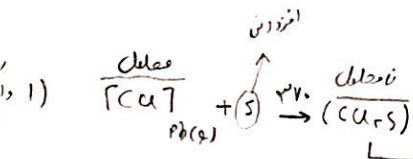
و اینست [Cu] Pb(s) -> Cu(s) -> حذف سرب از سرب



Dross شامل ۹۰٪ سرب دارد + محصول نهایی است که خودش از طی چند مرحله پس جدا شده و سرب باقی مانده به مرحله اول سرب می‌رود

عیب این روش: توانایی جدایش کمتر از ۱٪ را ندارد و کمترین مقدار را با روشهای شیمیایی دنبال خواهیم کرد

مرحله ۱) با افزودن گوگرد مذاب به سرب وارد شده از مرحله قبل (۱-۱) - و اینست حاصل به سرب است -> مقدار سرب در این مرحله به سرب و PbS -> لایه هم جدا است



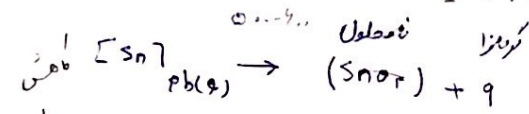
گوگرد عنصری ۱۴۹ kg

از این که به سرب اولیه کم باشد -> مرحله (الف) لزوم انجام ندارد و انجام ندهد

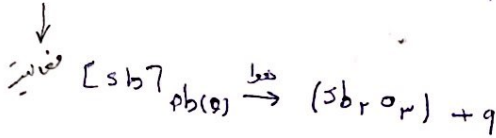
۲- نرم سازی سرب (Softening)

هدف: حذف ناخالصی های تغییر دهنده Zn, Pb, As, Sn و ... (مکانیسم انتقال تراز سرب هفتاد)
- علت ناخالصی: با حضور این عناصر در سرب، خواص ریختگی در عدم حضور آن ها سرب نرم تر است.

مکانیزم: اکسیداسیون: چرا؟ و مثال تراز سرب هستند - توسط هیدرو اکسیداسیون انجام می شود.

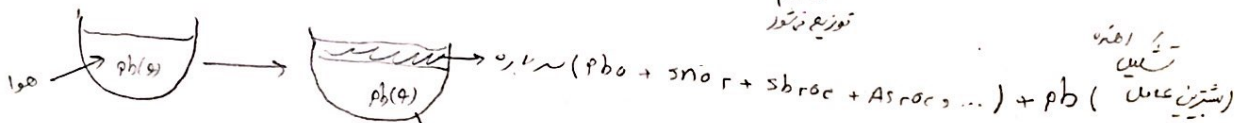
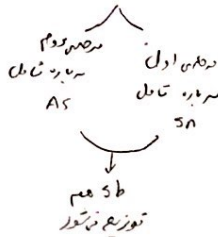
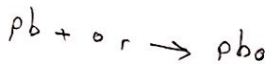


اگر مقدار ناخالصی های روم رو کم باشد، اکسیداسیون آهسته می شود.



انجام می شود

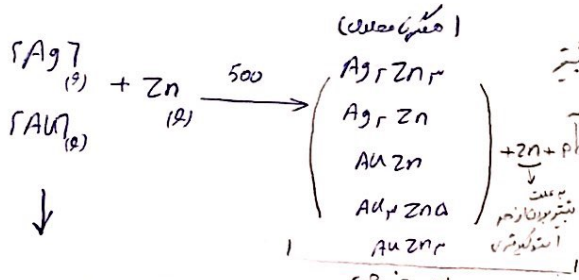
- اگر بیش از حد باشد، توان در مرحله انجام شود.



در مرحله بعدی می شود

- در این مرحله ناخالصی های نجیب حذف نمی شود (Ag, Au و ...)

۳- بازیابی فلزات صغیری (Ag, Au و ...) (Skimming) نکته: نقطه Recovery است. سرب شور و نه Remelting



از سرب بیشتر



بیشتر در سرب

است. کوبش

لایه خروشی

(skim)

(تخلخل نهایی ۱۰۰۰/۰)

- روش شیمیایی

- عمل افزودن Zn

- میزان صفت روز حدود ۱-۱.۵٪ مقدار عذاب

- بیشتر از حد استفاده می شود

- سرب باقی مانده فلز که مقدار ناخالصی هم به آن افزوده شده

و تخلخل

سرب ناخالصی

که

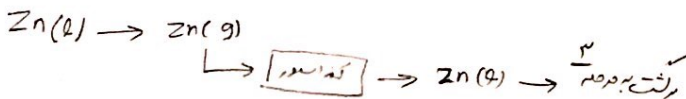
(Bi) (برای بازیابی)

Zn, Pb : عدد شل $skim$ *

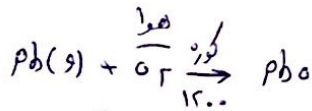
به علاوه (Ag, Au)

- صغیری بازیابی ($skim$) - مرحله بازیابی Ag, Au از $skim$

مرحله I: حذف روک (۱۰٪ تا ۱۵٪) در این مرحله از فلزات Zn استفاده می شود. به باقی مانده فلزات Ag, Au در حدود (۱۰۰-۱۲۰) در صفت می شود



مرحله II حذف سرب : هدف نیرم به روش اکسیداسیون (ارایضا از طلا و نقره و فلان ترات)



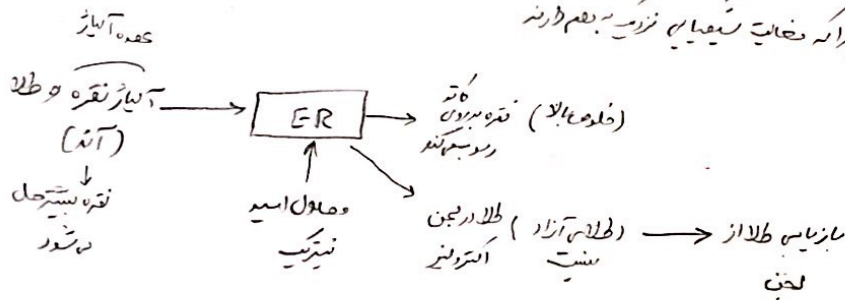
محصولات : $ZnO + PbO(s) \rightarrow$ برشته به جدول نیرم سرب زرد (ناخالص ها را اکسید می کنند)

آباز نقره و طلا به علاوه مقدار ناخالص

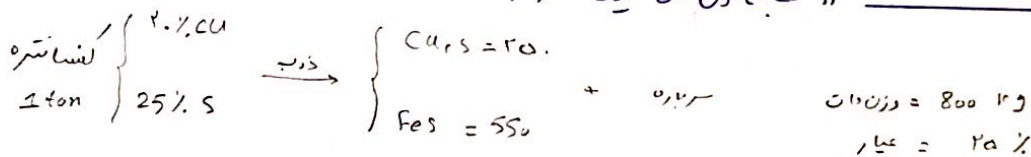
مرحله III بازبازی نقره از آباز نقره و طلا

جداسازی اشوار است چرا که فضایی شیمیایی نزدیک به هم دارند

روش : (ER)



سری اول « حلیم اول حل تعیین ۹۳٫۹۵ »



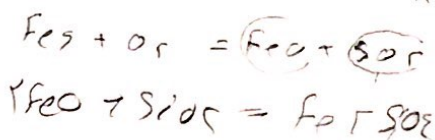
$$\% Cu = 0.25\% \Rightarrow \text{وزن سرباره} \approx 200 kg \Rightarrow Cu \text{ in slag} = 15 kg \Rightarrow \text{عیار} = 24.9\%$$

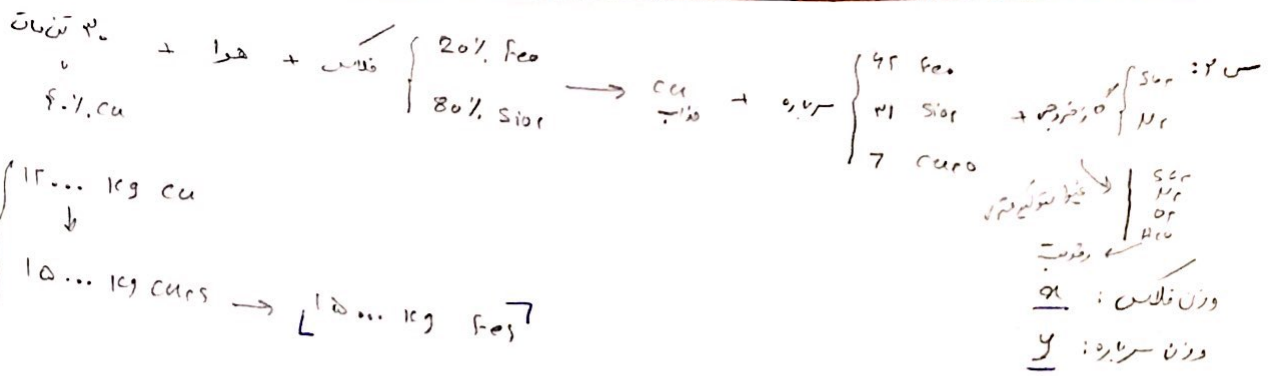
$$125 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Cu_2S \\ FeS \end{array} \right. \xrightarrow{50\% \text{ شوره}} 125 \rightarrow 75 + 50$$

با وزن سنگ : $125 = 250 + 209.25 = 459.25 kg$ عیار = 43.8%

$$\begin{aligned} \text{وزن} &= \text{وزن کلسینه} - \text{سرباره} \\ &= 1000 - 125 - 459.25 + Fe_{\text{در سنگ}} + SiO_2 \\ &= 149 kg \end{aligned}$$

$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$





مصالحه وزن سرباره $\Rightarrow$ سرباره = $\text{Feo} + \text{SiO}_2 + \text{Cu}_2\text{O}$
 فلز $\nearrow$ اکسید $\nearrow$
 $\text{FeS} \rightarrow \text{Feo}$

- در شرایط واقعی رفلکس Feo نداریم پس مقدار فلزات از این حد کمتر خواهد شد

$$\rightarrow \frac{\text{Feo}}{\text{SiO}_2} = 2$$

$$\text{FeS} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Feo} + \text{SO}_2$$

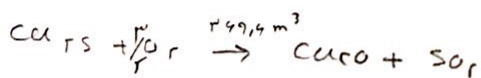
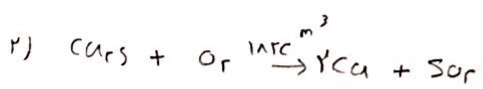
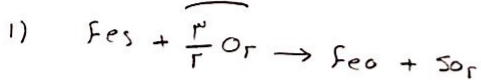
$$\Rightarrow \frac{12272 + 0.2x}{0.8x} = 2 \Rightarrow x = 1744 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow y = 12272 + \frac{1}{2}(1744) + \frac{1}{8}(1744) + (0.07)(\dots)$$

$$\Rightarrow y = 17442.3 \text{ kg}$$

$$\text{وزن مصالحه ترکیبی} = 1.0592 \text{ kg (ca. 1.0)}$$

در شرایط متعادل 5777 m^3 محاسبه هواس مصرفی



$$\text{O}_2 = 792. \text{ m}^3 \Rightarrow \text{هواس} = 37712 \text{ m}^3$$

در شرایط استوکیومتری

$$\downarrow$$

$$\rho_{\text{هواس}} = 1.2$$

$$\downarrow$$

 (44 ton)

The first part of the solution is to find the value of $\frac{1}{x}$ and $\frac{1}{y}$ from the given equations.

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{x} + \frac{1}{y} &= 2 \\
 \frac{1}{x} - \frac{1}{y} &= 1 \\
 \hline
 2 \cdot \frac{1}{x} &= 3 \\
 \frac{1}{x} &= \frac{3}{2} \\
 x &= \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

$$\frac{\frac{3}{2} + \frac{1}{2}}{\frac{3}{2} - \frac{1}{2}} = \frac{2}{1}$$

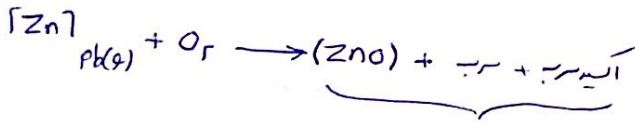
The second part of the solution is to find the value of $\frac{1}{x}$ and $\frac{1}{y}$ from the given equations.

۱۵/۵٪

اکسیداسیون با هوا (ارزان تر)

روش ها:

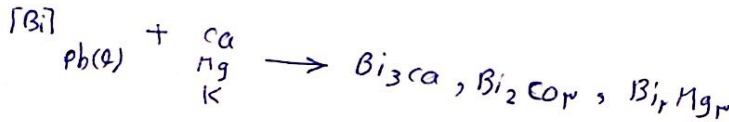
تبخیر تحت خلا



لایه بلایی

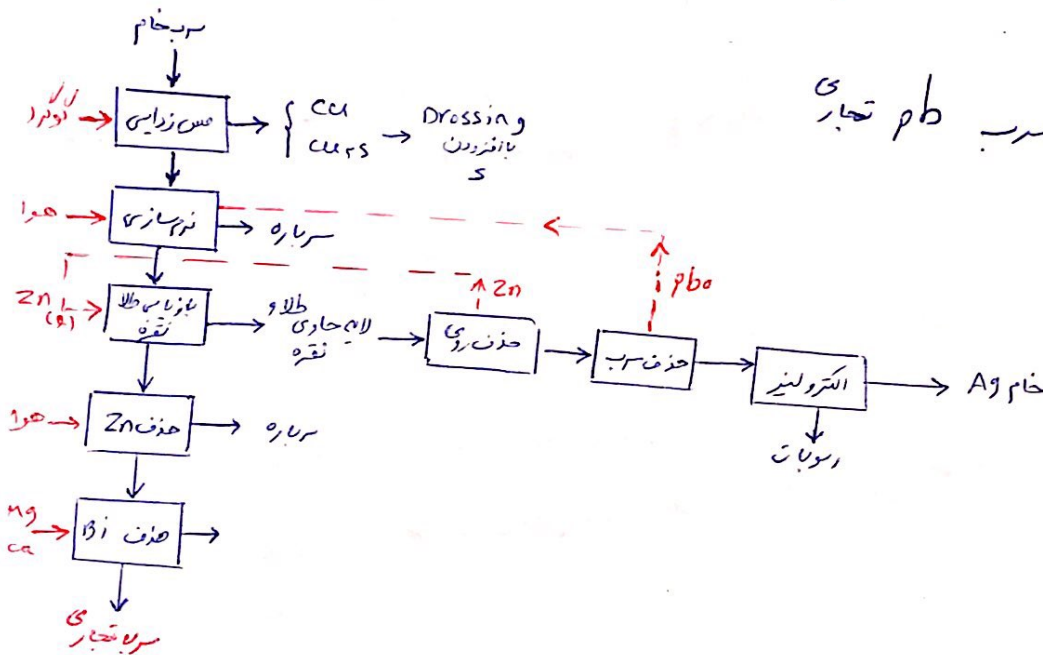
عمده لایه سرب است

۷۵-۸۵٪ Pb



۵ - Bi زبایی:

چارت هر تولید سرب Pb تجاری



خواص تولید روی Zn

نقائص شیمیایی بالاتر

۴۱۹ - نقطه ذوب

۹۵۷ - جوش

۷,۲۲ - وزن مخصوص

۱۴۴۵ - ذوب : ZnS ←

۱۱۸۵ - تصعیر

۴۵۹ - دانسیته

۱۹۷۰ - نقطه ذوب : ZnO ←

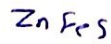
۲۳۵۰ - جوش

۵,۱۷ - وزن مخصوص

- کاربرد ها :
- گالوانیزه کردن ورق های فولادی
- آلیاژ ها (برنج)

- مدار رنگ

به مقدار کم با راتیلین در رهنه



سولفید ZnS



اکسید ZnO

- کانی های Zn :

- انواع کانی های Zn از لحاظ میزان سرب Pb
ساده > سرب دردی > بیشترین ۵۰٪

- عیار ۱۰-۲٪

- ناخالصی های همراه :
- Cu ، Fe ، Zn و ...
فلزی

- روش های تولید :
PM (رقیق تر) > HM < ۸۰٪ تولید

* تولید به روش حرارتی (PM)

نکته : روش ذوب جان به روش تولید روی قابل استفاده نیست چون دما بسیار بالاست و امکان تبخیر وجود دارد.

- روش تولید :
- احیا در حالت جامد (احیا اکسید روی)
- روش اصلی تولید : فلوتاسیون > ساده < کانساره سولفید روی Zn
انتخاب

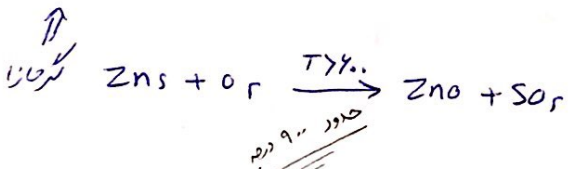
مرحل : ۱- تغلیظ

۲- تقویه

۳- احیا

۴- تصفیه روی

مقدار حرارت تولیدی



۲- تقویه : هدف : تبدیل ZnS به ZnO

- در دماهای بالا CO و CO_2 در انتهای نامطلوب است
پس در آن ها تشکیل فریت روی می باشد
 $ZnO \cdot FeO \cdot CO$

به احیا اشتغال تر که باعث انتشار کار شود به پس های حاوی کربن بیشتر تابع برش می باشد
به حدود ۵۰۰ درجه دقت می گیرند

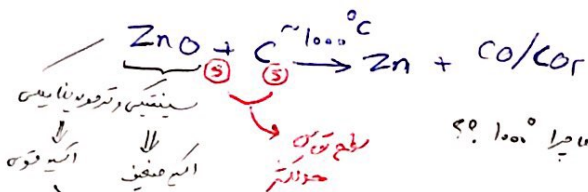
۱- روس ها صنعتی تولید - سبز کننده (در حالت خاص ISF)

۷۰ (روشن ستر و علق)

401-20

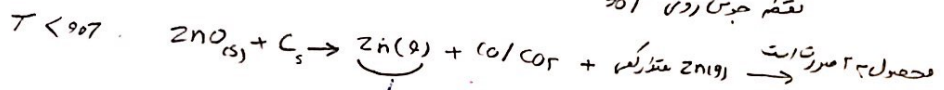
هدف: تولید Zn

نحوه: استغفار از جانی که خداوند دوست دارد

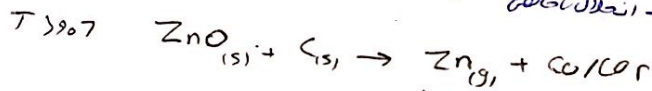


س - حدود ۷۰۰ بالای احیاء بطریق قابل توجه متروک می شود. اما ۵۰۰۰۰۰

نقطة حوش ردي 907°



تصنيف استواء → خطوط كم → انقلابات خلاصه
معدلات باللفات



خلوں بالائے

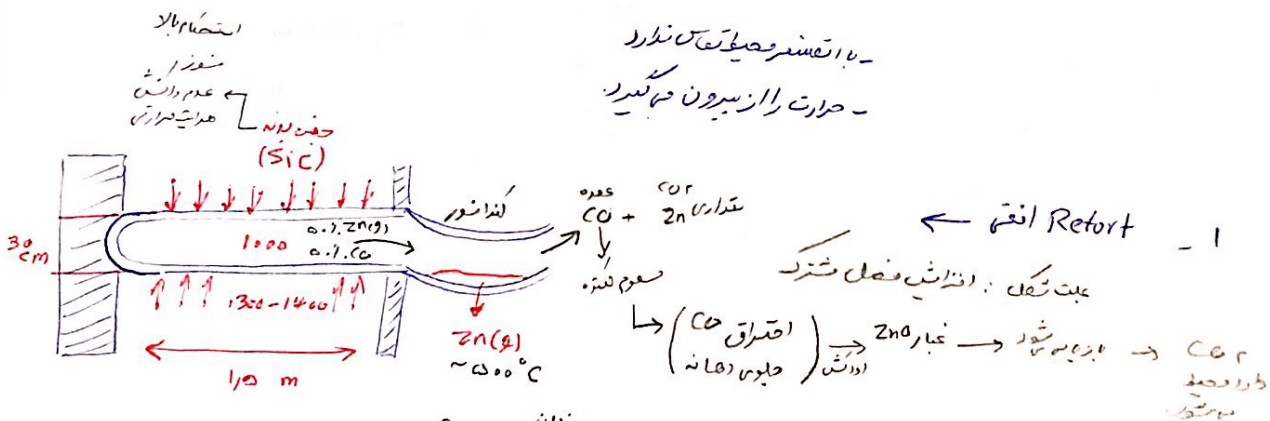
۱۔ مصلحت کے لئے اس وقت سے کہ وہ تیرا شہر

در شرایط صنعتی: ابتدا مخلوط نسبتاً نرغ تقویم شدن روس و خزده یک تقویم در شور سے فترده شده سے طارر / التور / مخلوط شده

Refort (رتورت) :
 ۱ افقہ (غیر مدرام)
 ۲ عمواس (مدرام)

۱۰۰ - اسرار و حقایق زندان

۱- حرارت را از بیرون جسم ببرد



Retort انق ←

عیت رسول : اقتباس فصل مشترک

$\xrightarrow{\text{اقلری (Co)}} \xrightarrow{\text{اقلری (Co)}} \text{ZnO} \rightarrow \text{برای به شود} \rightarrow \text{Co} \rightarrow \text{برای به شود}$

(عدت تعریف کیے) در نہایت بہ مقدار خالص
نشان بخار در بیم

$p_{zn} \xrightarrow[\text{جہانیاہ}]{\text{زبان}}$

ص ۵۷ و ۵۸

لم عت عتبه

۱- بیان اسیضها است ZnO قهقره لاشه یا قهقره ارهانه

السلامة

نقطه: قیمت $Refort$ کم است

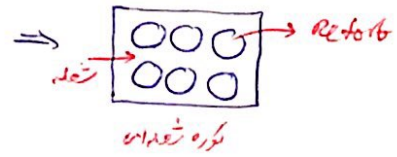
تخلیه روی مزاب

حوار با قهرمان در رتبه

مقدار تولید

$\propto$ تعداد $LaRefort$

$\Rightarrow$ استعاره از جین $Refort$



مقابله ۲ روش: (انتخاب)

- ✓ روش اول (افقی) $\rightarrow$ قیمت تولید کم (به ازای متر مربع تجهیزات تولیدی)
- ✓ هزینه سرمایه گذاری اولیه روش غیر مرسوم کمتر است
- ✓ روش افقی تکنولوژی ساده تر دارد
- ✓ تلفات
- ✓ از هزینه کار مرسوم می توان استفاده کرد
- ✓ بازو مرسوم به بالاست
- ✓
- ✓

Imperial smelting process

روش ISP (تولید آهن سرب در ری)

شماره (۸-۱۰)

- در این روش: ذوب واحدا

- کوره: دمش (Hot Blast Furnace)

- مواد مصرفی: کربن، نیتروژن، سرب، روی (در شیب شده)

- در این روش از گدازه سرب و روی استفاده می شود.

- استفاده از شارژ پیش گرم شده (۵۵۰ °C) به طوریکه در دما بالا کوره به ۱۰۰۰ °C می رسد.

علت: به دلیل آمار کردن شرایط جهت تبخیر Zn

- محصولات کوره: سرب مذاب

- سرباره مذاب

- گاز خروجی: CO, CO_2, N_2, Zn (۵۵٪ Zn، ۵٪ CO_2)
 دما: $T = 1000^\circ C$

بازتاب روی

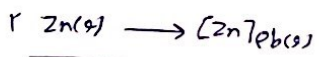
Zn

وارد انداخته شود

بخار Zn به مذاب تبدیل می شود

- واکنش ها کوره شامل معیوم واکنش های تولید سرب در ری می باشد

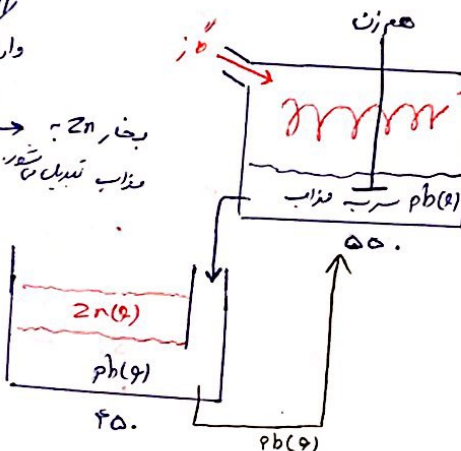
$Fuel \rightarrow (CO, CO_2, N_2, Zn)$



تولید سرب و ذرات تشکیل می شود

- پس از واکنش غلظت روی بالا می رود

و در مرحله بعد می شود



- با سرد شدن حلالیت کاهش می یابد
 و چون کربن تراکم سرب در Pb کمتر می شود

Zn + مقدار Pb + ناخالصی ها

- چرا سرب؟ - فعال تر از روی می باشد

- وزن مولکولی کمتر می باشد

- از آنجا که

- نقطه ذوب کم داشته باشد

- حلالیت بالا داشته باشد

- تنگ نشود و ...

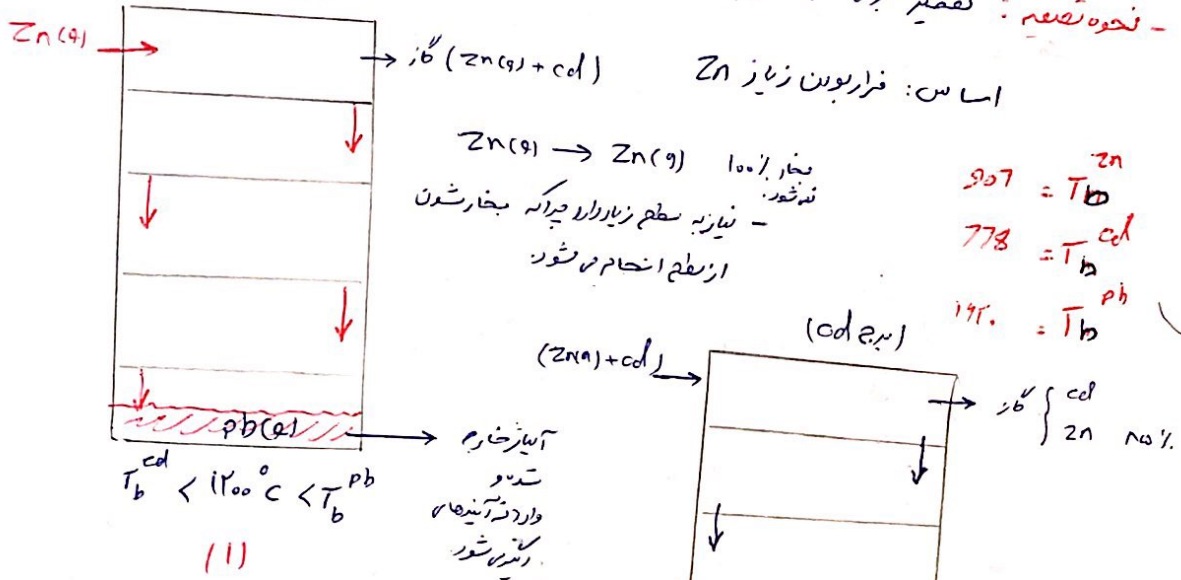
هنگام سرب را نمی بینیم کمتر

- تصفیه روی (Zn)

- روی تولید شده به روش حرارتی دارای ناخالصی‌های زیادی است. عموماً نیاز به تصفیه ندارد.

- ناخالصی‌های احتمالی همراه روی: cd : فراتر از روی

- نحوه تصفیه: تقطیر جزئی ← در برج‌های تقطیر انجام می‌شود. حداقل ۲ برج (برج سرب)



a) $T > 1200$ $\leftarrow$ باعث cd از بین رفتن می‌شود

چرا ۱۲۰۰؟

b) $T < 1200$ $\leftarrow$ باعث cd از بین رفتن نمی‌شود

تصفیه { اکسید سولفات
از باقی مانده

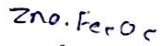
x- تولید رزی به روش H₂M

پد حلال : اسید بولفوریک
{ اکسید (حل شود)
سولفید (حل نشود)

- مرحله ۱ : تغلیظ ← کنسنتره (فلوئیدین)
مرحله ۲ : تصفیه ← هدا محصول تصفیه (اکسید سولفات) در حلال حل شود در امت تر است از زمانیکه اسید لازم است و اسید سولفات را شوار تر شود (مقیاس)

نکته : در تصفیه مدارهای محدودیت دارد

تشکیل ترکیب فریت رده است



(در دماهای شیب ۱۰۰۰ °C)

تولید اسید روی ناخالص
اصیافت اتصال
اشدانه

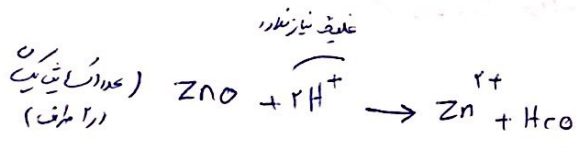
بنابراین روی باید کنترل شود

۳- انحلال (Leaching)

۴- تصفیه محلول

۵- بازیابی روی از محلول

غلظت نیاز داریم
ولاری کنسانتره است



(دانش شیمیایی)

راحت تراز الکترود شیمیایی

۳- انحلال

۱- اسید غلیظ (انتر استریت)

۲- لیجینت متلاکم (معمول)

۳- عیار ورودی بالا
۴- سطح به حجم بالا (↑)

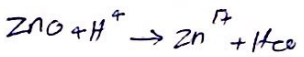
۵- محصول : دوغاب (۲ فاز) از محلول لیجینت به همراه ذرات ریز حل شده
۶- نیاز به جراثیم فزین

توسط فیلترها

محلول لیجینت → له کیک

مرحله لیجینت در آنالیز مرحله ۱ یا ۲ مرحله ۱ باشد

۱- لیجینت ۱ مرحله ۱ :



(۵) ← اسید رقیق

pH بالا

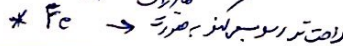
مرحله اول :

در این مرحله ضایع از ناخالصی ها حل نمی شوند

عوامل اسیدکننده :

هوا

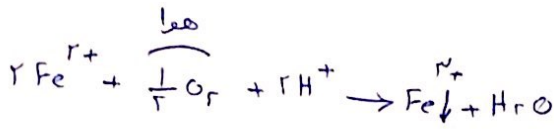
۱- میهن از ناخالصی ها هم مهم آهن است به مقدار بالا دارد در pH کم حل می شود
۲- در این مرحله آهن به صورت هیدرات رسوب می کند



۳- در مرحله ۱ و ۲ در دماهای ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد
۴- در مرحله ۳ در دماهای ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد
۵- در مرحله ۴ در دماهای ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد
۶- در مرحله ۵ در دماهای ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد
۷- در مرحله ۶ در دماهای ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد
۸- در مرحله ۷ در دماهای ۸۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد
۹- در مرحله ۸ در دماهای ۹۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد

+ محلول اسید و اکسید

محلول اکسید کننده :

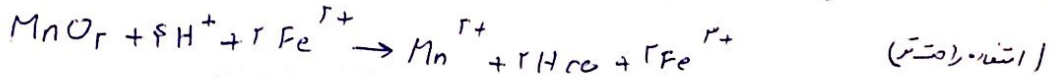


۱- هوا

۲- MnO_2

به صورت
هیدرات
 $Fe_2(OH)_2$ رسوب میکند

- مقدار انحلال در این مرحله کم است زیرا که اسید رقیق است.



(استفاده رقیق)

* رسوبات به مرحله ۲ لیچینگ انتقال داده می شود

* مرحله ۳ : (مرحله اسید) pH ۱.۵ تا ۲.۵ محلول خفیف اسید تر است که قدرت انحلال بالاتر است.
در دور دوم در این مرحله رسوبات مرحله اول است که در مرحله انحلال اسیدها باقی مانده در دور دوم به هوا انحلال بخشی از ناخالصی ها

محلول لیچینگ خفیف و ناخالص

- محصولات
محلول خفیف به مرحله ۱ اول لیچینگ داده می شود
رسوبات باقی مانده به از سیستم خارج می شوند

« جلسه هجدهم ۱۶، ۱۷، ۱۸ روز شنبه »

* تصفیه محلول :

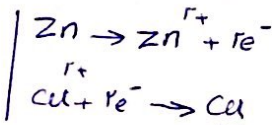
- محلول مرحله ۱ لیچینگ دارای ناخالصی هاست با توجه بالا

شامل $As, Sb, Sn, Ge, Ni, Co, Cd, Cu$

این ۲ عنصر است
که در مرحله اول خارج می شود

* علت لزوم تصفیه ① جهت تولید روغن در مرحله بعدی با خلوص مناسب
② حضور برخی از ناخالصی ها در محلول باعث افزایش مصرف انرژی الکتریکی در مرحله بعد می شود Cu, Cd

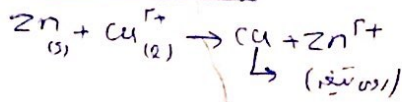
* نحوه تصفیه : روش شیمیایی از نوع رساتاسیون که افزودن یک عامل خاص به محلول و در نتیجه اکسید این عامل و احیای یون ناخالصی ها در رسوب آن ها (معمولاً تراز ناخالصی ها است) (مقیه مناسب) (محلول آلوده نکند) که در دو هم زخمه از فلز Zn استفاده می کنند.



آلیم اسیاروت تری نسبت به سایر ناخالصی ها دارد

① حذف مس : 400 mg/lit به 0.2 mg/lit میزان

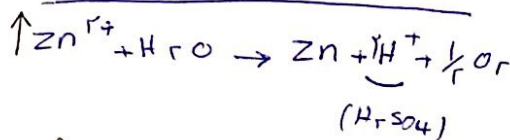
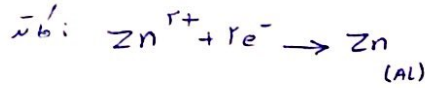
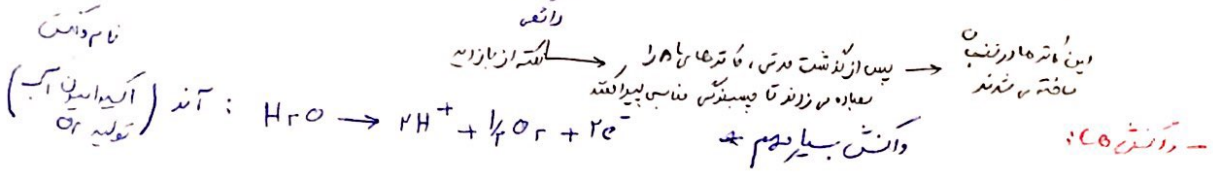
با افزودن فلز روی (تقریباً روی) کم سطح و شیب بالا



به محله بعدی که در این مرحله حذف می شود Cu است

تصفیه‌های سیستم: -
 - الکترولیت: محلول روی
 - الکترودها: آنده: سرب، کاتده: مس

کاتده: مس
 آنده: AL (آلومین ترار Ti) - قابل جود شدن



محلول سرب در آن: -
 (در نتیجه، کاتده را به سرب تبدیل می‌کنند)

تفاوت با مس: اولویت احیای H^+ است در روی مس و Cu در مس است

$E^\circ =$

$E_f =$



$E \approx 3.5$

انتشار داریم

از Cu بیشتر باشد

جدول پتانسیل ها

$$\begin{cases} Cu = +0.34 \\ H = 0 \\ Zn = -0.77 \end{cases}$$

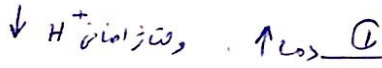
نکته: ولت ژانمان احیای H^+ نسبت به احیای Zn^{2+}

بیشتر است

الکترولیت: سرب، کاتده: مس، آنده: آلومین ترار Ti - قابلیت جود شدن

در شرایط تشریحی امکان احیای H^+ وجود ندارد اما در عمل ولتاژ افت می‌کند و مس آلوده می‌شود

(افزایش سرعت بالاکتری دارد)



محلول سرب در آن: ولتاژ افت

$T = 30-35-40$ دما

در سیستم ها خفگی، در

در دما و انتقال می‌کند

و در دما و انتقال می‌کند

خلوص الکترولیت: حضور بعضی از ناخالصی ها (Cu, Cd) باعث کاهش پتانسیل افت می‌کند

50-60% سرب در آن

چرا نمی‌تواند 100% باشد؟

نسبت دگر: وزن روی با زیاده شده / وزن روی در آن

با زیاده مس بالاتر از 85% است

۱۱٪ S " شعله ددم حل تیرین - سری ۲ - ۱۷، ۹، ۱۱ "

تفسیر شده
۱۰۰ kg
دعیار جری

$$pbs \propto x$$

$$FeS_r y \text{ kg}$$

$$SiO_r z \%$$

$$H_2O 8\%$$

هو
مصول تشوی

pbo	۵۱،۱۷	۵۹،۴٪
Fe ₃ O ₄	۱،۳۲	۱،۹٪
FeS	۱،۹۱	۱،۹٪
SiO _r	۳۳،۵	۳۴،۷٪

SO_r

O_r

N_r

H₂O

از هوای اضافی
کربن و بخار +
استوکسیتور + اضافی

$$100 \times 0.31 = SiO_r$$

$$0.134x + 0.033y = 11$$

$$x + y = 100 - 31 - 8$$

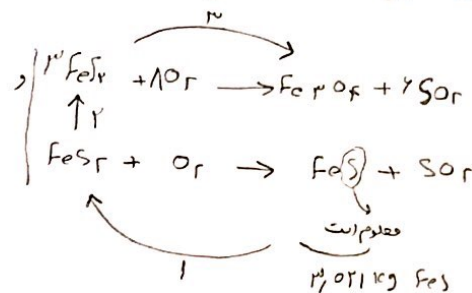
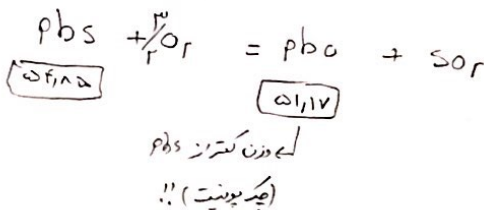
$$\Rightarrow x = 54.85 \quad y = 9.15$$

الف) آنالیز ششانه خام، خشک شده کبیعی pbs + FeS_r + SiO_r

موزنه که رفسانه تشوی شده و ۱۱٪ = ۱۱ kg = ۰.۱۱ x ۱۰۰

ب) آنالیز ششانه شده (۶٪ pbs، ۱۵٪ FeS_r، ۳۳،۵٪ SiO_r)

ب) مصول تشوی: SiO_r را با ۳۳،۵



$$Fe_t = Fe_{FeS} + Fe_{Fe_3O_4}$$

در ۳ ششانه که در ۳ ضروفی در ۳ راندار

ج) شانه: ۱) به طور کامل در ۳ ضروفی مربوط به هوای اضافی است. ۲) به طور کلی استوکسیتور اضافی است.

هوای + هوای اضافی = هوای ورودی

رسانایی مثال: ۹٪ گاز ضروفی SO_r است. ل موزنه کربن

$$S_{FeS} + S_{SO_r} = S_{درود}$$

$$S_{SO_r} = 9.9 \text{ kg} \rightarrow V_{SO_r} = 4.93 \text{ m}^3$$

$$V_{FeS} = 115.3 \text{ m}^3$$

ل موزن SO_r در ۳ ضروفی ۹٪

$$V_{FeS} = 9.96 \text{ m}^3$$

$$N_r + O_r = 115.3 - 9.93 - 9.96 = 95.41$$

در ۳ ضروفی (۹۵،۴۱) (N_r + ۰.۱۰۰ = N_r)



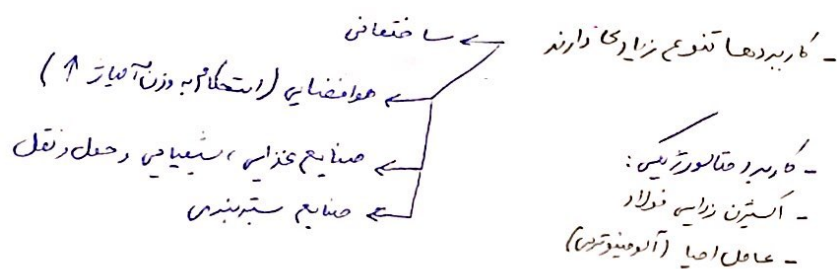
تولید آل:

- نقطه ذوب پایین 940°C و نقطه جوش 2467°C
- وزن مخصوص ۲۷
- خواص:
 - قابلیت اکسید شدن
 - شکل پذیرش بالا
 - فعالیت شیمیایی بالا
 - داشتن خاص مناسب

تأثیرها:

- بصورت آل فلزی (غیر آلیاژی)
 - خلوص بالا ۹۹.۹۹
 - خلوص تجاری ۹۹.۹۵
- تأثیر آل ترکیبی

- بصورت آلیاژی: $\text{Mn}, \text{Zn}, \text{Mg}, \text{Si}$



نکته: به طور کلی بخش از شواهدی تولید این فلزات مربوط به تولید کربن آن عناصر است (آلیاژ) $\text{TiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - \text{ZrO}_2$

کاشی آل:

(سولفید آل نداریم)

↓ استخراج سیلیکات آل

↓ شواهدات

- منیزیم اصلی: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{چند مولکول آب}$

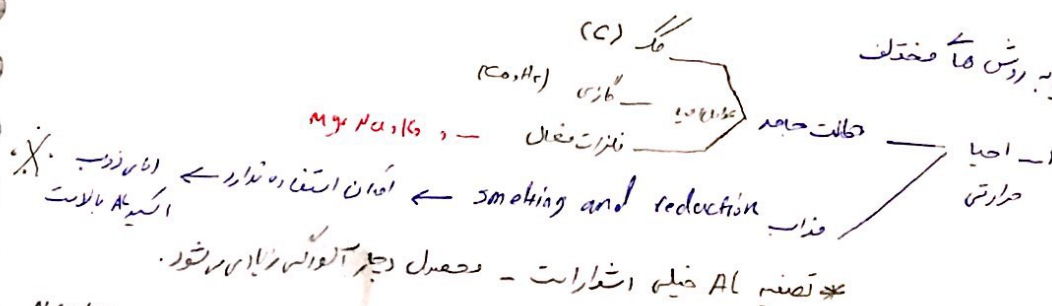
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

- نامرنگ، بویکیت

- ناخالصی ها: $\text{FeO}_3, \text{SiO}_2, \text{TiO}_2$

روش های تولید آل:

- برپرسی این تولید به روش های مختلف



CO

↓

را احیا کند - فقط

↓

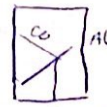
تولید می تواند

↓

محصول دیگر آلواکسید را می شود



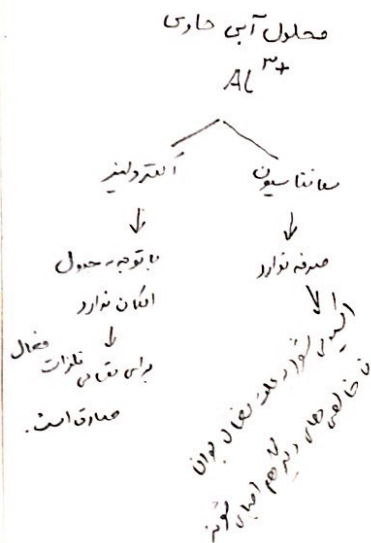
$$\rho_{ce} = 1$$


$$T = 1200 \sim 2000$$
[illegible]

سید ابی‌کار این دو مقرون به صرفه نسبت و هم به نفعی معرعه باشد و این مقرون
همیشه بسیار باطل و نادر

۱۹۸۷ء میں بننے لگا۔ حاصل کار یہ ہے کہ

۳- م ر ش H7 : انجمن ← م ر ش ← اما استخراج از جدول آبی همان پذیر نیست



Cu^{2+}/Cu ۳۴
 H^{+}/H_2 ۰
 Zn^{2+}/Zn -۰.۷
 Al^{3+}/Al -۱.۲
 له
 اهما سار د شواړست

اسان انجیل آئیہ
ارحلال آبی دھور
دار
✓

س۔ ریش EW : انواع $\left\{ \begin{array}{l} \text{وحدوں آجے} \\ \text{وحدوں مذاب فلز} \end{array} \right\} \leftarrow H^+ \text{ نذر} \leftarrow \text{ریش اصلی}$

مراحل تولید AL: (روش هاں - صورت)

$$\text{Bourrit} \xrightarrow[\text{Ch}]{\text{Eli}} \text{AlroC}$$

1- فولکس آلمینیا خالص (Alfa Romeo باخونم بالا) رشت HPI - رشت بار

2- استخراج الترسبات من رواسب مغذيات: (رواسب المغذيات)

تولید الوعیه (دوست خرید) (Buyer)

wt (10 mesh) or (0.5 mm) : (Bayer)
(%) NaOH خلیط : ۱-۲۰۰ و ۳۰۰

مرشد به $\rightarrow$ * ۲- یحییٰ :

تدریجاً انحراف : تحت دما و فشار
 $17^{\circ}-23^{\circ}C$
 $p = 4-30 \text{ atm}$

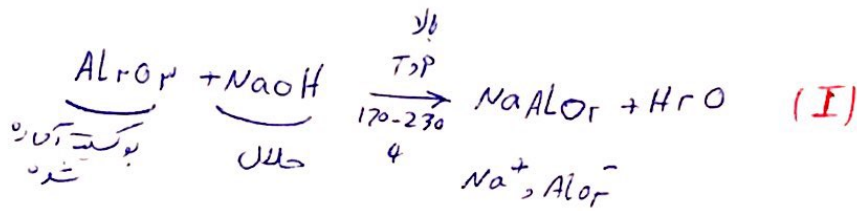
Al₂O₃ (n) Al₂O₃ → (ماج) آبع نرم صيرال اکيکات

ماجرای تابع نوب صیقل است
چگونگی از دست رفتن رخسار با اسی و طبل در صحنه از بغایت آن

Abutment Leaching

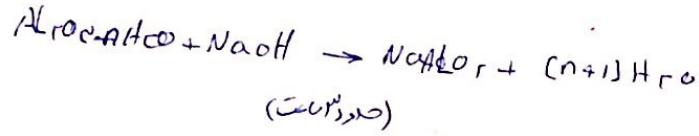


واکنش ها:



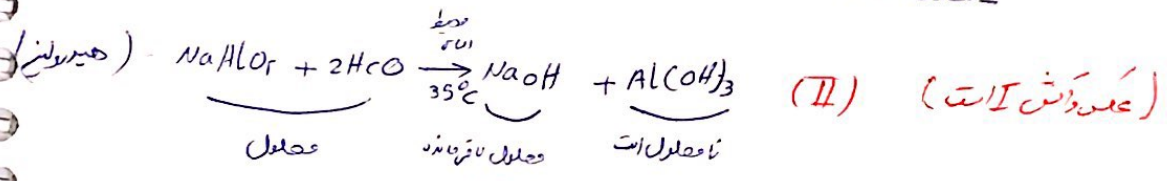
- تمام ناخالصی ها در این شرایط نا محلول هستند
 - SiO_2 ابتدا حل می شود، اما در ادامه با آون Al واکنش می دهد و تبدیل به ترکیب پیچیده نا محلول می شود
 همه مینرال SiO_2 کانه با آونتر باشد $\uparrow$ مینرال تولید $\uparrow$
 کم در محاف اقتصاد ضرر است

- گرم شدن محاف SiO_2



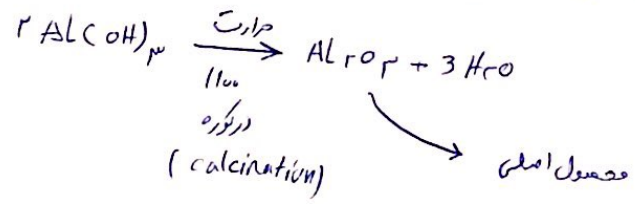
۳- جدایش فیزیکی اسباب از محلول:
 - ابتدا محلول تا دمای نزدیک نقطه جوش برسان شود - فیلتراسیون داغ انجام می شود (زیر صفر)
 محلول تا دمای 50°C

۴- بازیابی آلومینا از محلول:
 - محلول تا دمای محیط سرد شده (مقداری آب به آن اضافه می شود) واکنش زیر رخ می دهد.



- واکنش نا محقق است و مقداره دشواری دارد
 نیاز به جوانه را دارد - بهترین جوانه را بورد Al(OH)_3
 کم باز شد به مرحله به جینید پس از جوش فیزیکی

۵- جدایش فیزیکی: هیدرات Al از محلول
 ۶- کلسین هیدرات Al :



الکترولیز آلومینا (Hall-Heroult)

هدف: تولید Al

نحوه: EW، محصول مذاب

درجه حرارت: ۹۵۰°C

۲۵ < تعداد < ۱۲

توجه: این استفاده از آلومینا به تنهایی به علت (۱) دو-بالا و (۲) خوردگی

استاتیم - آلومینات - حمام نمک - آلومینا حل شده
 به الکترولیز می آید: کربنیت (ماده ای گرافیتی)
 ۲۷۴۴ x ۵۲
 کاتود: کربنیت

۳- پایدار، شیمیایی، حرارتی داشته باشد.

شرایط لازم سد ها الکترولیت:

۱- نقطه ذوب پایین
 ۲- قابلیت انحلال آلومینا داشته باشد
 ۴- قابلیت انحلال (Al) نداشته باشد

۵- هدایت الکتریکی (مقاومت الکتریکی) مناسب - هدایت دارد - چگالی مناسب - حرارتی، هدایت
 مصلحت است.

۶- وزن مخصوص مناسب (اختلاف با وزن مخصوص Al)

۷- فشار بخار پایین داشته باشد.

سد ها مورد استفاده: Na_3AlF_6 (cryolite) ۸۷٪، AlF_3 ۵٪، CaF_2 ۸٪

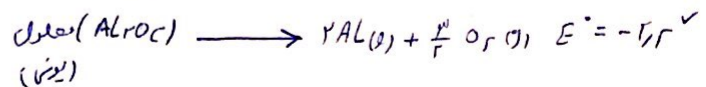
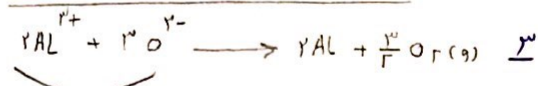
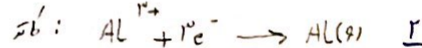
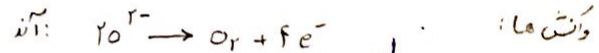
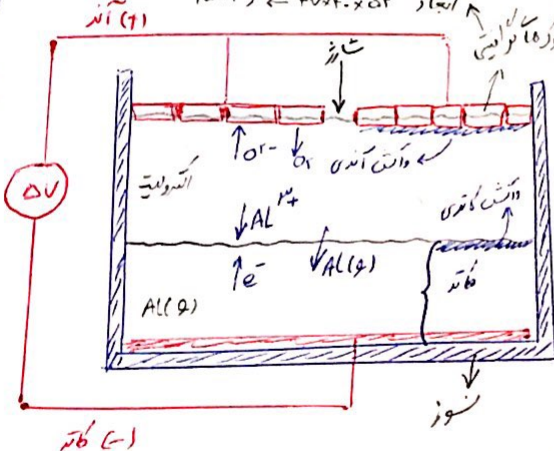
وزن مخصوص ۲.۱ - حدود ۷٪ - سرب، نیا، ایزوپن، ایزوپن

پایدار، ترکیبات پلاست
 نقطه ذوب ۱۰۵۰°C

CaF_2 : سیال کننده بسیار
 قوی (کوره بلند)
 شکن است و مقدار آن
 بهینه کنترل شود

با حل شدن آلومینا نقطه ذوب کاهش می یابد - ۹۵۰°C - به بالای ۹۵۰°C در آن مذاب ۵۰+۹۵۰
 ۹۵۰°C

ترکیب درجه حرارت - شدت کنترل می شود چگالی ترکیب در آن بیش به شدت - ترکیب آلومینا
 ۲۷۴۴ x ۵۲ - ۹۵۰°C



(۱) کاتود

کربن
 ۴ - CO_2 / CO
 ۵ - CO_2 / CO
 ۶ - CO_2 / CO
 ۷ - CO_2 / CO
 ۸ - CO_2 / CO
 ۹ - CO_2 / CO
 ۱۰ - CO_2 / CO
 ۱۱ - CO_2 / CO
 ۱۲ - CO_2 / CO
 ۱۳ - CO_2 / CO
 ۱۴ - CO_2 / CO
 ۱۵ - CO_2 / CO
 ۱۶ - CO_2 / CO
 ۱۷ - CO_2 / CO
 ۱۸ - CO_2 / CO
 ۱۹ - CO_2 / CO
 ۲۰ - CO_2 / CO
 ۲۱ - CO_2 / CO
 ۲۲ - CO_2 / CO
 ۲۳ - CO_2 / CO
 ۲۴ - CO_2 / CO
 ۲۵ - CO_2 / CO
 ۲۶ - CO_2 / CO
 ۲۷ - CO_2 / CO
 ۲۸ - CO_2 / CO
 ۲۹ - CO_2 / CO
 ۳۰ - CO_2 / CO
 ۳۱ - CO_2 / CO
 ۳۲ - CO_2 / CO
 ۳۳ - CO_2 / CO
 ۳۴ - CO_2 / CO
 ۳۵ - CO_2 / CO
 ۳۶ - CO_2 / CO
 ۳۷ - CO_2 / CO
 ۳۸ - CO_2 / CO
 ۳۹ - CO_2 / CO
 ۴۰ - CO_2 / CO
 ۴۱ - CO_2 / CO
 ۴۲ - CO_2 / CO
 ۴۳ - CO_2 / CO
 ۴۴ - CO_2 / CO
 ۴۵ - CO_2 / CO
 ۴۶ - CO_2 / CO
 ۴۷ - CO_2 / CO
 ۴۸ - CO_2 / CO
 ۴۹ - CO_2 / CO
 ۵۰ - CO_2 / CO
 ۵۱ - CO_2 / CO
 ۵۲ - CO_2 / CO
 ۵۳ - CO_2 / CO
 ۵۴ - CO_2 / CO
 ۵۵ - CO_2 / CO
 ۵۶ - CO_2 / CO
 ۵۷ - CO_2 / CO
 ۵۸ - CO_2 / CO
 ۵۹ - CO_2 / CO
 ۶۰ - CO_2 / CO
 ۶۱ - CO_2 / CO
 ۶۲ - CO_2 / CO
 ۶۳ - CO_2 / CO
 ۶۴ - CO_2 / CO
 ۶۵ - CO_2 / CO
 ۶۶ - CO_2 / CO
 ۶۷ - CO_2 / CO
 ۶۸ - CO_2 / CO
 ۶۹ - CO_2 / CO
 ۷۰ - CO_2 / CO
 ۷۱ - CO_2 / CO
 ۷۲ - CO_2 / CO
 ۷۳ - CO_2 / CO
 ۷۴ - CO_2 / CO
 ۷۵ - CO_2 / CO
 ۷۶ - CO_2 / CO
 ۷۷ - CO_2 / CO
 ۷۸ - CO_2 / CO
 ۷۹ - CO_2 / CO
 ۸۰ - CO_2 / CO
 ۸۱ - CO_2 / CO
 ۸۲ - CO_2 / CO
 ۸۳ - CO_2 / CO
 ۸۴ - CO_2 / CO
 ۸۵ - CO_2 / CO
 ۸۶ - CO_2 / CO
 ۸۷ - CO_2 / CO
 ۸۸ - CO_2 / CO
 ۸۹ - CO_2 / CO
 ۹۰ - CO_2 / CO
 ۹۱ - CO_2 / CO
 ۹۲ - CO_2 / CO
 ۹۳ - CO_2 / CO
 ۹۴ - CO_2 / CO
 ۹۵ - CO_2 / CO
 ۹۶ - CO_2 / CO
 ۹۷ - CO_2 / CO
 ۹۸ - CO_2 / CO
 ۹۹ - CO_2 / CO
 ۱۰۰ - CO_2 / CO



* اثرات دانش ۴: $\frac{C}{Al}$ مصرف آندها به در صنعت
 آند ۰.۵ kg
 ۱ kg Al
 به کارخانه تولید آند در کارخانه اصلی
 به آند مصرف استناد می شود

④ به بخشی از حرارت مورد نیاز را تامین می کند به علت گرما را بودن
 ⑤ به مدت رفتار سیستم در حالت تر شدن انجام دانش (و رفتار تغییر شود)

مانیم ها تولید حرارت در سیستم: امگا = عبور جریان از داخل الکترود مذاب (حرکت یون ها) (استریت شبیه مقاومت عمل می کند)
 مصرف رفتار سیستم بیشتر شود به شدت جریان بالاتر است و تولید حرارت نیز بالا تری دارد. این ۵

۲- سوختن آند: مابین سوختن بسیار به اندازه دانش و کمتر زیاده داریم. این ۵۰



← گاز خردی تقریباً ۴۰ نور در دست مل CO/CO_2 به بیشتر به علاوه مقدار بخارات فلزات در دست

نحوه کار: آلوده شدن: شارژ اند (الکترولیز) به طور مداوم ← فقط آلومینات و از چند نقطه از بالای سلول شارژ می شود
 مداوم

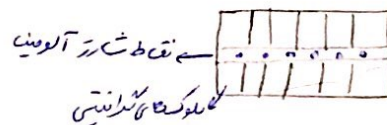
* تخلیه مذاب Al به صورت قنادی

انجام دانش ها به دانش

(cell of pot)
 سلول

طول ۶.۱ د عرض ۳ د (ارتفاع = ۱۰۰) (ارتفاع ۱۰۰)

→ $Al_2O_3 \rightarrow (Al_2O_3)$ به علت مصرف مداوم در دانش ۵
 در تولید مداوم و به مقدار بیشتر به طور قنادی این کار انجام می دهیم.



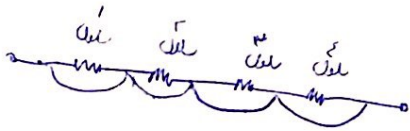
به س: اگر دانش ۴۰ موقوف شود به هر لایه ای که افتاد به مقدار با توجه دانش ۵) استریت به مقدار بیشتر و دانش
 به س: اگر دانش ۴۰ موقوف شود به هر لایه ای که افتاد به مقدار با توجه دانش ۵) استریت به مقدار بیشتر و دانش
 به س: اگر دانش ۴۰ موقوف شود به هر لایه ای که افتاد به مقدار با توجه دانش ۵) استریت به مقدار بیشتر و دانش

جولته: در دستم با کتری مطم CO_2 در دستم با کتری مطم در دستم با کتری مطم در دستم با کتری مطم

نحوه تخلیه: AL مذاب به جریتهای آب و با انتقال از قفسه تولید به پیش و یک پمپ خلا به همراه یک لوله فولادی
 به مقداری تلفات استهلاکی داریم که ناچیز است.

تولید $\rightarrow$ ظرفیت تولید 273 kg/day $\rightarrow$ بهای رسیدن به مصرف $\rightarrow$ افزایش تعداد ملون ها

خلوص 99.99
 محصول



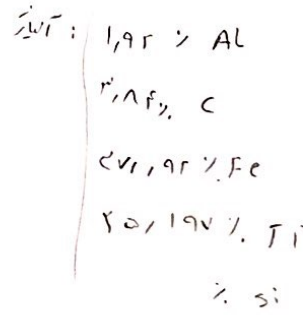
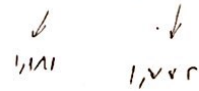
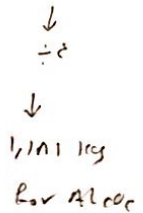
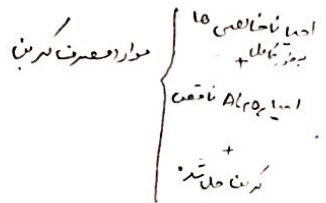
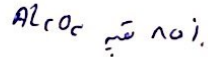
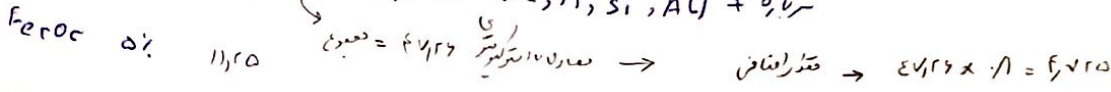
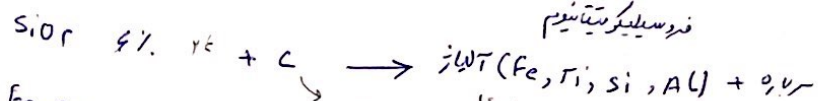
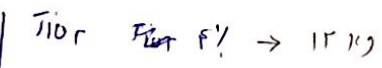
↓
 به صورت سری
 انتقال به شعله
 تا شدت جریان
 در آنجا باشد

شدت به خطی نامک
 (Fr)

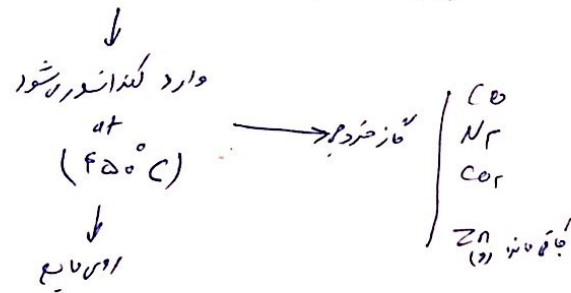
این $\rightarrow$ مشخص شد به شدت $\rightarrow$ بهای رسیدن به مصرف 44
 - آلومینا به این روش: - گازها CO_2 CO $+$ (Fr)
 - گرید مناسب $\rightarrow$ گرید ۴۵ Al_2O_3 + نیتروژن $\rightarrow$ بهای رسیدن به مصرف 44
 است و اثرات منفی بسیار زیاد (دارد).

(و خصوصاً نیتروژن) - آلومینا به این روش: و تاثر منفی سیستم حدود ۷ است.
 به شدت جریان باعث ایجاد جریان به خطی است.
 و اثرات منفی بر افتاد امکان دارد.
 ↓
 افتاد
 ↓
 حدود
 ↓
 به شدت تولید حرارت

جوابی



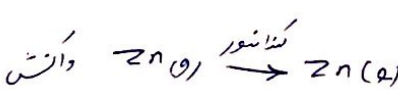
کامپوزیتی از: $40\% Zn, 54\% CO, CO_2 = 2\%, N_2 = 2\%$



$\ln p_{Zn}^\circ (\text{mm Hg}) = \frac{-4145}{T} + 11,108$

سین، وزن و خارج شده به صورت بخار از این به کپسول گرم و در دست؟

شرایط استاندارد
 $a=1$



با فرض رسیدن به تعادل، رابطه را بنویسید

$p_{Zn}^\circ = 1 \Rightarrow p_{Zn(l)}^\circ = 1 \text{ atm} \xrightarrow{\text{گداخت}} p_{Zn}^\circ = p \rightarrow \text{فرض تعادل}$

$\ln p_{Zn}^\circ = \frac{-4145}{725} + 11,181 \Rightarrow p_{Zn}^\circ = 0,011 \text{ mmHg} \rightarrow \text{فرض تعادل}$

$$\text{درصد بازی} = \frac{P_i(zn) - P_r(zn)}{P_i(zn)} \times 100 = 99.87\%$$

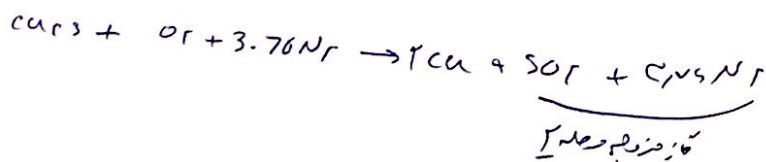
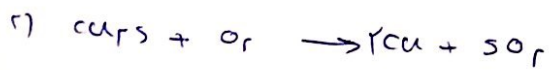
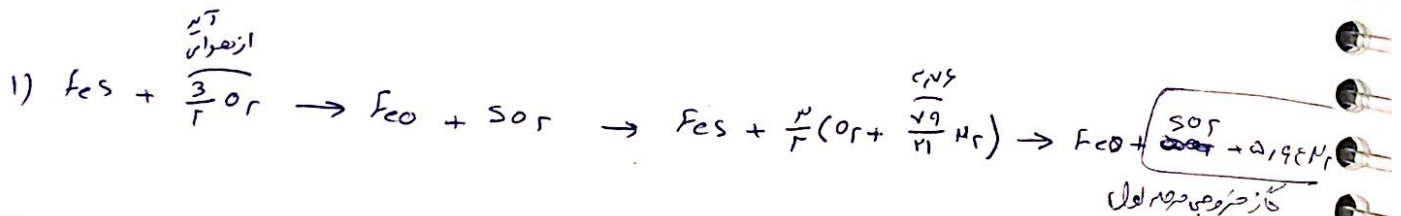
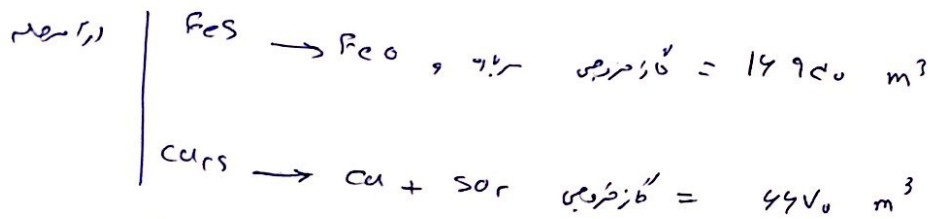
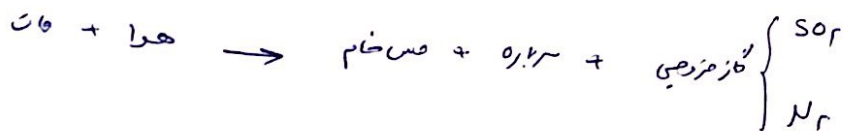
$$\text{مقدار در دسترس} = (1 - 99.87\%) \times 100 = 1.13\%$$

عملیات استخراج این فلزهاست
چونکه به مقدار بسیار کمی

ب) گاز در حدود ۱۰۰۰ درم دارد که اندک در دسترس است درجه ای شروع به تقطیر کند از این سرور شدن ۹۹

$$P_{i,zn} = 1/8 \text{ atm} \rightarrow T_1 = 99^\circ \text{C} \rightarrow P_{i,zn} = 1/8 \text{ atm} \xrightarrow{\text{در دما}} T = 1822^\circ \text{C}$$

مسئله
ساخت مس (اتم) : وزن و محاسبات



$$Cu_2S = 97.5 \text{ kmol} = 10000 \text{ kg}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N_2 = \\ SO_2 = \end{array} \right.$$

$$\text{وزن مس} = 19986$$

$$\text{وزن سرباره} = 10000$$

$$\text{درصد بازی} = \frac{10000}{19986} \times 100 = 50.04\%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N_2 = 14488 \text{ m}^3 \\ SO_2 = 2542 \text{ m}^3 \end{array} \right.$$

$$FeS = 998610$$

48.112, 8 kmol

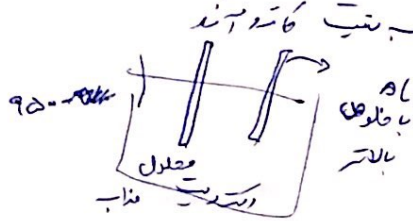
برای تصفیه آل به روش آلکالین

۱۰۰٪ به ناخالصی Fe و Si

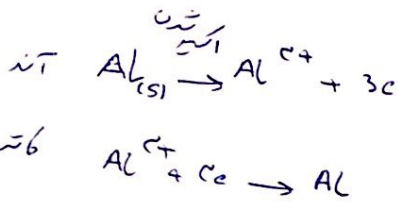
با پراکنش آل

روش تصفیه آل: خلیه از روش آل با پراکنش آل قابل استفاده نیست

به روش آل ناخالص



روش آلکالین: آلکالین با محلول مذاب



۱. کاهش آلکالین: فعال تر به طور شونده
۲. غیر فعال تر به طور شونده

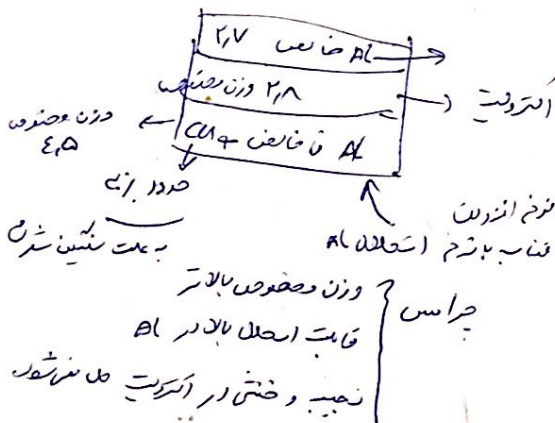
کفایت آل با پراکنش

روش آلکالین: آل - از لحاظ آل - نقطه ذوب

قابلیت انحلال آل با آل

در آلکالین } آلکالین

۱. ارزان باشد
۲. هدایت الکتریکی و مقاومت
۳. پایداری حرارتی - شیمیایی



مقدار ناخالصی آل: فعال تر به طور شونده و در آلکالین

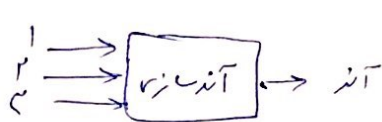
۱. آلکالین زمان
۲. آلکالین زمان
۳. آلکالین زمان

۱. آلکالین زمان
۲. آلکالین زمان
۳. آلکالین زمان

AL در روش آلکالین: تصفیه آلکالین
۱. آلکالین زمان
۲. آلکالین زمان
۳. آلکالین زمان

۱. آلکالین زمان
۲. آلکالین زمان
۳. آلکالین زمان

۱. آلکالین زمان
۲. آلکالین زمان
۳. آلکالین زمان



اهمیت: مصرف آند بالاست !! $0.5 \text{ kg Anode/kg AC}$

چنین آند، گرانیت شوره شده ← خلوص مناسب
 به انتقال اکسیژن دارد
 مقاومت الکتریکی کم باشد
 به تحمل ضرر و صدمات زیاد در آب و کربن

نوار مصرف ← آند که در زمان چوب قابل استفاده نیست به عدم خلوص مناسب ٪

۱- مک نفتی به رسیکوزیت بالا - سگین - فقط عرش بالا - هدیه کربن - خلوص بالا

حدال ۵۷٪ از مواد شیمیایی در شعله شعله

۲- قیر صنعتی به به عنوان چوب حدال ۱۶٪

۳- برشته ها آند ها خام برشته (بقیه ۱۰۰٪)

آند ها بقیه برشته (۱۰-۳۰٪)

