

مطالعه چندین نوع از گانیهای رسوبی با بکار بردن ترموآنالیز

نوشتۀ :

محمود علیمردانی

دانشیار گروه زمین‌شناسی دانشکده علوم اصفهان

چکیده

برای تعیین ترکیبات مواد آلی و کانی رسوبات روشهای فیزیک و شیمیائی مختلف را میتوان بکار برد. درین این روشها تجزیه حرارتی تفریقی و تجزیه حرارتی گراویمتر رانیز میتوان نام برد. سابقاً این متدها را برای مطالعه زغالها و توربها بکار میبردند مانند پولیک (Paulik) و ووتر (Vetner) در سال ۱۹۵۸ میلادی همچنین میچل (Mitchell) در سال ۱۹۶۰ میلادی تجزیه حرارتی تفریقی را در اتمسفرهای مختلف در مطالعه تورب و اسید هومیک استخراج از آن بکار میبرد. و ما در تیرماه سال ۲۰۳۴ پهلوی در آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشکده علوم پواتیه فرانسه روشهای فوق‌الذکر را جهت مطالعه گانیهای رسوبی بکار برده‌ایم که منحنی‌های حاصل نشان دهنده چندین نوع کانی میباشد که واکنشهای آندوترمیک و اگزوترمیک در آنها انجام پذیرفته و در شکل منحنی‌ها علاماتی از نوع حروف الفباء لاتین مورد استفاده قرار گرفته از آنجمله (A.T.D) یعنی آنالیز ترمیک دیفرانسیل و (TG) ترموگراویمتری و (TGD) ترموگراویمتر دیفرانسیل را نشان میدهد.

بخش اول دستگاهها و اصول روشها

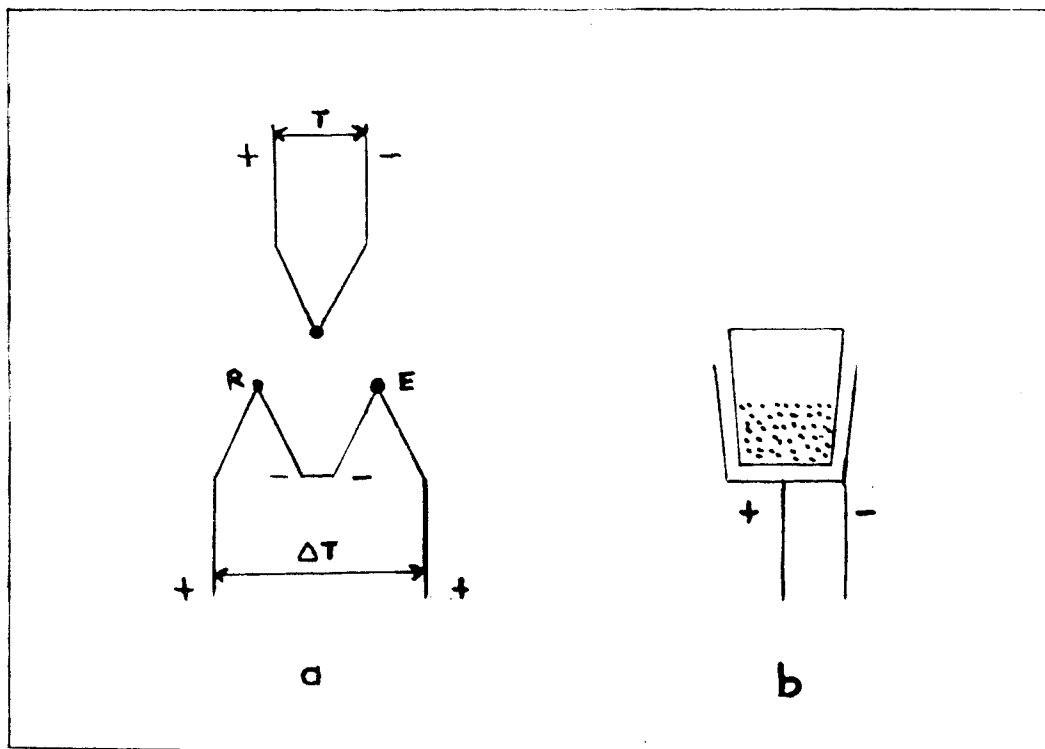
الف- تجزیه حرارتی تفریقی: تجزیه حرارتی تفریقی عبارتست از اندازه‌گیری اختلاف حرارت (ΔT) مابین نمونه مورد تجزیه و یک ماده معدنی دیگر بنام شاهد. که واکنشهای آندوترمیک و اگزوترمیک را نشان نمیدهد. و هر دو ماده تحت تأثیر یک مقدار حرارت قرار میگیرند.

اصل روشها نیز مبتنی بر اندازه‌گیری نیروی الکتروموتوری تولیدشده بوسیله دو ترموکوپل متقابل (ش-۱) میباشد که یکی در زیر کپسول شامل رسوب مورد مطالعه و دیگری در زیر کپسول حامل ماده - شاهد یعنی آلومین کلسینه قرار گرفته است. واکنشها بوسیله یک منحنی در روی ثبت نشان داده میشود که این منحنی‌ها برای واکنشهای اگزوترمیک مثبت و برای فعل و انفعالات آندوترمیک منفی می‌باشد

دستگاهی که ما مورد استفاده قرار داده‌ایم عبارت بود از یک میکروآنالیزور B.D.L. نوع M_1

شامل یک ثبات کیپ (Kipp) وزون (Zonen) میکروگراف (B.D₁) که سه قسمت زیر را در بر دارد :

یک: سوند اندازه گیری: این قسمت از سه ترموکوپل همانند پلاتینی تشکیل یافته که در داخل یک اطاق استوانه‌ای پلاتینی که در رأس یک ستون از ماده منکسر کننده قرار دارد گذاشته شده و مجموع سوند و اطاق و ستون بوسیله یک غلاف آلومینیومی محافظت میشود. اتمسفر سوندر را میتوان بکمک یک دروردی و خروجی گاز که جایجائی گاز را سبب میشود. عوض نمود. برای این منظور از اکسیژن و یازت استفاده میشود. بعلاوه میتوان درخلاء نیز کار کرد. ولی در اینحالت اشکالاتی از نظر تغییرات تعویض حرارتی و از دست دادن گاز بوسیله منکسر کننده در حرارت بالا بوجود میآید .



ش ۱

هر ترموکوپل از یک حامل کوچک کپسول پلاتینی تشکیل یافته که در زیر آن سیمهای کوپل انجیم شده‌اند. (ش-۲) و در آنجا کپسول پلاتینی شامل نمونه و دارای شاهد گذاشته میشود. هر دو کوپل که برای تعیین و اندازه گیری (ΔT) کار گذاشته شده در روی یک جریان دارای دو جوش خوردگی سرد که در یک طرف شامل یخ قرار دارد سوار شده است .

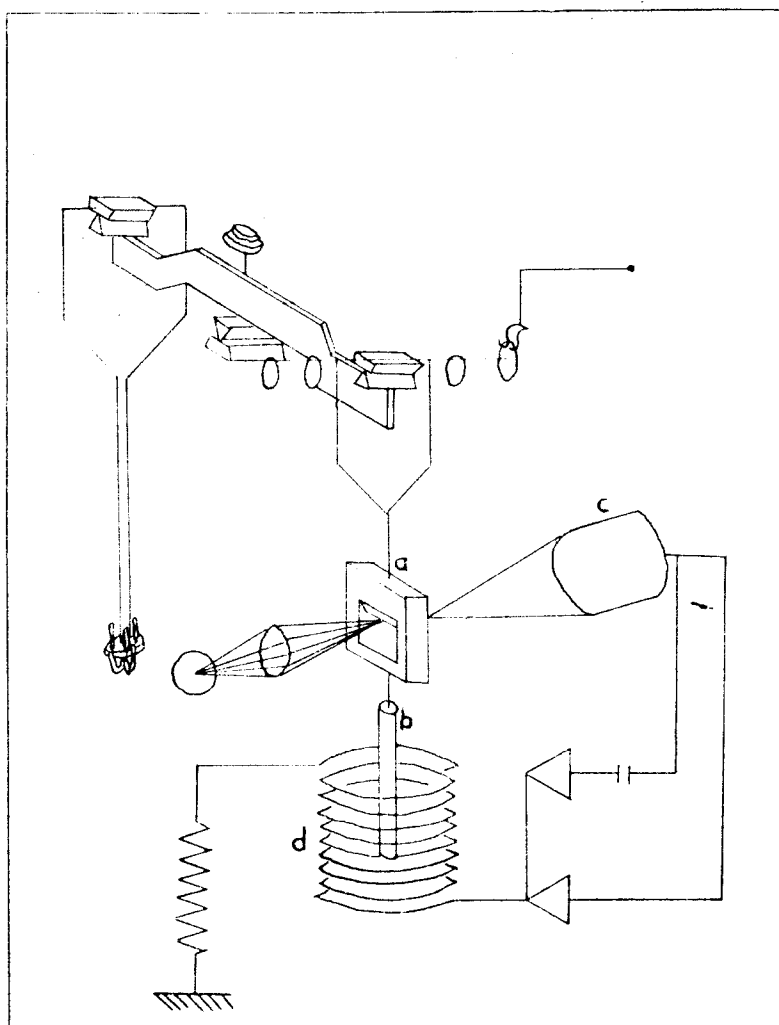
اطاق پلاتین از سه قسمت زیر تشکیل یافته است :

۱- قاعده که دارای سه سوراخ بسیار ریز جهت عبور گاز میباشد

۲- یک بدنه و یک پوشش که درهم بند میگردند و این دو قسمت اخیر دارای سه سوراخ کوچک

جهت خروج گاز میباشد .

دو: فور (Four) : فور عمودی در طول یک محور کواکسیس میشود و دارای پیچیدگی کانتال (Kanthal) میباشد که حرارت در این فور تا ۱۲۰۰ سانتیگراد بالا میرود .



ش-۲

بهر است که حرارت بدون تغییرات ناگهانی بالا برود و برنامه ریزی بوسیله افزایش منظم شدت جریان که از فور عبور مینماید انجام پذیرد. و تنظیم کننده بوسیله یک موتور با سرعت متغیر و قابل تنظیم یک پتانسیومتر حرکت مینماید. و تغییر شدت جریان طوری است که عمل کشش بر با سرعت ثابت حرارت افزایش یابندهای را که تا اندازه ای بر حسب زمان خطی میباشد تولید میکند. یک گام وسیع گرم کردن ممکن است با تأثیر در روی قسمتهای زیر انجام پذیرد.

— کشش تغذیه قابل تنظیم از ۹۰ تا ۱۵۰ ولت)

— شدت اولیه

— رژیم موتور.

سه- ثبات: در این دستگاه یک ثبات پتانسیومتری حساس بکار برده میشود. و حساسیتی که مامعولا

بکار برده ایم عبارتست از $50\mu V$ که با انحراف ± 1 میلیمتر مطابقت مینماید .
ب- ترموگراویمتری (Thermogravimetric) : ترموگراویمتری عبارتست از ثبت تغییرات وزن
یک نمونه گرم شده، بر حسب حرارت و اتمسفر محیط. بوسیله بعضی از دستگاهها میتوان افزایش حرارت وافت
و افزایش وزن و منحنی حاصل از تغییرات وزن را ثبت نمود .

دستگاه مورد استفاده مجموعه ای است از ترموگراویمتری با ترازوی الکترونیکی و ثبات مداوم (سیستم

اوژین ایرود = Uginé - Eyraud . این مجموعه قسمتهای متعددی را در بر میگیرد:

۱- ترازو (ش-۲-): این ترازو یک ترازوی است که در آن نیروی دارای منشأ الکترومغناطیسی با
وزن نمونه متقابل مینماید. بطوریکه شاهین ترازو همیشه در یک وضعیت باقی میماند .

حمل کننده کپسول از یکی از انتهای شاهین آویزان شده است و در انتهای دیگر یک دریچه نوری
اپتیکی (a) و یک آهن ربای (b) که در موقع تغییر وزن خیلی آرام حرکت مینماید قرار دارد .

یک دسته نور که بطرف سلول فوتورزیستان (c) هدایت میشود. کم و بیش بوسیله پنجره بر حسب
وضعیت شاهین مسدود میگردد. و جریانی که از سلول میگردد منشعب شده و یک بوبین استوانه ای ثابت (d)
را که در مرکز آن یکی از قطبهای آهن ربا واقع شده تغذیه مینماید. تعادل در وضعیتی برقرار میشود آنکه
نیروی الکترومغناطیسی موجود وزن را بتدریج جبران مینماید. و جریان بصورت کشش یک مقاومت اندازه -
گیری میگردد .

بکمک کاوالیه (Cavaliers) ترازو میتوان شاهین را از 1 میلی گرم در 1 میلی گرم تا
 10 میلی گرم متعادل ساخت و بوسیله همین کاوالیه ها ترازو را بر هر منحنی تنظیم مینمایند .

ساقه معلق حامل کپسول در یک لوله کوارتز قرار گرفته که آنهم در روی یک اطاق آب که از
گرم شدن شاهین ترازو و در جریان آزمایش جلوگیری مینماید جای دارد. این ساقه از مرکز دوتا دیافراگم
که برهم خوردگی مربوط بجریان گازها را حذف مینماید میگردد .

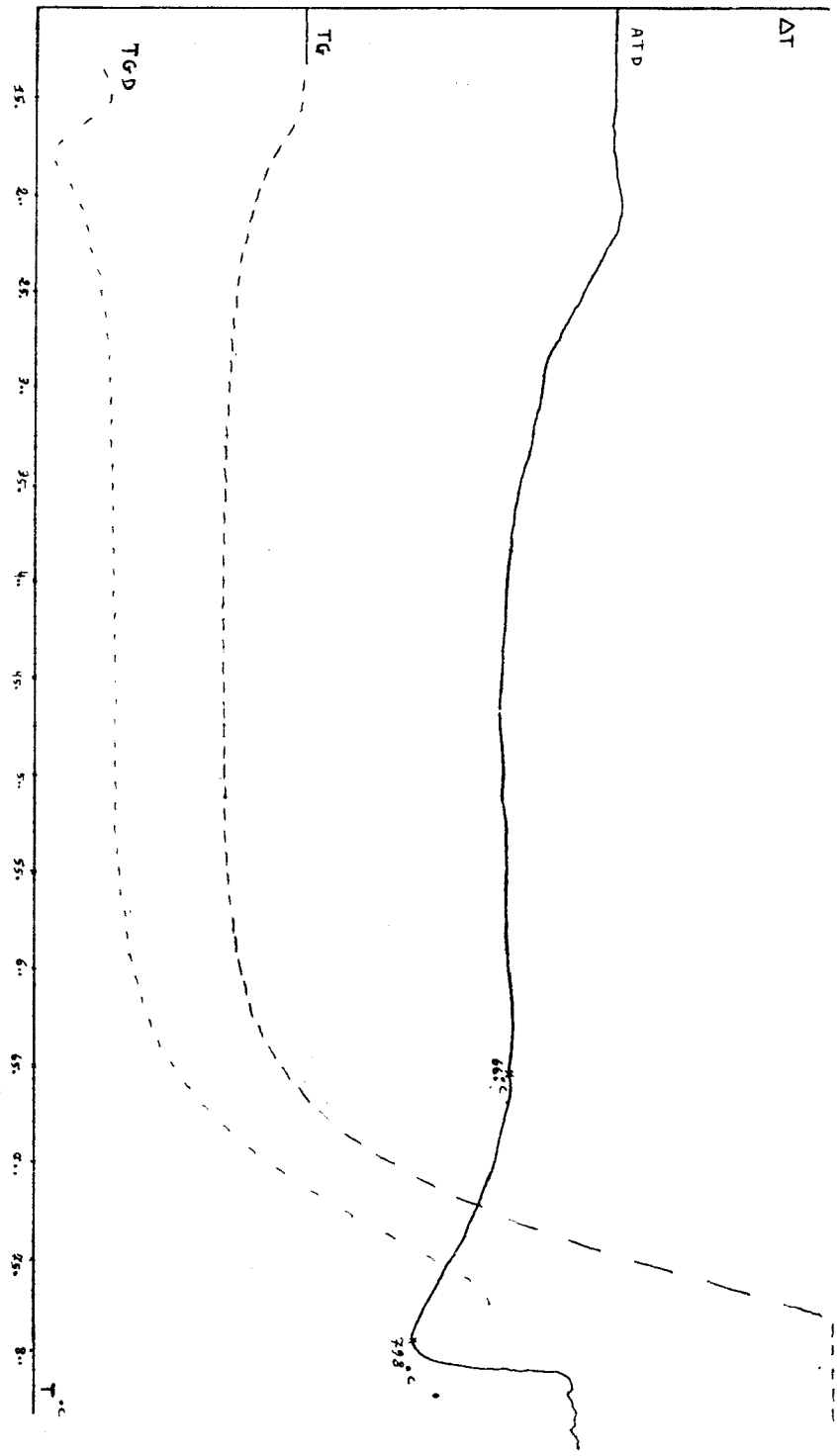
در موردیکه دستگاه برای ثبت توام آنالیز ترمیک دیفرانسیل و ترموگراویمتری مجهز شده ساقه
معلق شامل کوپل لازم برای اندازه گیری A.T.D میباشد و در انتهای آن صفحه ای قرار دارد که در آنجا
سه کوپل پلاتینی در قسمت جوش خورده گرم ترمو کوپل جای میگیرد. قاعده کپسولها طوری خالی شده است
که محل جوش خورده گرم ترمو کوپل با ته کپسول در تماس باشد

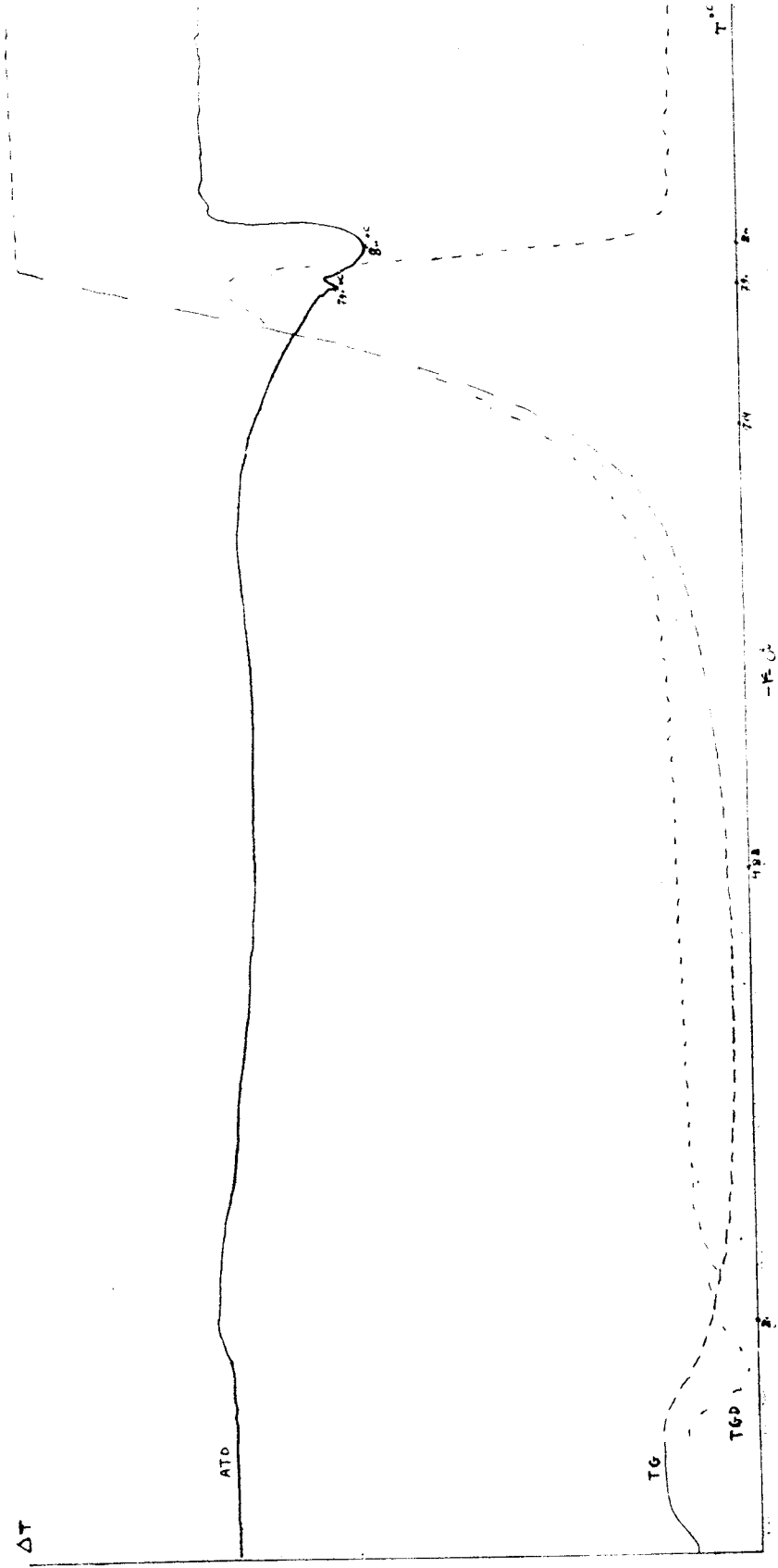
۲- فور (Four) : فور اجاقی است با اینرسی حرارتی ضعیف که سرعت تا 100 درجه سانتیگراد
گرم میشود و یک جریان آب تشعشع حرارتی را کاهش داده و باین ترتیب همه واکنشهای حرارتی مربوط
به تعادل ترازو را بر طرف میسازد .

بوسیله یک معبر جانبی و از کنار جاکت آب و قسمت گرم کننده کوپل ترمو الکترونیک را جهت
تنظیم حرارت گرم شدن فور (Four) وارد میسازد و یک دستگاه جبران جوش سرد حرارت موجود در محیط
را نشان میدهد .

۳- ثبات : علامتی که بوسیله ترازوی (A.T.G) صادر میشود یک دستگاه ژیراک (Giperac)

100

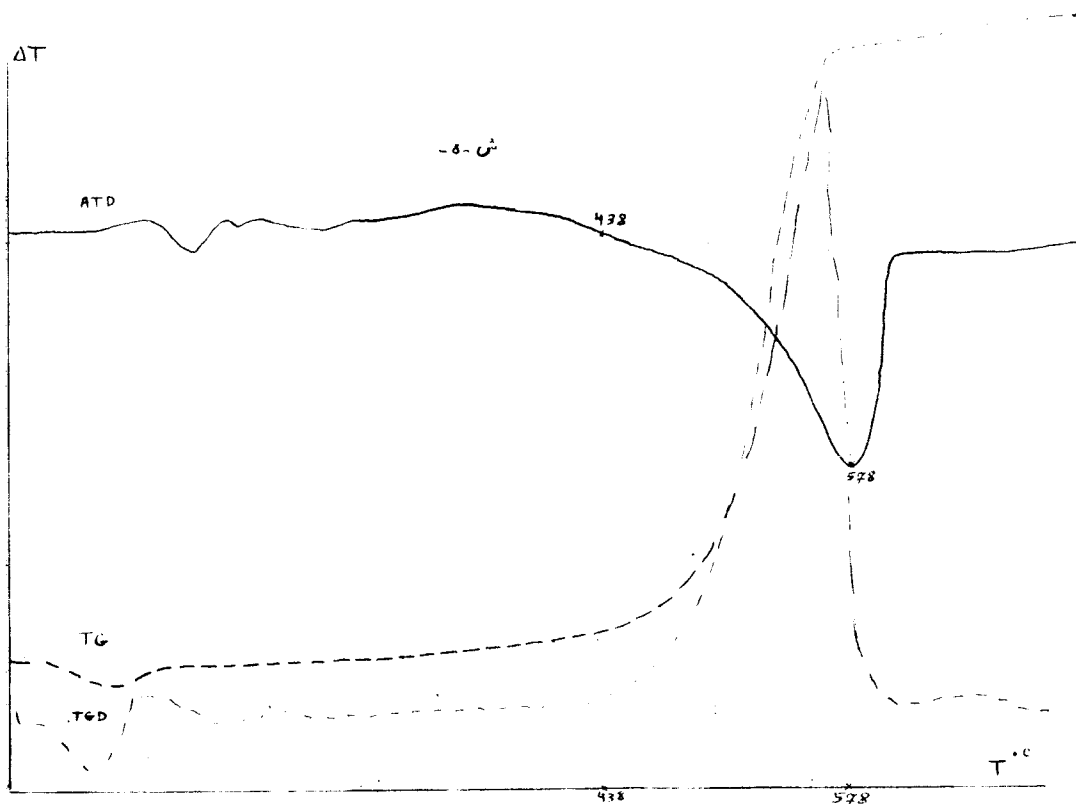


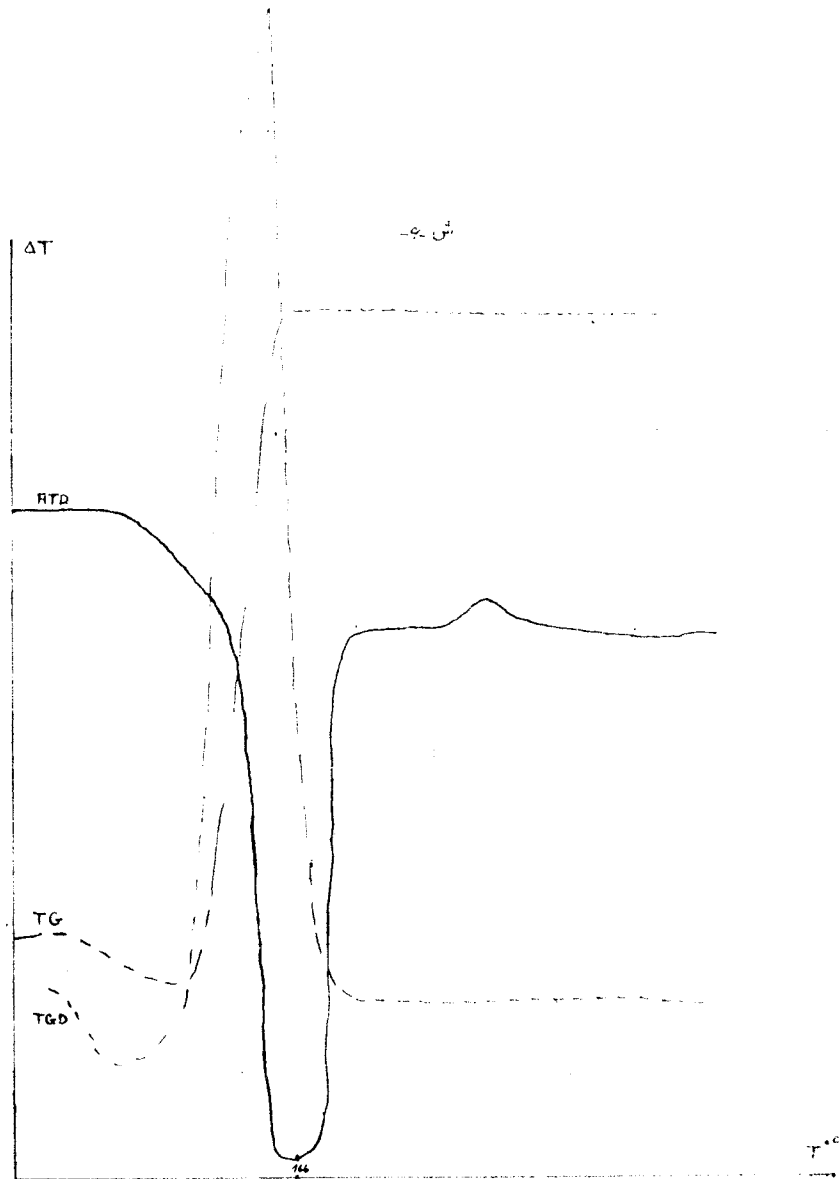


دوراهه ثبت میگردد: در روی راه پتانسیومتری حرارت (T) و منحنی سرعت تغییرات وزن (T.G.D) ضبط میشود و راه گراویمتری جهت تنظیم اثر مداوم علامت آنالیز ترمیک دیفرانسیل (ΔT) بکار میرود.

بخش دوم : نتیجه

کاینهائی که باروشهای فوق الذکر آنالیز شده اند عبارتند از کلیت (CO_3Ca) و دولومیت Ca و $(\text{CO}_3)_2\text{Mg}$ و ژئوبریت (CO_3Mg) و ژیبس ($2\text{H}_2\text{O}$, SO_4Ca) که هر کدام در اثر تجزیه حرارتی تفریقی در حالت گرد که بترتیب در شکلهای ۳ و ۴ و ۵ و ۶ مشاهده میگردد منحنی های خاصی را بوجود آورده اند بطوریکه در شکل ۳ (A.T.D) مشاهده میشود کلسیت در ۷۹۸ درجه سانتیگراد یک منحنی اندوترمیک را نشان میدهد در حالیکه دولومیت دو منحنی اندوترمیک دارد مانند در شکل ۴ - (A.T.D) که یکی از منحنی های اندوترمیک در ۷۹۰ درجه سانتیگراد و منحنی اندوترمیک در ۸۰۰ درجه سانتیگراد بوجود آمده است در مورد ژئوبریت که منحنی تجزیه حرارتی تفریقی آن در شکل (۵-۵) رسم گردیده میتوان گفت که این کانی بر حسب آزمایش در ۵۷۸ درجه سانتیگراد یک منحنی اندوترمیک واضح بوجود میآورد. آنچه که مربوط به ژیبس است شکل (۶-۶) نمایان گر آنست که در ۱۶۶ درجه سانتیگراد یک منحنی اندوترمیک بسیار مشخص ایجاد میشود و این نوع منحنی مختص سولفات کلسیم آب دار میباشد با در نظر گرفتن نتایج مذکور معلوم میگردد که با بکار بردن روشهای فوق الذکر میتوان انواع کاینه ها مخصوصاً کاینه های رسوبی را بخوبی تشخیص داد.





منابع

- 1) Duval. C (1963) **Inorganic Thermogravimetric Analysis Second and revised Edition-Elsevier Publishing Company-Amsterdam-London New York.**
- 2) Dupuis. T (1971) **Caractérisation par analyse thermique différentielle des complexes de l'Aluminium avec les acides Fulviques et humiques pub. lab. pédologie Poitiers France.**
- 3) Abrioux. M.F. (1971) **Contribution à l'étude des composés organo minéraux des sols par thermo-analyse D. E. S. lab pédologie. Poitiers France.**