

بن رسمی آبهای معدنی استان سهندستان و پلی سعیدستان

دکتر عباس خدا بند، دکتر محمد رضا غفوری، دکتر محمد رضا غفوری

آنها بطور یکه در جدول صورت آزمایش کامل آبها نشان داده شده است ملچی و یا شور و ترش می باشد که در ارتباطه با ترکیب شیمیائی همان آب می باشد.

pH - pH کلیه آبها خشی و مقاصل به اسید می باشد. میزان CO_2 آزاد در آبها کم و حتی صفر است. - ترکیب شیمیائی سازش نمونه آب معدنی آزمایشگاه لازم، چشمeh بعمل آمد آزمایش کامل آنها نیز در آزمایشگاه انجام پذیرفته است. علاوه بر آبهای معدنی اطراف ایرانشهر از آب آشامیدنی چاه‌گل مورقی در شمال شرقی جازموریان و آب آشامیدنی شبکه لوله کشی شهر ایرانشهر وبالاخره شبکه لوله کشی شهرزادان نمونه برداری و آزمایش بعمل آمد تا بتوان ترکیب آنها را نیز با یکدیگر مقایسه کرد.

از هر تجزیه یک صورت کامل به مراد دیاگرام نیمه لگاریتمی آن تهیه شده است که به مراد عکس‌های چشمehها در صفحات بعد ملاحظه می شود.

ج) ژنوشیمی و هیدروژنولوژی آبهای اطراف ایرانشهر: بررسی آبهای منطقه ایرانشهر شامل دو دسته آبهای معدنی و غیرمعدنی خوارکی شهرها یادگاردها می باشد: دسته اول - آبهای معدنی اطراف ایرانشهر: این آبها عبارتند از آبهای چشمehها بزمان، مکسان، تنک، پوزه، باغ، کنتی و هو دیان.

بطور کلی چشمehهای نامبرده در دامنه جنوبی امتداد رشته کوههای آذربینی که در نقاط مختلف بنامهای محل خوانده می شود و بنام رشته جبال بارز مشهور است از زمین خارج می شوند. مظهر چشمehها غالباً در آبرفت‌های دوران چهارم گرانیتی از زمین خارج می شود.

چشمehهای اطراف ایرانشهر:

طول جغرافیائی: 45° شرق گرینویچ
عرض جغرافیائی: 30° شمالی
ارتفاع: ۳۸۰-۹۲۰ متر

(الف) موقعیت جغرافیائی، ایرانشهر بفاصله تقریبی ۴۰ کیلومتر در جنوب شهرزادان واقع شده است. آبهای معدنی برسی شده اطراف ایرانشهر کلاً در شمال غرب ایرانشهر و در غرب هامون جازموریان واقع شده‌اند. فاصله نزدیکترین آنها به ایرانشهر حدود ۱۰۰ و دورترین آنها ۳۰ کیلومتر می باشد، با توجه‌آنکه از ایرانشهر تا زمان جاده شوشه واز آن بعد جاده فرعی خاکی است و در بعضی نقاط هم بدون جاده می باشد.

بطور کلی آبهای معدنی مطالعه شده در دامنه جنوبی رشته جبال بارز و امتداد آن بطرف بزمان از زمین خارج می شوند و بطور طبیعی در زمینهای اطراف چشمeh پراکنده می شود. باشتابه دوهورد آب چشمeh بزمان که بمصرف شرب اهالی میرسد و آب چشمeh هودیان که به نظر حمام کردن اهالی صرف می شود بقیه بمصرف واقعی نمیرسد و در اطراف مظهر تبخیر شده و یا احتمالاً صرف کشاورزی می گردد. میزان بارندگی در منطقه کم و بدین دلیل اکثر بسترهای جریان آب خشک و سیلانی هستند.

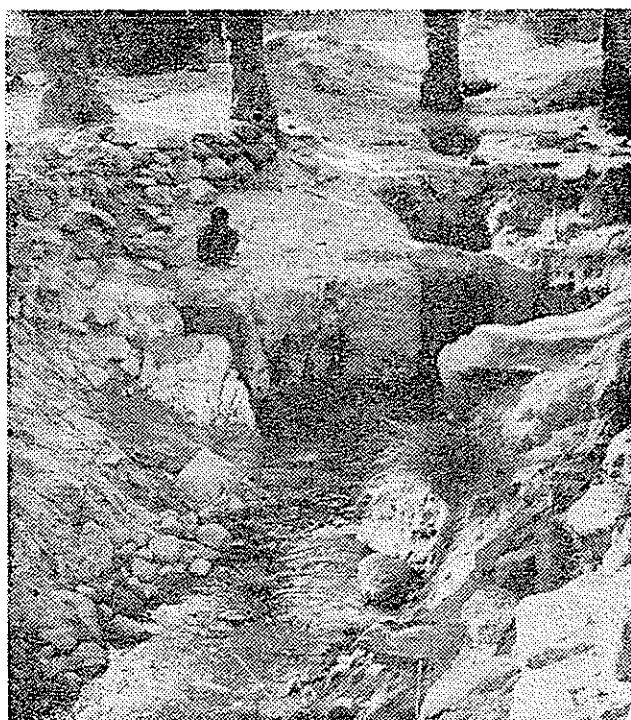
(ب) خواص فیزیکی و شیمیائی آبها:

۱ - درجه حرارت آب - آبهای معدنی اطراف ایرانشهر طبق درجه بندی حرارتی Astrue و Jadin از دسته آبهای گرم (Eaux Thermals) که درجه حرارت آنها از 30° تا 9° می باشد هستند.

۲ - رنگ، بو و مزه - شش نمونه آب معدنی برسی شده منطقه ایرانشهر دارای رنگ و بوی خاصی نیستند. مزه غالب



شکل ۱ - آزمایش بروی آب چشمیه بزمان در مجاور ظاهر آب



شکل ۲- مظاہر چشمیه بزمان در رسوبات آبرفتی جدید

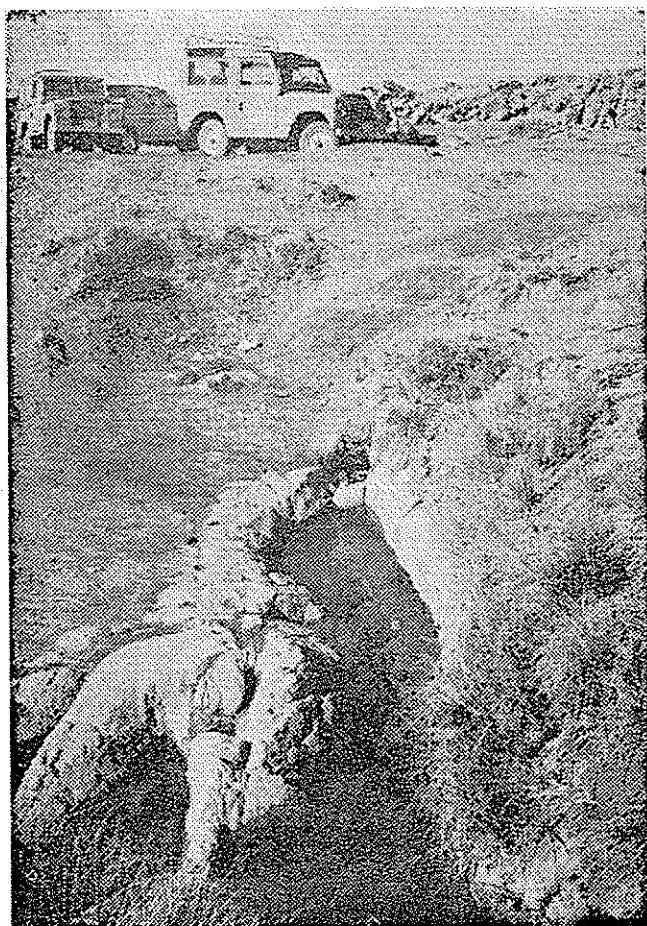
ترکیب شیمیائی آبها از نظر مقدار املاح و نسبت آنها با یکدیگر مقاومت می‌باشد ولی بطور کلی غالباً یون کلر، سدیم و پاتاسیم آنها در حد بالا می‌باشد. باقیمانده خشک آبهاز ۷۵۰ میلی گرم تا ۶۴۹۰ میلی گرم در تغییر است. درجه حرارت آبها بین ۳۳ تا ۴۲ درجه سانتی گراد می‌باشد و بالاخره کلیه آبها در ارتفاعی بین ۴۸۰ تا ۷۵۰ متر از زمین خارج می‌شوند.

آزمایش‌های انجام شده بر روی آبها نشان میدهد که کلیه آبها از دسته آب‌های کلروره سدیک و سولفات‌کلسیک خنثی با باقیمانده خشک زیاد و CO_2 کم یا هیچ می‌باشد. چنانچه اشاره شد مظاهر غالب چشمها در زمین‌های آبرفتی می‌باشد. آبرفتی که پوشانده طبقات سخت رسوبی در پاره‌ای چشم‌هایی باشد غالباً با توده‌های آذرین درونی یا خروجی مجاور است. نتیجه آنکه برای روشن ساختن منشاء آبها بایستی با توجه به وضع زمین‌شناسی کلی منطقه شمال غرب ایران شهر چنین گفت که رسوبات آبرفتی دوران چهارم که پوشانده قسمت سطحی عده نقاط منطقه جاز موریان می‌باشد و این منطقه نیز مشکل از آثار رسوبات دریاچه‌ای شوراست و در شمال منطقه مزبور کد فعالیت‌های کوهزائی رشته‌جبل بارز را در دنباله را گرسنگ وجود آورده و متشكل از تشکیلات آذرین درونی و بیرونی می‌باشد عامل اصلی تشکیل دهنده این دسته آب‌های کلروره سدیک گرم می‌باشد. چنانچه آب‌های نفوذی منطقه کم ارتفاع جاز موریان در صورتی که وضع طبقات زمین‌شناسی ایجاد بداخل زمین نفوذ کرد و ضمن اینکه در این جریان ترکیب شیمیائی آب با ساختمان شیمیائی زمین‌های مجاور رابطه و تبادلاتی پیدا می‌نماید طبق گردایان حرارتی زمین درجه حرارت آب در جریان حرکت پائین رو زیاد شده و طبق خاصیت ترموسیفون‌ها و عوامل مساعد کننده دیگر مانند ازدیاد حجم و فشار گازهای عمیقی که در آب بصورت محلول در می‌آیند و با درنظر گرفتن عامل اصلی که وجود توده‌های آذرین مجاور با آبرفتی می‌باشد باعث حرکت بالاروی آب و خروج آن در نقاط کم ارتفاع کف دره‌ها ویا گسل و شکافهای موجود در زمین‌ها می‌شود.

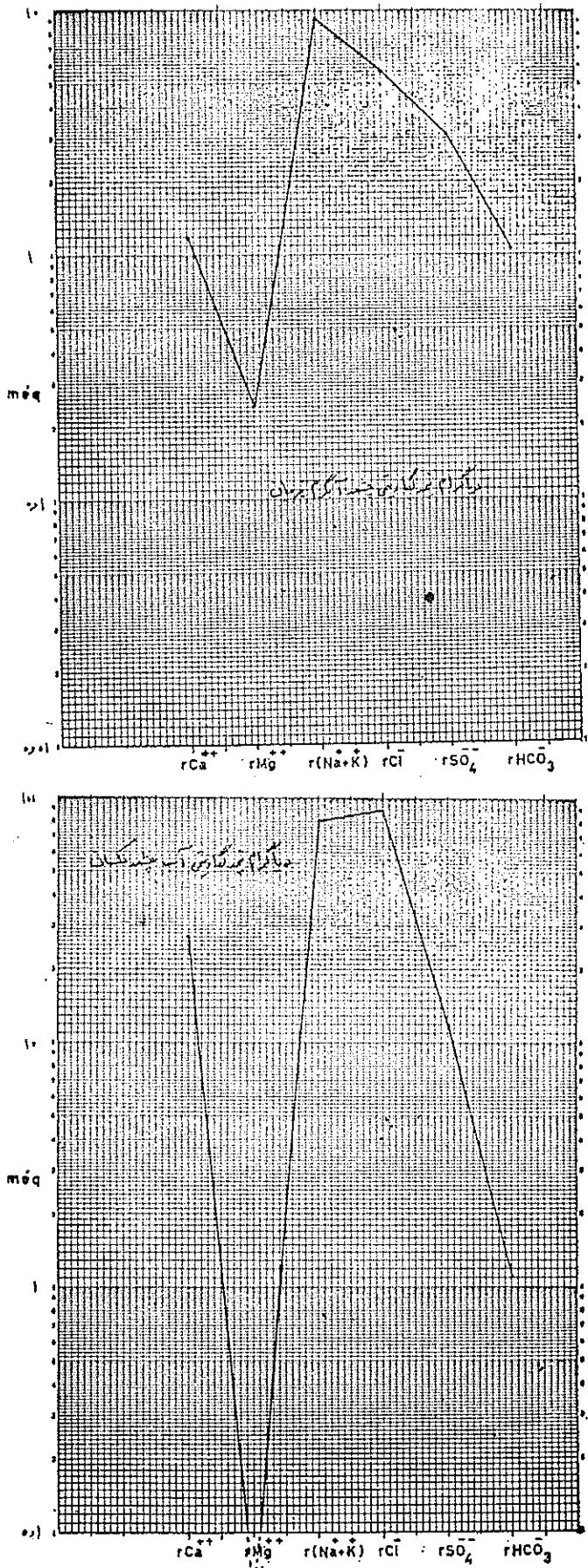
ترکیب شیمیائی این دسته آبها که در زمین‌های آبرفتی جریان دارند بسبب آنکه زمین‌های آبرفتی دارای ترکیبات مقاومت بوده و تخلیخ و قابلیت هدایت مختلف آنها بیز در ترکیب آب بطور غیرمستقیم مؤثر می‌باشد کاملاً یکنواخت نبوده و در نقاط مختلف مقدار یونهای آب متغیر است. لیکن نوع آب بطور کلی یکی است. در نقاطی که میزان بارندگی کم است و در مقابل تبعیر زیاد مقدار یونهای کلر، سولفات، کلسیم و سدیم در آب‌های آبرفتی زیاد می‌باشد. چنانکه در این بررسی ملاحظه می‌شود آب‌های شمال شرق جاز موریان دارای این اختصاص می‌باشد.



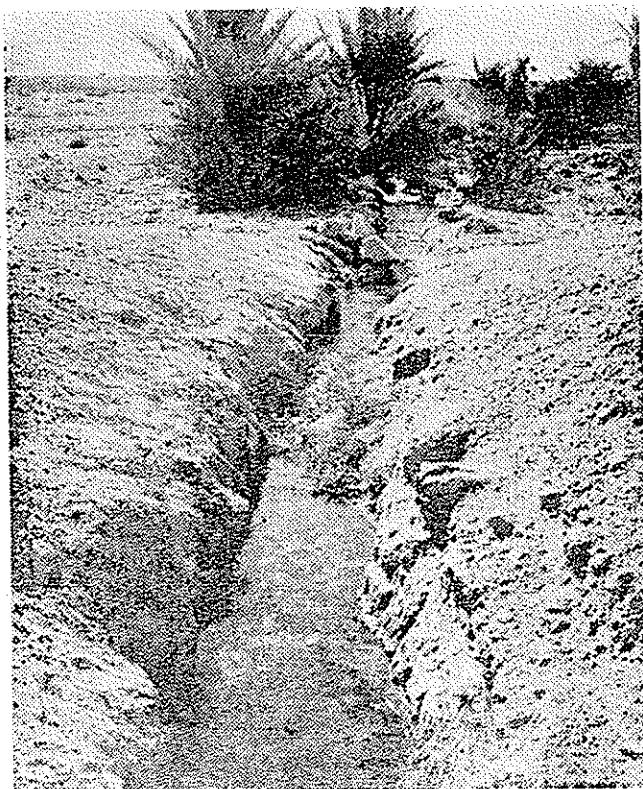
شکل ۳- وضع کلی چشمۀ آب گرم مکسان و منطقه اخراجی چشید



شکل ۴- عناصر چشمۀ آب گرم مکسان در گسل موجود درستنتای آفرین



شهر تهران حدود ۲۵۰ میلی گرم دز لیتر است). سد آب مزبور از دسته آبهای کلروره و سولفاته سدیک با PH خنثی متعایل به اسید و سیلیس فراوان میباشد. باقیمانده خشک آبها زیاد و CO_2 در آبها وجود دارد. آب شهرزادان از نظر املاح نسبت بدو آب ایرانشهر و چاه گل مورقی، سنگین تر میباشد.



شکل ۷- مظاهر چشمگیر پوزه باخ در زمین های آبرفتی دوران چیارم



شکل ۸- مظاهر چشمگیر پوزه باخ و رسوبات کرناک حاصله از آن

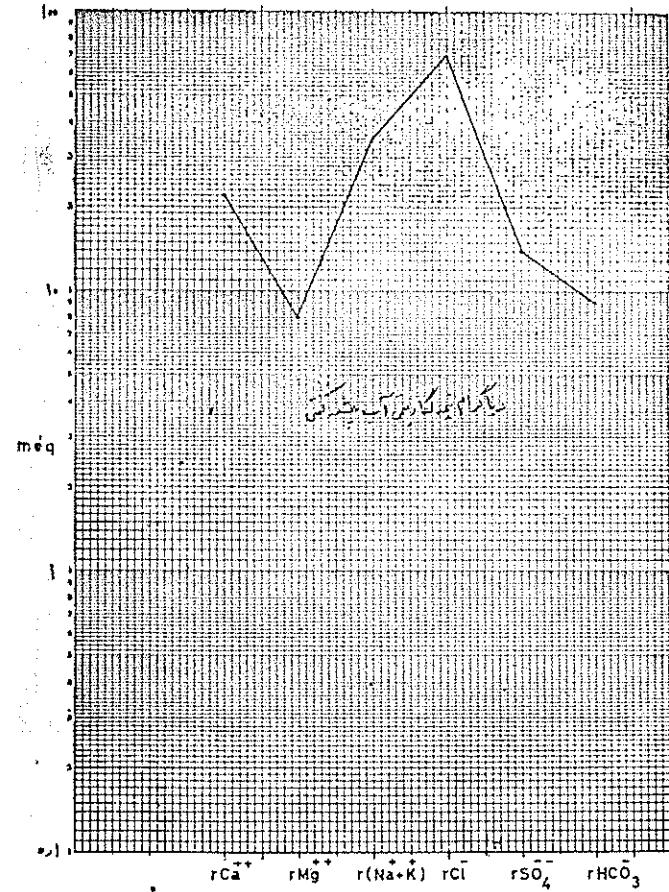
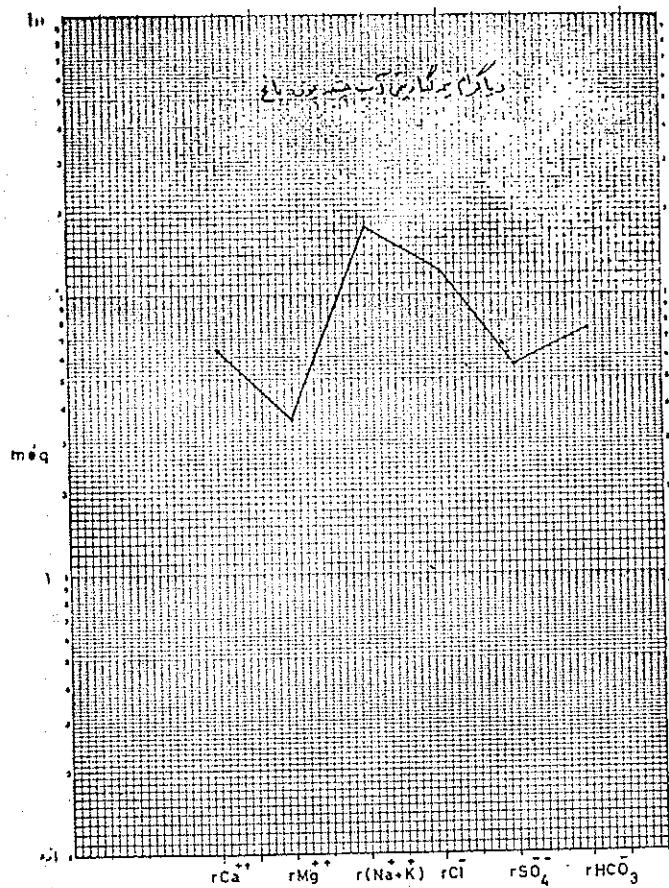
دسته ۹۰م- آبهای خوراکی چاه گل مورقی، ایرانشهر و زادان : آبهای خوراکی سده نقطه مطالعه شده نامبره از زمینهای آبرفتی چاههای حفاری شده خارج میشود. این آبها نیز مانند آبهای معدنی منطقه دارای املاح فراوان خصوصاً کلرور، سولفات و سدیم در ترکیب خود میباشند. چنانچه اشاره شدتر کیب شیمیائی آبهای خوراکی سده منطقه در رابطه مستقیم با ساختمان زمینهای اطراف خود بوده چنانچه باقیمانده خشک آب شهرزادان حدود هشت برابر آب شهر تهران میباشد(آب



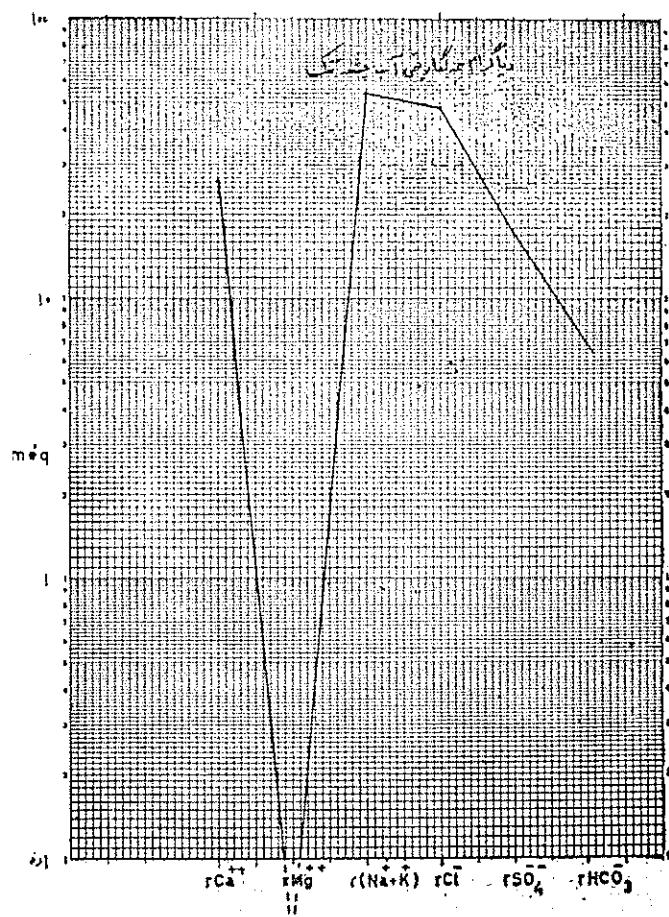
شکل ۹- مظاهر چشمگیر آب معدنی که در رسوبات کرناک حاصل آب



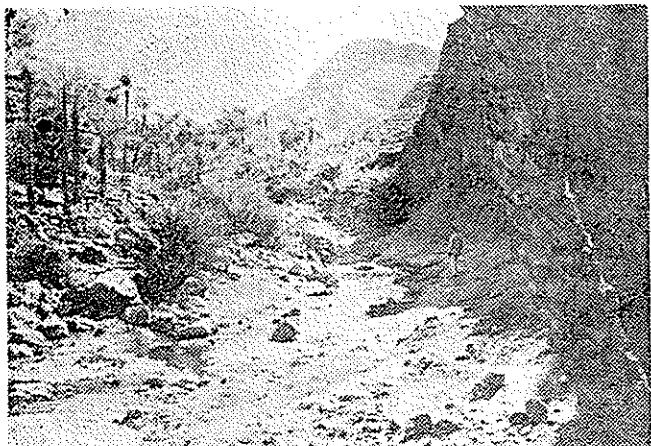
شکل ۱۰- منطقه خروج آب چشمگیر پوزه باخ



شکل ۹- وضع کلی چشم‌گیری شفاف و غرق کننده آب چشید



آبهای مشروب ایرانشهر و زاهدان نیاز از دسته آبهای سنگین و کلروسوლفاته سدیک میباشد. این آبها نسبت به استاندارد آبهای مشروب بین المللی سنگین میباشد.

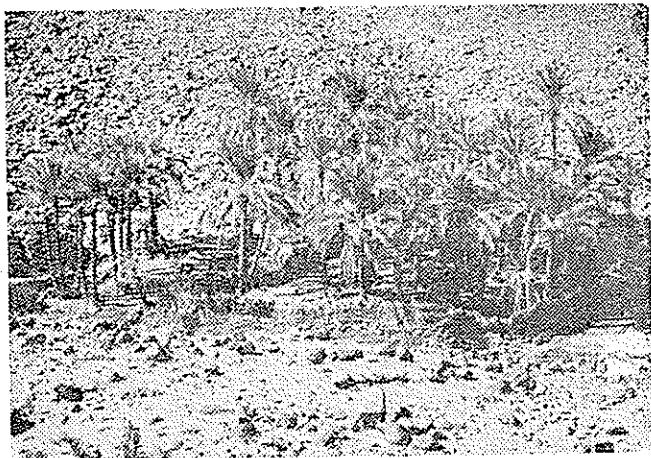


شکل ۱۲- وضع جریان آب چشمہ هودیان بطرف نخلستان و دهکده

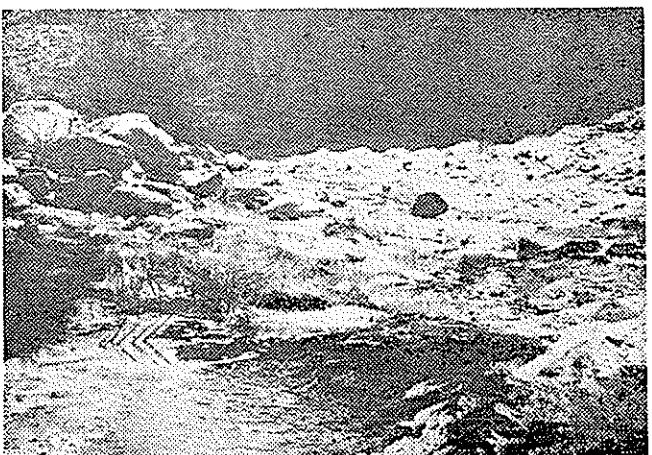


شکل ۱۳- مظاهر چشمہ هودیان و نحوه مصرف آب

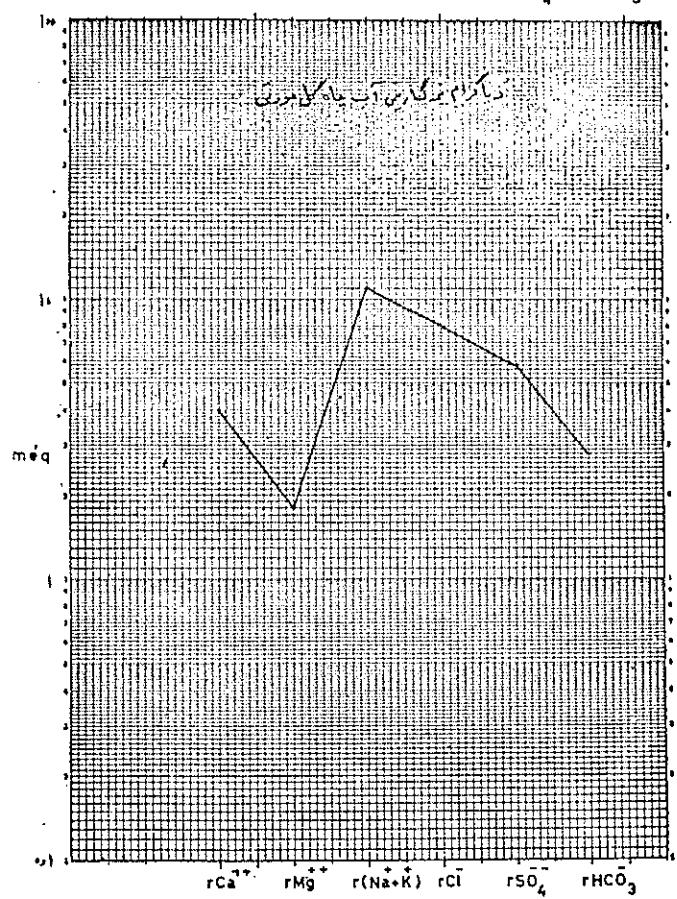
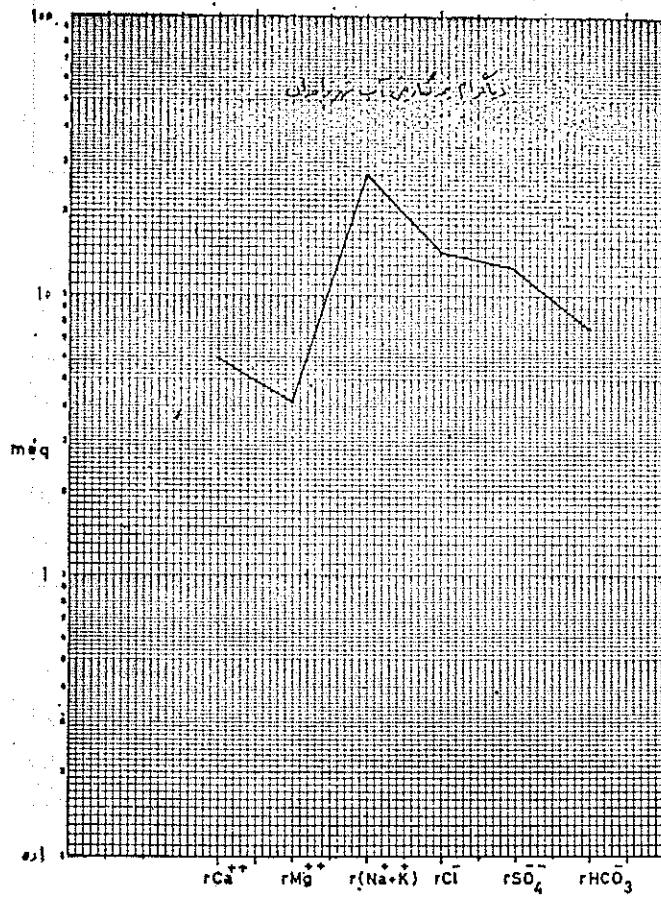
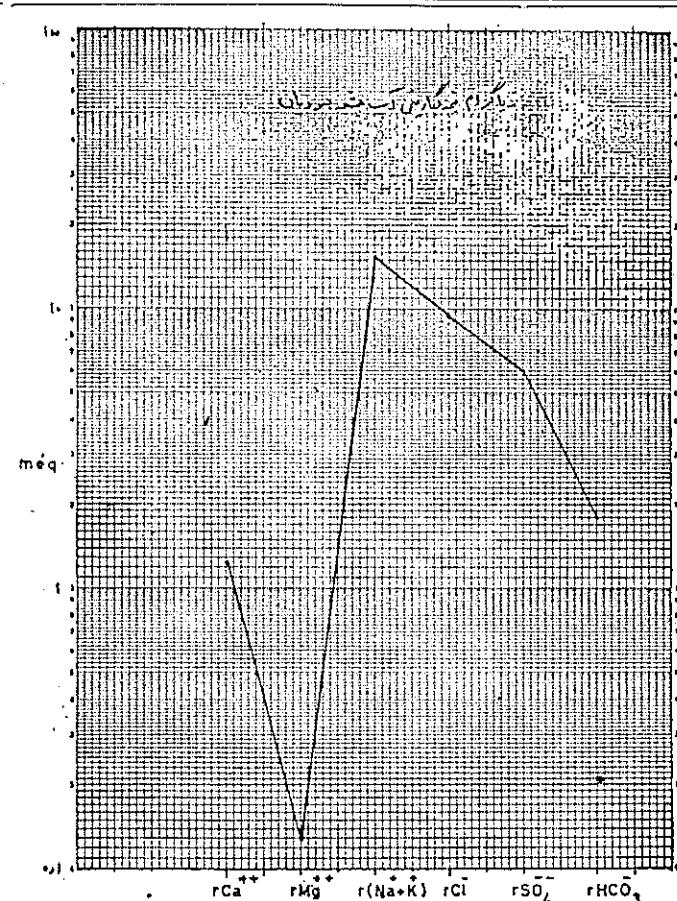
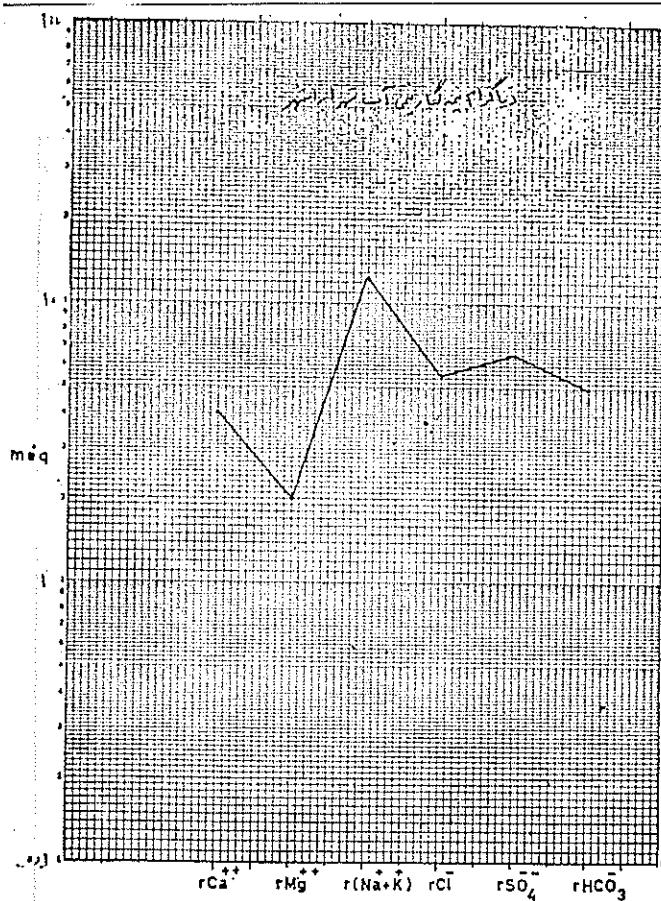
نتیجه: آبهای معدنی شمال غرب ایرانشهر که مورد مطالعه صحرائی و آزمایشگاهی قرار گرفته‌اند از نظر شیمیائی جزو دسته آبهای کلروره سدیک و سولفاته کلسیک گرم با باقیمانده خشک زیاد میباشدند. آبده آنها با استثناء دو چشمہ نسبتاً زیادبوده چنانچه از آنها بمنظور آبیاری خرما و پرتقال استفاده می‌شود. با توجه به اینکه پاره‌ای از چشمہ‌ها حاصل بآن به سبب عدم وجود جاده خوب مشکل است در صورتی که شرایط رسیدن به کلیه چشمہ‌ها حائز اهمیت بوده و میتوان با ایجاد کاپتاژ صحیح و بهداشتی از آب آنها در محل برای رفع احتیاجات شرب، بهداشتی وبالاخره از باقیمانده آب جهت کشاورزی استفاده بعمل آورده. در حال حاضر از این منابع اهالی استفاده میکنند، لیکن بسبب تبخیر شدید در منطقه، انتقال آب باوضع کنولی قسمت عمده آب را از این می‌ارد.



شکل ۱۴- عنطلک خروجی آب چشمہ هودیان در پاک گوه



شکل ۱۵- جریان آب چشمہ هودیان در کف بسترستگی



جدول ۱

آب شهر زاهدان	آب شهر ایرانشهر	آب جاه گلمورتی	آب چشم هدویان	آب چشم کنی	آب چشم بوزه باخ	آب چشم بگرم نک	آب چشم بترم هکسان	آب چشم بزمان	آب چشم بزمان	آزمایش
۵۱/۸/۱۶	۵۱/۸/۱۵	۵۱/۸/۱۵	۵۱/۸/۱۴	۵۱/۸/۱۴	۵۱/۸/۱۵	۵۱/۸/۱۲	۵۱/۸/۱۲	۵۱/۸/۱۵	۵۱/۸/۱۵	روز نمونه برداری
۱۳۲۰	۵۶۰	۳۸۰	۷۵۰	۴۸۰	۵۲۰	۶۶۰	۶۸۰	۹۲۰	۹۲۰	ارتفاع از سطح دریا (متر)
۲۲	۲۵	۲۲	۴۰	۳۹	۳۶	۳۵	۴۲	۳۳	درجه حرارت آب در سرچشمه (سانتیگراد)	
۲۲	۲۳	۱۵	۳۴	۲۷	۲۵	۳۰	۳۲	۲۷	درجه حرارت محیط (سانتیگراد)	
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	رنگ
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	کی ₂ SH	ندارد	ندارد	ندارد	بو
عادی	کمی ملحی	عادی	عادی	ترشو شور	عادی کمی ملی	ترش	عادی	عادی	عادی	مزه
زلال	زلال	زلال	زلال	زلال در گفت سبز نک	زلال در حوضه کمی سیاه نک	زلال	زلال	زلال	زلال	منظره
			۴۰ - ۵۰	مقدار کم	۵ - ۷	متدار کم	۲ - ۳	۲۰	۲۰	آبده (لیتر در ثانیه)
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۵/۵	۶	۶	۶	PH (با کاغذ آندیکاتور انیورسال)
۳۱۵۰	۱۵۶۰	۱۳۰۰	۱۷۰۰	۹۰۰۰	۲۲۰۰	۶۶۰۰	۱۲۲۰۰	۱۱۰۰	۱۱۰۰	هدايت الکتریکی (میکرومیکس)

می باشد و دارای ارزش کاپتاژ صحیح بمنظور شرب، بهداشت و اضافه آن کشاورزی مناطق اطراف چشم میباشد.

منابع اکتساب

- غفوی؛ دکتر محمد رضا عیدر و زئولوژی و زئوشیمی آبهای دانشکده بهداشت و انسستیتو تحقیقات بهداشتی (سال ۱۳۵۰)
- نقشه زمین شناسی شرکت ملی نفت ایران / ۱۲،۵۰۰،۰۰۰
- نقشه جغرافیائی استان سیستان و بلوچستان / ۱۱،۰۰۰،۰۰۰

- Schoeller H.

Les eaux souterraines

Masson et Cie Editeurs, Paris (1962)

Todd D. K.

Ground water Hydrology

Jhon Willey and Sons , Inc Publishers

New - York (1959)

خلاصه: بررسی آبهای استان سیستان و بلوچستان بطور خلاصه در دو منطقه ایرانشهر و خاش بمورد اجراء گذاشته شده است. آبهای معدنی اطراف ایرانشهر در شمال غرب ایرانشهر و در شمال جزمو ریان در دامنه جنوبی رشته کوههای آذربایجان بارز در آبرفتاهی دوران چهارم از زمین خارج میشوند این آبهای از دسته آبهای کلرور مسدیک و سولفات کلسیک گرم با باقیمانده خشک زیاد میباشد. منشاء این آبها سطحی بنظر من رسد و املاح موجود در آب نیز از رسویات آبرفتی و تبخیری دریاهای گرم منشاء گرفته است.

بالاخره آبهای مشروب شهرهای ایرانشهر، خاش و زاهدان که بهمراه آبهای معدنی مناطق مزبور مطالعه شده است از دسته آبهای کاروره و سولفات کلسیک و مسدیک با PH متمایل به اسید و باقیمانده خشک زیاد بوده و از حدمجاز استاندارهای بین المللی سنگین تر هستند.

غالب چشممهای معدنی فوق دارای آبدی نسبتاً زیاد

جدول ۲

آب چشمی پوزه باعث		آبگرم عکسان بزمان		آبگرم عکسان بزمان		چشمی آبگرم بزمان		آزمایش
میلی اکیوالان	میلی گرم در لیتر	میلی اکیوالان	میلی گرم در لیتر	میلی اکیوالان	میلی گرم در لیتر	میلی اکیوالان	میلی گرم در لیتر	
۷۸۰			۲۹۰۰		۳۱۰۰		۳۰۰	CO ₃ Ca تام بر حسب
۱۹۵			۷۲۰		۱۲۲۰		۷۵	» » » دائم
۴۵۰			۴۵۰		۵۰		۹۰	قلیائی تام » »
۲۱/۱۲			منفی کم		منفی		۲/۶۴	انیدرید کربنیک آزاد در سرچشمه هیدروژن سولفوره در سرچشمه
۶/۴	۱۲۸	۲۶/۲	۵۲۸	۲۸	۵۵۶	۲	۴۰	کلسیم بر حسب Ca++
۳/۶	۴۳/۲	۰/۰۸	۰/۹۶		منفی	۰/۲۴	۲/۸۸	منیزیم Mg++ »
۱۶/۵	۳۸۰	۵۱/۳	۱۱۸۰	۷۸/۳	۱۸۰۰	۸/۷	۲۰۰	سدیم Na+ »
۰/۶	۲۵	۰/۱۵	۲۲	۱	۴۰	۰/۹	۱۵	پطاسیم K+ »
۲۷		۷۸/۲		۱۰۷/۳		۱۱/۳۴		جمع کاتیون‌ها
۱۱/۲	۳۹۷/۶	۴۷	۱۸۸۱/۴	۹۰	۳۱۹۵	۵/۶	۱۹۸/۸	کلرور Cl- بر حسب
۵/۷	۲۷۹/۸۲	۱۷	۸۲۷/۱۱	۱۱/۲	۵۴۸/۵	۳/۱۸	۱۵۶/۳۷	سولفات SO ₄ -- »
۹	۵۴۹	۹	۵۴۹		منفی	۱/۷	۵۰	کربنات CO ₃ -- »
۰/۱۳	۲/۳	۰/۴	۶/۵	۰/۴	۷/۳	۰/۰۶	۱	بیکربنات CO ₃ H- »
	منفی		منفی		منفی			آمونیاک NH ₄ - بر حسب
	منفی		منفی		منفی			نیتریت NO ₂ - »
	منفی		منفی		منفی	۰/۰۴	۲/۸	نیترات NO ₃ - » »
۲۶/۰۴		۷۳/۴		۱۰۳/۳		۱۰/۶۸		جمع آنیون‌ها
	مشبت		۸۰		۶۰		مشبت	سیلیس SiO ₂ بر حسب
	منفی		منفی		منفی		منفی	آهن Fe++ »
۱۵۵۰			۴۲۷۰		۶۳۹۰		۷۵۰	با قیمانده خشک در ۱۸۰ درجه حرارت بر حسب میلیگرم در لیتر

جدول ۳

آب شهرزاده اهدا		آب شهر ایرانشهر		آب چاه غل و عروقی		آب چشمهدودیان		آب چشمکننده		آب چشمکننده	
میلی گرم در لیتر	آزمایش										
۱۲۰۰		۵۲۰		۲۵۴		۳۲۰		۳۲۰۰		سنگینی قام بر حسب CO_3C_6	
۲۰۵		۱۱۵		۲۳۰		۱۰۵		۱۱۳۰		» دائم »	
۴۷۰		۳۰۰		۱۷۰		۱۱۰		۵۵۰		قلیائی قام »	
۳۵/۲		۶/۱۶		۳/۵۲		۰/۸۸		۴۴		انیدرید کربنیک آزاد در سرچشمه	
										هیدروژن سولفوره در سرچشمه	
۶	۱۲۰	۴	۸۰	۴	۸۰	۲/۶	۵۲	۲۳/۴	۴۶۸	کلسیم بر حسب Ca^{++}	
۴/۴	۵۲/۸	۲	۲۴	۱/۸	۲۲/۰۸	۰/۲۸	۶/۷۲	۸	۹۶	منزیم Mg^{++} »	
۲۶	۶۰۰	۱۲/۱۲	۲۸۰	۱۰/۴	۲۴۰	۱۴/۷	۳۴۰	۶۵	۱۵۰۰	سدیم Na^{+} »	
۰/۶	۲۴	۰/۲۳	۹	۰/۴۶	۱۷	۰/۷	۲۷	۲/۳	۹۰	پطاسیم K^{+} »	
۳۷		۱۸/۳۵		۱۶/۶۶		۱۸/۲۸		۹۸/۷		جمع کاتیونها	
۱۴/۲	۵۱۱/۲	۵/۶	۱۹۸/۸	۸	۲۸۴	۹/۶	۳۴۴/۳۵	۷۰	۲۴۸۵	کلرور بر حسب Cl^{-}	
۱۲/۶	۶۱۷/۲۵	۶/۵	۳۲۰/۹۷	۵/۷	۲۷۹/۸۲	۶/۴	۳۱۶/۵۵	۱۴/۴	۷۰۷/۷۸	سولفات SO_4^{--} »	
	منفی	کربنات CO_3^{--} »									
۹/۴	۵۷۳/۴	۶	۳۶۶	۳/۴	۲۰۷/۴	۲/۲	۱۳۴/۲	۱۱	۶۷۱	بیکربنات CO_3H^{-} »	
۰/۱۸	۳	۰/۱۰۸	۱/۳	۰/۱۲	۲/۳	۰/۱	۲/۱	۰/۴	۶/۵	آمونیاک NH_4^{+} بر حسب	
	منفی	نیتریت NO_2^- »									
۰/۱	۷	۰/۱۰۳	۱/۸	۰/۱	۷/۶	۰/۱۰	۴			نیترات NO_3^- »	
۳۶/۶۸		۱۸/۲۱		۱۶/۳۲		۱۸/۲۶		۹۵/۸		جمع آنیونها	
۴۷/۵		مشتبه		مشتبه		مشتبه		۵۲/۵		سیلیس بر حسب SiO_2	
۰/۴۹		منفی		منفی		منفی		۰/۳۳		آهن Fe^{++} »	
۱۱۹۰		۱۱۰۰		۱۰۸۰		۱۱۷۰		۵۸۸۰		با قیمانده خشک در ۱۸۰ درجه حرارت، بر حسب میلیگرم در لیتر	

Summary

The waters of Sistan and Baluchestan have been studied in the two areas of Iranshahre and Khash.

The mineral waters of Iranshahre are mostly situated in the North west of the City and in the North of Jazmorian lying in the Southern skirts of the volcanic range of Barez mountains and originate from quaternary alluviums .

Most of the samples examined were among the warm Sodium and Calcium Chloro - Sulfated waters containing a high residue These waters seem to originate from the surface as they contain salts which come from alluviums and warm sea evaporation beds .

The drinking waters in Iranshahre and Khash were also studied and they were among the Sodium and Calcium Chloro - Sulfated waters, with inclination towards an acidic PH containing a high residue, they also contained a very high residue which is above the international standard's limit.

Most of the above mentioned mineral springs have a high waterflow which make proper construction around the springs valid for better usage for drinking, bathing and irrigation purposes