

## مختصری راجع به منشاء و طرز تشکیل فسفات

نوشته‌ی

مهندس بدیع‌الله فروغی<sup>۱</sup>

(سازمان ذوب‌آهن ایران)

کانسارهای فسفات کم و بیش در تعداد زیادی از ممالک دنیا یافت شده است ولی کانسارهای بزرگ که حائز اهمیت اقتصادی هستند در امریکای شمالی، اروپا و آفریقای شمالی یافت شده‌اند. از نظر ترکیب شیمیائی سنگ فسفات دارای ترکیب شیمیائی معینی نیست. مهمترین کانی فسفدار که در اکثر کانه‌های فسفات یافت میشود آپاتیت است که فرمول آنرا میتوان بصورت  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$  نوشت ولی عامل  $\text{PO}_4$  و یا یون  $\text{Ca}$  ممکن است با عوامل یا یونهای دیگری (مثل منگنز، منیزیوم، استرونیسیم، سرب سدیم، اورانیوم، سزیوم و ایتریوم) جانشین شده باشد.

امروزه بیش از ۱۰۰ کانی فسفات دار شناخته شده است که از این کانی‌ها فقط فسفات‌های کلسیم دار در طبقات رسوبی ظاهر میشوند. چهار کانی اصل سری آپاتیت‌ها که از این دسته‌اند عبارتند از:

Fluor - apatite	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Chlor - apatite	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$
Hydroxy - apatite	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$
Carbonate - apatite یا Francobite	$\text{Ca}_5[\text{PO}_4, \text{CO}_3(\text{OH})]_3\text{F}$

و معلوم شده است که در کانی اخیر  $\text{CO}_3$  وارد ساختمان شبکه کانی شده است و مخلوط آراگونیت و Fluor - apatite نیست.

سنگهای فسفاتی اکثراً یکی از صورتهای زیر یافت میشود: فسفات ندولر، فسفات باقیمانده از هوا زدگی سنگهای آهکی فسفات دار، رگه‌های فسفاتی و رسوبات سخت شده یا سخت نشده فسفات.

### وضع زمین شناسی:

بررسی زمین شناسی رسوبات فسفات در تهر دریا و مطالعه اطلاعات زمین شناسی موجود نظریه Klement

(۱۹۴۲) و Ames (۱۹۵۹) را که در نتیجه تجارب آزمایشگاهی بدست آورده‌اند تأیید مینماید بنا بر عقیده

۱- فارغ التحصیل دوره هفدهم شعبه معدن دانشکده فنی

این محققین فسفریت در نتیجه دگرسانی مواد آهکی بدست می‌آید.

از نظر زمین شناسی فسفریت فقط در شرایط دریائی و بخصوص در مناطقی از دریا که دارای عمق متوسط هستند (Platform facies) تشکیل میشود.

طبق محاسبه (Kazakov (۱۹۵۰) سالیانه معادل یک میلیون تن  $P_2O_5$  وارد دریا میشود و مطابق محاسبه کلارک (۱۹۴۲) این عدد حتی تا ۵۰ میلیون تن میرسد و اگر محاسبه Kazakov را مبنا قرار دهیم در ۱۰ میلیون سال که معادل نصف مدت زمان دوره Permian است معادل  $10 \times 10^{12}$  تن فسفات وارد دریا شده است که ده برابر فسفاتی است که در تشکیلات Phosphoria یافت شده است. و بنابراین وجود این همه فسفات در این تشکیلات بطور عادی توجیه میشود.

علاوه بر تشکیل فسفات بصورت رسوب عادی خیلی از مواد آلی مانند غشاء و دندان حیوانات و چوب و غیره در محیط دریایی بوسیله فسفات جانشین میشوند.

در خشکی‌ها شرایط برای تشکیل فسفات مناسب نیست و منشاء قابل ملاحظه‌ای برای آن وجود ندارد بعلاوه pH محیط آب شیرین برای تشکیل آپاتیت مناسب نیست.

مقداری فسفات هم همراه کانیهای آهن تشکیل میشود و عیارهای بین ۵۰ تا ۲ درصد در طبقات معروف به Red Beds خیلی زیاد دیده میشود. همچنین انواع کانیهای فسفات همراه با طبقات ذغال سنگ دیده میشود که بصورت ندولر، رگه یا لایه‌های نازک ظاهر میشود.

بنابعد Mc Kelvey و همکاران وی جریانهای اقیانوس در تشکیل فسفات‌ها رل مهمی را بازی میکنند و بنا به عقیده آنان تشکیلات Phosphoria در آمریکا در چنین شرایطی بوجود آمده‌اند این محققین وجود نداشتن مواد آواری را در این تشکیلات شاهد مدعای خود قرار میدهند. مسئله دیگر در تشکیل کانیهای فسفات و وجود فلوار است عده‌ای معتقدند که فلوار در نتیجه فعالیت‌های آتشفشانی تأمین میشود ولی از طرف دیگر مقدار F آب دریاها امروزی خیلی بیش از مقدار فسفر آنست (۲۳ میلی گرم  $P_2O_5$  در هر لیتر آب دریا) و در حقیقت احتیاجی بوجود منشاء خاصی برای F نیست مسئله دیگری که در مورد طبقات Phosphoria وجود دارد پیدا شدن مقداری مواد رادیوآکتیو همراه با کانیهای فسفات است. عده‌ای از محققین از جمله Mc Kelvey نشان داده‌اند که عیار متوسط این مواد معادل عیار متوسط آنها در آب دریا است و در حقیقت میتوان تمام مواد موجود در تشکیلات فسفوری را از آب دریا تأمین کرد.

نکته‌ای که در مورد تشکیلات فسفوری لازم بتذکر است فقدان ساخت چلیپائی و ریپل مارکها است که نشان میدهد این تشکیلات در عمقی بیش از عمق اثر امواج تشکیل شده است و حدس زده میشود که این تشکیلات در عمق بین ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ متری تشکیل شده‌اند. ولی وجود یک دریای Epicontinental که ۱۰۰۰ متر عمق داشته باشد مسئله‌ای است که هنوز حل نشده است و بعلاوه باین سؤال که چرا تشکیلات Phosphoria در نقاط دیگر دنیا یافت نشده است جواب قانع کننده‌ای داده نشده است.

## فسفات در ایران

از آنجائیکه وجود کانسارهای فسفات برای پیشرفت صنایع کود شیمیائی و توسعه کشاورزی اهمیت زیادی دارد از ۳۰ سال پیش سازمان زمین شناسی ایران درصدد اکتشاف فسفات برآمد و این وظیفه بعهده نگارنده که آنزمان در سازمان زمین شناسی مشغول خدمت بودم محول گردید و خوشبختانه موفق شدیم که برای اولین بار وجود لایه های عظیم فسفات دار را در طبقات دوران سوم نواحی زاگرسی کشف نمائیم اولین کارهای اکتشافی در ۸۰ کیلومتری کازرون بعمل آمد پس از این کشف اولیه سازمان زمین شناسی در قسمت های دیگر کشور بفعالیت پرداخت و در شرایط حاضر وجود فسفات در طبقات غیر از دوران سوم نیز تأیید شده است برای مثال در ناحیه شمشک ذخائر قابل توجه فسفات در طبقات پرمو کربنیفر (?) یافت شده است .

بحث در باره وضع این معادن از موضوع این مقاله خارج است و امید میرود که وضع کانسارهای فسفات عموماً و وضع کانسارهای فسفات ایران خصوصاً در مقاله دیگری مورد بررسی قرار گیرد .

منابعی که از آنها برای تهیه این مقاله استفاده شده است

Mc Kelvey et al 1956 : Phosphora , Park City and Shehron formations :

A.A.P.G. Boll Vol 40

Sheldon R.P. : U.S.G.S. Professional paper 313 B.

Williams. J.S. & Coworkers : U.S.G.S. Professional paper 313 A

Bushinski G.I. , National Commitee of Geologists in the U.S.S.R.

Cathcart J.B. : U.S.G.S. Bull 1162-G