

۳- فصل سوم: بررسی آلاینده‌های منابع آب در منطقه مورد مطالعه

۱-۳- پیشگفتار

بطور کلی مهم ترین یون های فلزی محلول شامل آرسنیک، کادمیوم آهن، سرب، مس، نقره، منگنز و روی می باشند. غلظت بالای این یون های فلزی آب های سطحی و زیرزمینی را آلوده می کند و به صورت مستقیم آبخوان ها را تحت تأثیر قرار می دهد.

غلظت زیاد یون های فلزی و PH پایین سبب ایجاد اثر ویژه ای در انسان می شود و حتی گاهی منجر به بیماری می گردد. غلظت های بالای فلزی معمولاً همراه PH پایین مشاهده می شوند. PH پایین سبب انحلال و تشدید تحرک اغلب یون های فلزی می گردد. بدین وسیله یون های فلزی به صورت محلول توسط آب های زیرزمینی و سطحی مهاجرت نموده و در فاصله های دور بر اثر افزایش PH رسوب می کنند. و رسوب هیدروکسید و سولفات های فلزی را پدید می آورند. مواد شیمیایی مورد استفاده در معدنکاری و کانه آرایی از دیگر آلوده کننده های آب هستند. مواد مختلف مورد استفاده بیشتر شامل مس، روی، کرم، سیانور، نترات و ترکیبات فنولی و اسید سولفوریک می باشند. آلودگی های اسیدی بیشتر در اثر شستشو (لیچینگ) ایجاد می گردند هنگامی که آب از سطح به آب های زیر زمینی نفوذ می کند، سبب آلودگی آب های زیر زمینی می شود. این آلودگی هنگامی که اتصال هیدرولیکی بین آب های سطحی و زیرزمینی وجود داشته باشد به بیشینه مقدار خود می رسد.

فلزات سنگین، سمی هستند، زیرا در غلظت های بالا می توانند در بعضی فاکتورهای حیاتی بدن اختلال ایجاد کنند. بعضی فلزات به طور طبیعی در بدن یافت می شوند و برای سلامتی انسان ضروری هستند. برای مثال آهن، از آنمی (نوعی کم خونی) جلوگیری می کند و روی، در بیش از ۱۰۰ واکنش آنزیمی نقش کوفاکتور را بازی می کند. در حالت طبیعی؛ آن ها در غلظت های پائین وجود دارند و به عنوان فلزات کم مقدار شناخته می شوند. ولی در مقادیر بالا، ممکن است برای بدن سمی باشند یا باعث ناکارایی و کمبود در دیگر فلزات کم مقدار شوند. مثلاً مقادیر بالای روی، می تواند باعث کمبود مس، فلز دیگری که برای بدن لازم است، شود.

فلزات سنگین یا سمی، فلزات کم مقداری هستند با دانسیته ای نهایتاً پنج برابر آب؛ بنابراین آنها عناصر پایداری هستند (یعنی بدن نمی تواند آنها را تجزیه کند) و در بافت زنده، جمع می شوند (و وارد زنجیره غذایی انسان می شوند). آنها شامل: جیوه، نیکل، سرب، آرسنیک، کادمیوم، آلومینیوم، پلاتین، و مس هستند (به شکل فلزی، در مقابل شکل یونی که برای بدن لازم است) فلزات سنگین به صورت فلزی هیچ نقشی در بدن ندارند و می توانند بسیار سمی باشند.

این فلزات ممکن است در محیط رها شوند: در هوا، آب آشامیدنی؛ غذا یا تعداد محدودی تولیدات شیمیایی توسط انسان. فلزات سنگین از طریق تنفس، همراه غذا، یا جذب از طریق پوست وارد بدن

می‌شوند که اگر با سرعتی بیش از راه‌های سم زدایی بدن در بافت‌ها تجمع کنند، به تدریج سمیت خود را آشکار می‌کنند. آشکار شدن غلظت‌های بالا برای ایجاد حالت سمی در بدن لازم نیست. همانطور که فلزات در بافت‌های بدن تجمع می‌کنند بعد از مدتی، به سطوح غلظتی سمی می‌رسند.

مشکل فلزات سمی یک پدیده جدید نیست؛ تاریخ نگاران آلودگی شراب و نوشیدنی‌های انگور ناشی از سرب خمره‌ها و دیگ‌های پخت را به عنوان عاملی اثر گذار در زوال و نابودی امپراطوری روم ذکر کرده‌اند. ارتباط انسان با فلزات سنگین در پنجاه سال اخیر چشم گیر بوده‌است. استفاده از فلزات در فرایندهای صنعتی و محصولات تولیدی امروزه نموده‌هایی از آن هستند: از ملغمه جیوه در پرکردن دندان استفاده می‌شود، سربی که در رنگ‌ها و شیرهای آب وجود دارد، مواد شیمیایی باقی مانده در غذاهای نیمه آماده و محصولات بهداشتی مراقبت فردی (مواد آرایشی، شامپوها و دیگر موادی که برای مو مصرف می‌شوند، دهان شویه‌ها، خمیر دندان و صابون)

در جوامع صنعتی امروز، گریزی از مواد شیمیایی و فلزات سمی نیست. علاوه بر خطرات خانگی و بیرون خانه، خیلی شغل‌ها و حرفه‌ها مستلزم قرار گرفتن در معرض فلزات سنگین هستند. افراد در تنها بیش از ۵۰ شغل مستلزم برخورد با جیوه هستند، مثل: پزشکان؛ کارکنان کارخانجات داروسازی، نقاش‌ها، کارکنان چاپخانه‌ها، جوشکارها، فلزکارها، کارکنان تزئینات‌ها، دکورسازها، هنرمندان هنرهای بصری و سفالگرها. اغلب وقتی با افراد در مورد سمیت فلزات سنگین بحث می‌کنیم، به این جواب بر می‌خوریم: "این مشکل من نیست" خیلی‌ها با شگفتی نمی‌پذیرند که همه ما، در زندگی روزانه خود، در معرض برخورد و آلوده شدن با این مواد مضر با درجات مختلفی هستیم. این شگفتی وقتی به هشدار تبدیل می‌شود که بدانند فلزات سنگین در بدن آن‌ها چه می‌کنند. تحقیقاتی که روی اثرات سمی فلزات سنگین انجام شده، تأیید می‌کنند که این مواد می‌توانند مستقیماً با مختل کردن عوامل مغزی و عصبی بر رفتارها اثر بگذارند. آن‌ها بر مواد انتقال دهنده پیام‌های عصبی و عملکرد آنها تأثیر دارند و فرایندهای متابولیکی بیشماری در بدن را تغییر می‌دهند. سیستم‌هایی که عناصر فلزی سمی، می‌توانند آن‌ها را خراب کنند یا کارشان را با مشکل مواجه کنند جاهایی مثل: خون و عروق قلبی، مسیرهای سم زدائی بدن (کولون، کبد، کلیه و پوست)، غدد هورمونی درون ریز، مسیرهای تولید انرژی، آنزیم‌ها، سیستم گوارش، ایمنی، اعصاب مرکزی و محیطی، تولید مثل و مجاری ادراری هستند.

تنفس ذرات فلزات سنگین، حتی در مقادیر کم که بنظر غیر سمی است، می‌تواند اثر جدی روی سلامتی داشته باشند. فلزات سنگین می‌توانند واکنش‌های حساسیتی را افزایش دهند، جهش‌های ژنتیکی ایجاد کنند، با عناصر کمیاب مفید برای بدن در واکنش‌های بیوشیمیایی رقابت کنند و نیز مثل آنتی‌بیوتیک‌ها عمل کنند و هر دو دسته مفید و مضر باکتری‌ها را از بین ببرند. بیشتر اثر تخریبی فلزات سمی، ناشی از افزایش اکسید شدن رادیکال‌های آزاد توسط آن‌ها است. یک رادیکال آزاد، یک

مولکول فعال و پراثری است و یک الکترون جفت نشده دارد که یک الکترون از دیگر مولکول‌ها می‌گیرد تا به تعادل برسد. رادیکال‌های آزاد به طور طبیعی وقتی مولکول‌های سلول با اکسیژن واکنش می‌کنند (اکسایش) تولید می‌شوند، اما در حضور فلزات سمی یا کمبود آنتی‌اکسیدان‌ها، به صورت کنترل نشده‌ای تولید می‌شوند. رادیکال‌های آزاد می‌توانند باعث تخریب بافت در سراسر بدن شوند و بیماری‌های فساد بافتی را موجب شوند. آنتی‌اکسیدان‌ها مثل ویتامین‌های A, C, E فعالیت رادیکال‌های آزاد را کم می‌کنند. فلزات سنگین هم‌چنین می‌توانند اسیدپتیک خون را افزایش دهند و بدن برای حفظ PH مناسب خون؛ کلسیم را از استخوان‌ها بیرون می‌کشد. به علاوه فلزات سنگین شرایطی را ایجاد می‌کنند که منجر به التهاب در شریان‌ها و بافت‌ها می‌شوند که خود باعث خروج بیشتر کلسیم به سمت بافت‌ها به عنوان بافر می‌شود. کلسیم ناحیه ملتهب را مثل یک پانسمان می‌پوشاند، مشکل این ناحیه حل می‌شود اما مشکل دیگری ایجاد می‌شود؛ به طور مثال، سخت شدن دیواره شریان و انسداد پیشرونده شریان. اگر جای کلسیم از دست رفته پر نشود برداشت دائمی این ماده معدنی مهم از استخوان‌ها، باعث پوکی استخوان (کاهش چگالی استخوان که آن را ترد و شکننده می‌کند) می‌شود. مطالعاتی که در جریان است نشان می‌دهد که هر مقدار جزئی از عناصر سمی، نتایج منفی بر سلامتی دارند، هر چند این اثر از فردی به فرد دیگر متغیر است. رژیم غذایی، وضعیت متابولیسم، سلامتی کانال‌های دفع سموم، و طریقه و درجه قرار گرفتن در معرض فلزات سنگین؛ همه بر واکنش افراد موثر است کودکان و سالخوردگان که سیستم ایمنی ضعیف‌تری دارند در مقابل مسمومیت با این مواد، آسیب پذیرترند.

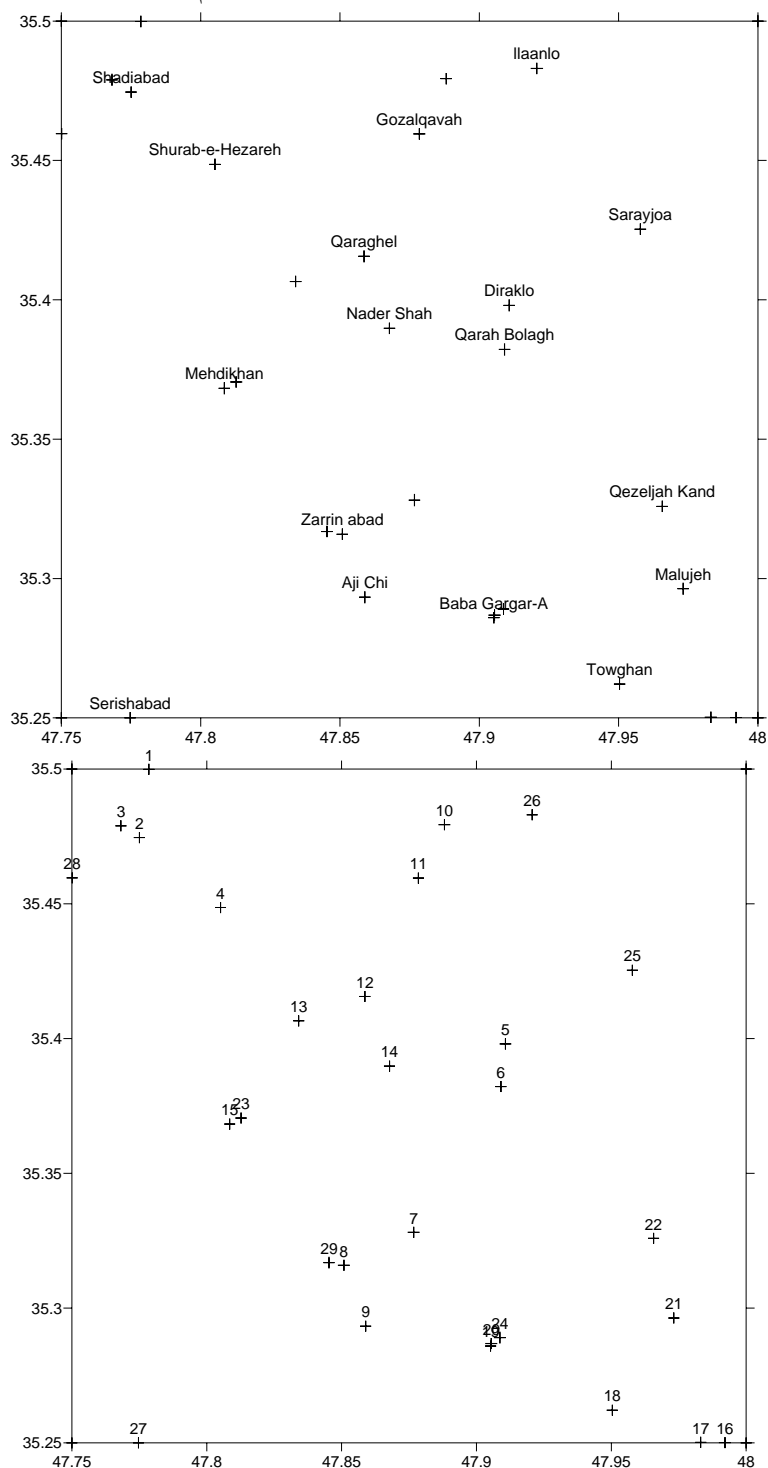
۳-۲- نمونه برداری از چشمه‌های برگه ۵۰۰۰۰:۱ سریش آباد

طی عملیات صحرایی در پائیز ۱۳۸۶ نمونه برداری سیستماتیک از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی در برگه ۵۰۰۰۰:۱ منطقه سریش آباد در ۲۹ ایستگاه مطالعاتی انجام پذیرفت. در هر ایستگاه دو نمونه، یک نمونه برای تجزیه کلی (آنیونها و کاتیونها) و نمونه دیگر برای تجزیه فلزات سنگین برداشت شد که برای اندازه‌گیری فلزات سنگین بلافاصله با افزودن ۵ CC اسید نیتریک PH آن را به زیر ۲ رسانده تا از رسوب احتمالی فلزات سنگین جلوگیری شود برخی از ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی آب مانند DO, EC, PH و دمای آب در محل نمونه برداری اندازه‌گیری شده این کار با استفاده از دستگاه مولتی متر صورت گرفت آزمایشات تعیین میزان فلزات سنگین با روش ICP انجام گرفته و سپس با پردازش نتایج آزمایشگاهی و بررسی‌های آماری نمونه‌ها با استفاده از نرم افزارهای WINSURF و EXCEL پرداخته شده در پایان دلایل آلودگی آب به فلزات سنگین و تفسیرهای زمین‌شناسی آمده است.



نمونه برداری سیستماتیک از منابع آب با استفاده از دستگاه مولتی متر

نقشه نقاط نمونه برداری به همراه جدول‌های که در زیر برای ۲۹ ایستگاه مطالعاتی منابع آب آورده شده به شرح زیر می‌باشند، ردیف اول هرستون نام هر عنصر و یا مقادیر اندازه‌گیری شده است، در ردیف دوم هرستون مقادیر اندازه‌گیری شده توسط آزمایشگاه و در ردیف سوم هرستون حداکثر مقادیر مجاز آن عنصر در آب آشامیدنی بر اساس استانداردهای جهانی بویژه WHO آورده شده است هم چنین TH برابر سختی کل است و واحد آن بر حسب پی.پی.ام بیان می‌شود



نقاط نمونه برداری ۲۹ ایستگاه مطالعاتی منابع آب در برگه ۵۰۰۰۰: اسریش آباد

۳-۲-۱- روستای شکرآباد (چراغ‌آباد) به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
1	Shokrabad(chrqabad)	35°30'2.10"N	47°46'42.78"E	1694

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می‌باشد.

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	620	124.14	75	136	65	404	18
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.019	0.97	7.47	14	14.48	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می‌باشد، هم‌چنین **So4 - Mg - TH** - **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می‌دهند.

۳-۲-۲- روستای شادی‌آباد به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
2	Shadiabad	35.474547	47.775012	1688

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می‌باشد.

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	600	104	25	121	64	407	15
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.019	0.95	7	19	13.12	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می‌باشد، هم‌چنین **So4 - Mg - TH** - **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می‌دهند.

۳-۲-۳- روستای عبدال‌آباد به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
3	Abdolabad	35.478924	47.768166	1690

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می‌باشد.

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	660	114	27	128	74	437	17
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.039	1.45	9	22	16.12	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **So4 - Mg - TH - No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۴- روستای شور آب هزاره به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
4	Shurab-e-Hezareh	35.448601	47.805119	1707

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد.

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	780	118.53	117	164	90	16	117
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.01	9.53	3.1	15	15.54	<1	8.5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **Mg - TH - No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۵- روستای دیر کلو به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
5	Diraklo	35.398014	47.910742	1969

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	184	29.21	27	81.5	15.5	70	34
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.019	4.91	0.971	20	11.3	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۶- روستای قره بلاغ به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
6	Qarah Bolagh	35.382198	47.909073	1910

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
8	148	6.37	32	83.6	15	89	34
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.016	4.16	1.03	9.4	14.87	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر **No3** بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۷-۲-۳- روستای الهیاری به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
7	Allahyari	35.328121	47.876724	1772

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	184	29.21	27	81.5	15.5	70	34
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.019	4.91	0.971	20	11.3	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۸-۲-۳- روستای زرین آباد به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
8	Zarrin abad	35.315891	47.850853	1738

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	184	29.21	27	81.5	15.5	70	34
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.019	4.91	0.971	20	11.3	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۹-۲-۳- روستای آجی چای به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
9	Aji Chi	35.293303	47.858926	1753

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	300	47.93	43	81.5	6	162	26
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.015	2.6	3.042	5	<5	0.6	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

در این ایستگاه مقدار **No3** بالاتر از حد مجاز است.

۱۰-۲-۳- روستای نیاز بلاغ به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
10	Niaz Bolagh	35.479355	47.888115	1903

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	300	24.96	57	108.6	31	88	57
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.03	9.13	3.765	9.4	14.44	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

در این ایستگاه مقدار **No3** بالاتر از حد مجاز است.

۱۱-۲-۳- روستای قزل قاوه به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
11	Gozalqavah	35.459537	47.878467	1891

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	256	17.66	51	107.6	36.5	231	55
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.021	3.38	1.82	29	11.33	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۱۲-۲-۳- روستای قراقل به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
12	Qaraghel	35.415611	47.858643	1849

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	272	27.02	49	117.3	13	226	64
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.018	3.29	1.03	7.3	<5	0.3	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

در این ایستگاه مقدار **No3** بالاتر از حد مجاز است.

۳-۲-۱۳- روستای اوچ بلاغ به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
13	Uch Bolagh	35.406567	47.83408	1801

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	248	27.02	43	121.7	19.5	223	58
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.017	6.69	1.67	300	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۱۴- روستای نادر شاه به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
14	Nader Shah	35.389774	47.867756	1821

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.64	680	63.29	126	174	117	657	40
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.021	24.5	6.64	7.6	10.82	0.82	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر **No3 - TH - Mg - So4** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۱۵- روستای مهدیخان به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
15	Mehdikhan	35.368271	47.808498	1771

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
8.47	480	42.63	90	168	92.5	638	65
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.014	18.55	3.69	200	16.17	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **So4 - Mg - No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۱۶-۲-۳- روستای دلبران (الف) به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
16	Delbaran-A	35.250109	47.992138	1906

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.75	164	10.45	33	65	5	32	24
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.015	0.86	2.43	200	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۱۷-۲-۳- روستای دلبران (ب) به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
17	Delbaran-B	35.250209	47.983138	1906

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.7	164	11.23	43	64	5	32	34
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.011	0.86	1.33	500	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین **No3** مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۱۸- روستای توغان به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
18	Towghan	35.262135	47.950356	1849

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
8.11	184	7.01	40	63	10.5	25	27
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.014	0.71	2.12	120	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۱۹- روستای باباگرگر (الف) به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
19	Baba Gargar-A	35.285946	47.905231	1799

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.96	228	28.85	37	106	12	172	29
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.014	1.28	7.5	250	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۲۰- روستای باباگرگر (ب) به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
20	Baba Gargar-B	35.286858	47.905476	1800

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.96	228	28.85	37	106	12	172	29
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.014	1.28	7.5	700	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲-۲۱- روستای مالوجه به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
21	Malujeh	35.296349	47.973179	1895

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
8.34	200	17.95	37	59	11	46	29
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.016	0.89	1.61	20	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲-۲۲- روستای قزلجه کند به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
22	Qezeljah Kand	35.32589	47.965668	1873

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.38	260	21.86	49	83	14	63	33
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.015	2.27	11.93	67	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲-۲۳- روستای میخانه به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
23	Maekhaneh	35.370522	47.812721	1724

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
8.47	480	42.63	90	168	92.5	638	65
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.014	18.55	3.69	125	16.17	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲-۲۴-۳ روستای سیدجلال الدین به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
24	Seyyed Jalal O Din	35.289059	47.908691	1804

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.96	228	28.85	37	106	12	172	29
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.014	1.28	7.5	250	<5	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲-۲۵-۳ روستای سرایجوق به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
25	Sarayjoa	35.42535	47.957809	2003

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	300	24.96	57	108.6	31	88	57
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.03	9.13	3.765	9.4	14.44	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲-۲۶-۳ روستای ایلانلو به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
26	Ilaanlo	35.483019	47.920645	1940

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	256	17.66	51	107.6	36.5	231	55
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.021	3.38	1.82	29	11.33	<1	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲۷-۲-۳- روستای سریش آباد به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
27	Serishabad	35.250022	47.774681	1843

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	300	47.93	43	81.5	6	162	26
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.015	2.6	3.042	5	<5	0.6	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۲۸-۲-۳- روستای گیلکلو به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
28	Gilaklu	35.459605	47.750098	1711

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7.48	644	107.96	90	154	110	450	23
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.015	0.9	6.77	400	7.42	<1	<5	1.71
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

مقادیر آرسنیک بر اساس استاندارد WHO بالاتر از ۱۰ (PPb) می باشد، هم چنین No3 - TH - Mg - So4 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

۳-۲-۲۹- روستای عسگر آباد به مختصات جغرافیایی :

NO	Village	Latitude	Longitude	elevation
29	Asgarabad	35.316875	47.845328	1739

در این روستا مقادیر فلزات سنگین و دیگر عناصر به شرح زیر می باشد

PH	TH(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Cl(ppm)	So4(ppm)	No3(ppm)
7	300	47.93	43	81.5	6	162	26
6.5-8.5	500mg/l	250mg/l	50mg/l	250mg/l	250mg/l	250mg/l	10mg/l

No2(ppm)	Cr(PPb)	Mn(PPb)	As(PPb)	Pb(PPb)	Hg(PPb)	Se(PPb)	Cd(PPb)
0.015	2.6	3.042	5	<5	0.6	<5	<1
1mg/l	100µg/l	50µg/l	10-50µg/l	15µg/l	2µg/l	50µg/l	5µg/l

No3 مقادیر بالاتر از حد مجاز را نشان می دهند.

با توجه به بررسی های بعمل آمده به روی ۲۹ نمونه آب چشمه های منطقه مورد مطالعه مقادیر آرسنیک، نترات، سولفات، منیزیم و سختی کل آب از حد مجاز بالاتر است

۳-۳- بررسی مقادیر آرسنیک در محدوده مورد بررسی

۳-۳-۱- زمین شناسی آرسنیک

آرسنیک یکی از عناصر کمیاب در پوسته جامد زمین است که از لحاظ فراوانی در رده بیستم عناصر پوسته زمین جای گرفته است. فراوانی این عنصر در پوسته ۱/۵ تا ۲ ppm می باشد ولی گاهی در اثر تجمع کانی های این ماده مقدار آن به ۶ ppm هم می رسد. مهم ترین ترکیب تجاری آرسنیک، تری اکسید آرسنیک As_2O_3 است. که تقریباً ۹۷ درصد آرسنیک مصرفی دنیا از این نوع می باشد.

آرسنیک به چند حالت مختلف و متمایز می تواند وجود داشته باشد. بطور کلی سهم آرسنیک در همراهی با اکثر فلزات بنیادی و برخی از فلزات کمیاب ناچیز است. این عنصر در متالوژی مزاحم محسوب گشته و حتی متناسب با مقدار آرسنیک برای سنگ های صادراتی جرائمی قائل می شوند. زیرا آرسنیک و ترکیبات آن سمی بوده و یک عنصر مضر و پردردسر در فرایند ذوب و تصفیه به حساب می آید. بطور کلی آرسنیک در سنگ های معدنی با فلزات دیگر از قبیل مس، سرب، نیکل، آنتیموان، کبالت، نقره، طلا، جیوه و سلنیوم همراه می باشد. میزان فراوانی این عنصر در سنگ ها نسبتاً کم است. کانی های مهم آرسنیک عبارتند از زرنیک زرد ($As_2 S_3$) زرنیک قرمز ($As S$) آرسنوپیریت ($Fe As S$) و لولنیثیت ($Fe As_2$).

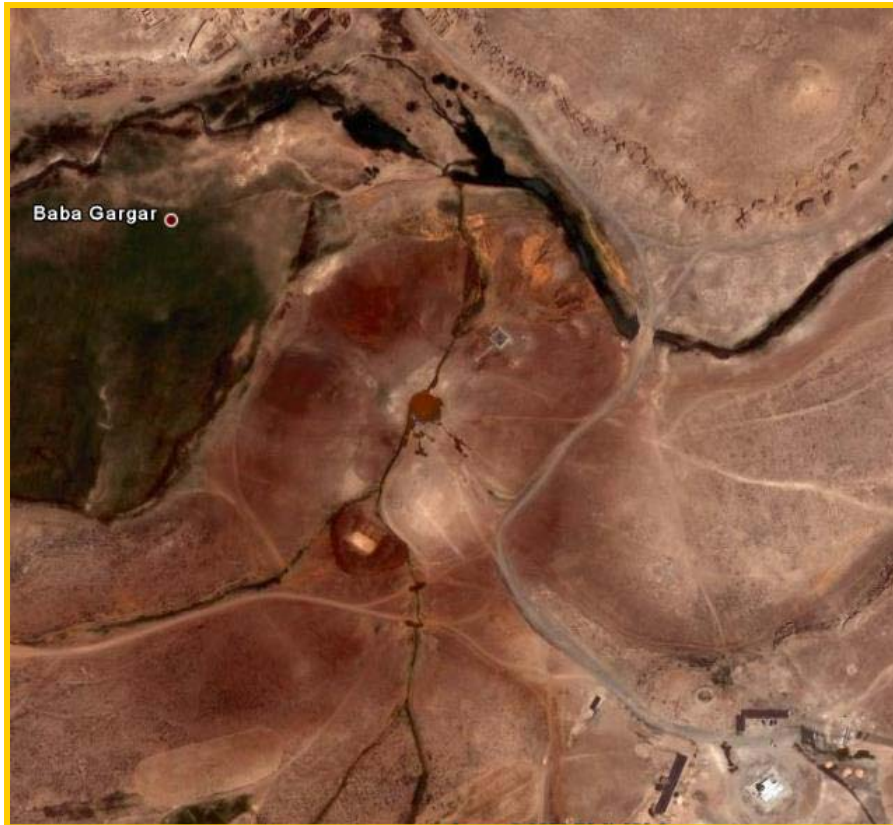
رالگار کانه بسیار ناپایداری است، چنانچه در مجاورت هوا قرار گیرد تغییر رنگ می دهد و به ارپینیت تبدیل می شود. رالگار در گدازه های آتشفشانی و در چشمه های آبگرم پدید می آید. ارپینیت بطور معمول در رگه های آبگرم دمای پائین و در مناطق آتشفشانی پیدا می شود.

نام کانی	فرمول	درصد آرسنیک
زرنیخ قرمز	$As_2 S_3$	۷۰
زرنیخ زرد	$As S$	۶۰/۹۱
آرسنوپیریت	$Fe As S$	۴۶/۰۱
کبالتیت	$Co As S$	۴۵/۱۵
انارژیت	$Cu As S_4$	۱۹/۰۲

جدول کانی های آرسنیک دار

۳-۲-۳- اثرات زیست محیطی آرسنیک

آرسنیک یک عمل کننده زیست محیطی نامطلوب، شناخته شده است. مقادیر زیاد آن باعث ایجاد مسمومیت شدید شده و منجر به مرگ می گردد. مقدار کمتر آن باعث عارضه هایی همچون پیدایش خطوط سفید بر روی ناخن ها شده و ممکن است باعث بروز سرطان های ریه و پوست شود. هم چنین تصور می شود که آرسنیک در اثر عمل باکتری ها می تواند به شکل های متیلی و سمی در آید. انتشار آرسنیک در جهان عمدتاً در ارتباط با ذخایر طلا و چشمه های آبگرم می باشد. مشکلات ناشی از آرسنیک بطور عمده در باطله های معدنی و یا ذخایر غنی از آرسنیک (مانند ذخایر طلا - آنتیموان) متمرکز شده است، هم چنین سوخت های فسیل منبع اصلی آرسنیک به شمار می آیند. زغال سنگ به طور معمول تا ۳۰۰ ppm آرسنیک دارد، که فقط بخشی از آن به هنگام تمیز کردن زغال سنگ همراه با پیریت جدا می شود. بعضی از زغال سنگ ها تا ۱۵۰۰ ppm آرسنیک دارند. خوشبختانه اختلاف بسیار زیادی در مقدار مسمومیت ترکیبات مختلف این عنصر وجود دارد و همه گونه های در بر دارنده این ماده در خاک باعث آلودگی نمی شوند. جذب آرسنیک توسط گیاهان محدود می باشد و حتی گیاهانی که در زمین هایی با تمرکز بالایی از آرسنیک می رویند درصد بالایی از آرسنیک موجود را جذب نمی کنند.



انتشار آرسنیک در ارتباط با چشمه‌های آب گرم منطقه مورد بررسی

تحقیقات نشان می‌دهد که وقتی پیریت اکسید می‌شود آرسنیک به وجود می‌آید و این به خاطر هوازدگی رسوبات اکیفر به هنگام کاهش سطح آب‌های زیرزمینی است علاوه بر آن، آرسنیک ممکن است به سرعت در سطح توسط اکسیدهای آهن که از هوازدگی پیریت بوجود آمده، جذب شوند. آرسنیک با ظرفیت‌های (+۵)، (+۳)، (+۱) و (-۳) دیده می‌شود. اگرچه مهم‌ترین حالت غیرمحلول آرسنیک در آب با ظرفیت (+۵) و (+۳) می‌باشد، آرسنیک پنج ظرفیتی بسیار سریعتر از آرسنیک سه ظرفیتی جذب می‌گردد.

آرسنیک غیرمحلول توسط آهن جذب شده و در یک محیط اکسیداسیون با Ph بالای ۴ اکسید آهن را به کلوئید آهن تبدیل می‌کند و ممکن است مقداری از آرسنیک را جذب نماید. بنابراین انتظار می‌رود مقداری آرسنیک در آب بصورت محلول دیده شود.

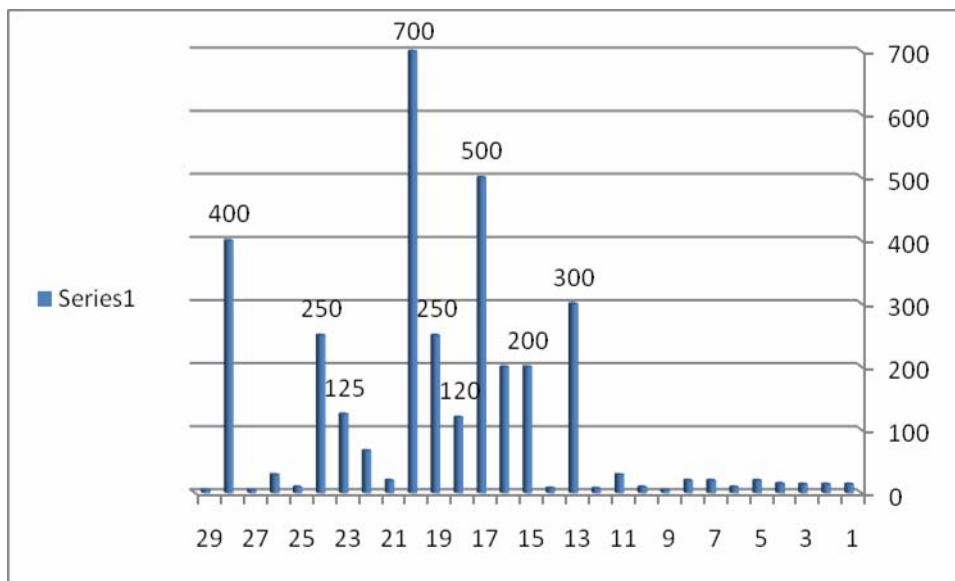
حداکثر مقدار مصرف مجاز آرسنیک در رژیم غذایی 0.0003 mg/kg/day می‌باشد (حداکثر مقدار مجاز آن در آب 0.05 mg/lit است).

در جدول زیر نام بیماری، علائم ناشی از آلودگی به عنصر آرسنیک، منابع آلودگی، رفتار عنصر در طبیعت، حد مجاز عنصر آرسنیک در آب، هوا و خاک بررسی شده است.

آرسنیک				
نام بیماری	کراتوسیزوفشار خون	سرطان پوست	سرطان مثانه	قانقاریا و سرطان ریه
علائم ناشی از آلودگی به عنصر	مشکلات پوستی روی دست و پا و تخریب مجاری بینی	سرگیجه مشکلات تنفسی و گرفتگی عضلات	پوکی و شکنندگی استخوان	اختلالات کلیوی، کم خونی و از بین رفتن حس بویایی
منابع آلودگی	زهاب معادن فلزی متروک و سوزاندن زغالهای غنی از آرسنیک	تسویه کانه های سولفیدی حاوی آرسنیک	سدهای باطله و سنگ های آلوده به آرسنیک	زهاب های حاصل از فعالیت های معدنی و کانه آرای
رفتار عنصر در طبیعت	آرسنیک در بدن ماهیها و حلزونها تجمع می یابد که این آرسنیک خطری در بر ندارد.	بیشتر ترکیبات آرسنیک در آب حل می شود.	آرسنیک در طبیعت از بین نمی رود بلکه از شکلی به شکل دیگر تغییر می کند.	آرسنیک موجود در هوا روی زمین می نشیند و بواسطه آب باران شسته می شود.
ملاحظات	معمولاً آرسنیک با عناصر طلا، مس و روی همراه می باشد.	آزمایش ، مو و خون برای اندازه گیری آرسنیک در بدن استفاده می شود.	هضم مقادیر بالای آرسنیک کشنده است.	
	حد مجاز	مرجع استاندارد		
آب	۱۰ (µg/lit)	EPA	NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
	۵۰-۱۰ (µg/lit)	WHO		
هوا	۱۰ (mg/lit)	ACGIH	OSHA	Occupational Safety and Health Administration
	۱۰ (µg/m3)	OSHA	WHO	World Health Organization
۲۵/۰ (mg/m3)	ACGIH			

۳-۳-۳- بررسی مقادیر آرسنیک در نمونه‌های آب

مقادیر آرسنیک در ۲۹ نمونه آب بر حسب ppb در جدول زیر آورده شده است تعداد ۲۱ نمونه مقادیر بالاتر از حد استاندارد (۱۰-۵۰ ppb) نشان می‌دهند چنانکه در نمودار زیر دیده می‌شود مقادیر آرسنیک در نمونه شماره ۲۰ تا ۷۰۰ ppb در کنار چشمه معدنی باباگرگر قابل تشخیص است. هم‌چنین نمونه‌های شماره ۱۷، ۲۸، ۱۳، ۱۹، ۱۵ و ۱۶ دارای مقادیر آرسنیک بالایی می‌باشند



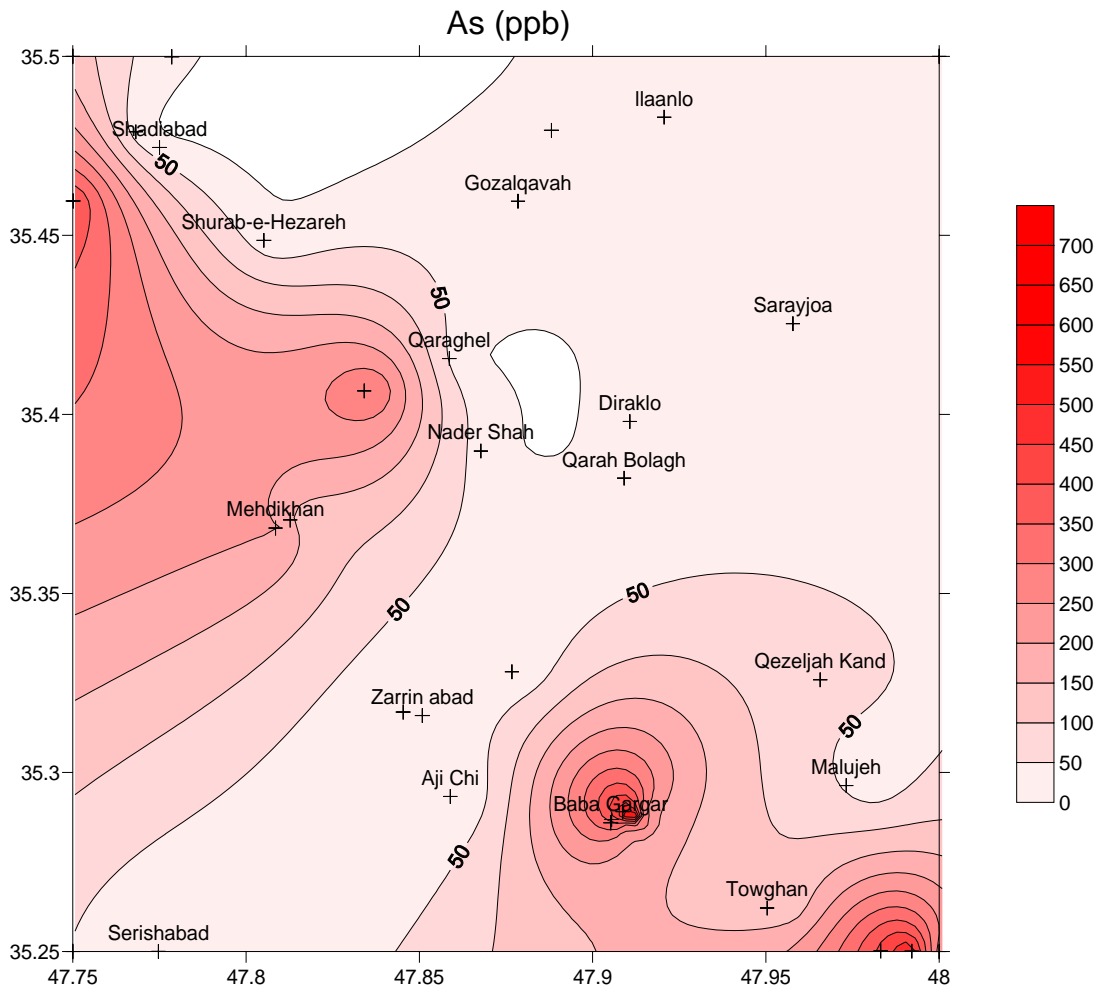
-Sample	1	2	3	4	5	6	7
AS-(ppb)	14	14	14	15	20	9.4	20

-Sample	8	9	10	11	12	13	14
AS-(ppb)	20	5	9.4	29	7.3	300	7.6

-Sample	15	16	17	18	19	20	21
AS-(ppb)	200	200	500	120	250	700	20

-Sample	22	23	24	25	26	27	28
AS-(ppb)	67	125	250	9.4	29	5	400

-Sample	29
AS-(ppb)	5



نقشه انتشار مقادیر آرسنیک در محدوده ۱:۵۰۰۰۰ سریش آباد

Gridding Report

Mon Oct 05 14:20:11 2009

Elapsed time for gridding: 0.03 seconds

Data Source

Source Data File Name: D:\Documents and

Settings\3255189799.GSI\Desktop\Book1.xls

X Column: D

Y Column: C

Z Column: Q

Data Counts

Active Data: 29

Original Data: 29

Excluded Data: 0

Deleted Duplicates: 0

Retained Duplicates: 0

Artificial Data: 0

Superseded Data: 0

Univariate Statistics

	X	Y	Z
Minimum:	47.750098	35.250022	5
25%-tile:	47.812721	35.293303	9.4
Median:	47.876724	35.370522	20
75%-tile:	47.910742	35.448601	200
Maximum:	47.992138	35.499875	700
Midrange:	47.871118	35.3749485	352.5
Range:	0.24204	0.249853	695
Interquartile Range:	0.0980209999999996	0.1552979999999999	190.6
Median Abs. Deviation:	0.0439209999999997	0.0780789999999995	12.7
Mean:	47.872892482759	35.368639206897	
	116.03793103448		
Trim Mean (10%):	47.873023925926	35.368171851852	
	98.5222222222222		
Standard Deviation:	0.068643984512606	0.081030450643412	
	170.55496517968		
Variance:	0.0047119966097669	0.0065659339314744	
	29088.996147444		
Coef. of Variation:	1.4698208047936		
Coef. of Skewness:	1.8860248211673		

در نقشه انتشار مقادیر آرسنیک در محدوده مورد مطالعه اهمیت باز بودن منحنی‌های انتشار آرسنیک بیانگر ادامه روند آلودگی‌های آرسنیک در خارج از این منطقه است. اما برای اظهار نظر بعدی نیاز به مطالعات دقیق‌تر در مراحل تفصیلی وجود دارد. در شکل بالا نقشه مقادیر انتشار آرسنیک بر حسب ppb در محدوده ۱:۵۰۰۰۰ سریش آباد قابل بررسی است هم چنین تمرکز آلودگی آرسنیک چشمه گرمابی باباگرگر قابل توجه بوده که می‌توان آن را در ارتباط با فعالیت‌های هیدروترمالی جوان منطقه دانست. از نظر ساختاری آتشفشان‌های جوان منطقه در زمان میوسن بالایی - پلیوسن شروع به فعالیت کرده‌اند و سر آغاز این تکاپو بصورت ماگماتیسم نیمه نفوذی بوده و تا به امروز بصورت آتشفشان‌های نیمه فعال ادامه دارد. این آتشفشان‌ها در امتداد خطی با روند شمال باختری - جنوب خاوری قرار گرفته‌اند که همین روند شمال باختری - جنوب خاوری در مورد آلودگی‌های آرسنیک نیز دیده می‌شود هم زمان با این ولکانیسم کانی سازی که ناشی از فعالیت‌های ولکانیسم جوان در منطقه می‌باشد، از جنوب خاوری تا شمال باختری شکل گرفته است. عمده کانی‌ها شامل طلا (Au)، رآلگار (As S)، اریپمنت (As_2S_3) استینیت (Sb_2S_3) و سینابر (HgS) می‌باشد، که تمرکز عنصر As را در منطقه به نحو چشم گیری افزایش داده اند. نهشته‌های آب شیرین (تراورتن) متعلق به کواترنر در تمام منطقه بطور پراکنده وجود دارد. این رسوبات تراورتن بصورت حفره‌دار به رنگ سفید مایل به زرد است. این

فعالیت‌های ژئوترمالی در ارتباط با ولکانیسم جوان منطقه می‌باشد. بخارهایی که از ماگماهای زیرین فرار کرده آرسنیک را وارد سیستم گرمایی نموده سپس، آرسنیک در اثر انتشار طبیعی وارد آب زیرزمینی شده‌است. از مهم‌ترین این چشمه‌های تراورتن ساز میتوان از چشمه تراورتن ساز باباگرگر در شمال خاوری سریش آباد، نام برد. اثرات تکتونو ماگماتیسم و بروز شرایط هیدروترمالی و پدید آمدن چشمه‌های تراورتن ساز در محدوده مورد مطالعه، تاثیر فرآیندهای زمین شناختی بر محیط زیست را به نمایش می‌گذارد، بطوری که در دراز مدت اثرات بهداشتی نامطلوبی نظیر کاهش طول عمر و بروز سرطان برای ساکنین مناطق آلوده به آب‌های محتوی بعضی عناصر فلزی و شبه فلزی بدنال داشته است



چشمه تراورتن ساز باباگرگر در شمال خاوری سریش آباد

۳-۴- بررسی مقادیر نیترات در محدوده مورد بررسی

۳-۴-۱- نیترات در آب آشامیدنی

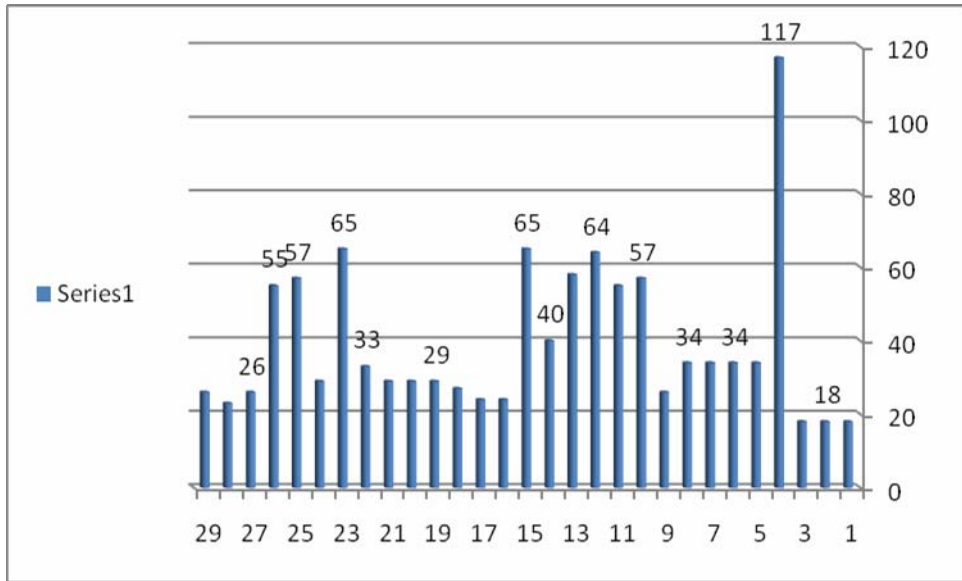
در برخی آب‌های طبیعی نیتروژن در غلظتهای کم به صورت‌های آلی و معدنی وجود دارد که برای سلامتی انسان نگران کننده است. چندین شکل از نیتروژن از نظر محیط زیست حائز اهمیت است. اختلاف این ترکیبات از میزان اکسایش اتم نیتروژن است. آمونیاک و یون آمونیوم پایین‌ترین

حالت اکسایش نیتروژن در فرایند نیترودار کردن که توسط موجودات ریز کاتالیز می‌شود به نیترات، اکسید می‌شوند. در حالیکه در فرایند نیتروززدایی نیترات و نیتريت به نیتروژن مولکولی کاهش می‌شوند. هر دو فرایند در خاک و آب‌های طبیعی حائز اهمیت هستند. افزایش نیتريت و نیترات در آب‌های طبیعی باعث ایجاد نگرانی‌هایی شده است .

NHL بیماری سرطان سیستم لنفاوی است. مطالعه سازمان بین المللی سرطان (NCI) نشان می‌دهد که آلودگی آب آشامیدنی با نیترات که یک ترکیب شیمیایی موجود در کودهای شیمیایی است ممکن است در افزایش خطر بیماری لنفاوی NHL مخصوصاً در مناطق با فعالیت کشاورزی نقش داشته باشد. سطح نیترات در منابع آب‌های زیر زمینی مناطق کشاورزی از حدود ۴۰ سال پیش در نتیجه افزایش مصرف کودهای نیتروژنه افزایش پیدا کرده است. آلودگی نیترات در مناطق جغرافیایی به مقدار نیتروژن بکار گرفته شده به صورت تقویت کننده، کودهای طبیعی، مشخصات زهکش زمین (امکان نفوذ آب از خاک به عمق‌های پایین تر و منبع آب زیر خاک) و منابع آلودگی هوایی مثل دود اتومبیل‌ها بستگی دارد. توصیه آژانس محافظت از محیط زیست آمریکا (EPA) برای محدود کردن مقدار نیترات در آب آشامیدنی ۱۰ میلی گرم در یک لیتر آب آشامیدنی است. مصرف نیترات هم‌چنین به عنوان فاکتور خطر آفرین احتمالی برای سرطان معده که کمتر در آمریکا نسبت به آسیا و دیگر مناطق جهان رایج است مورد مطالعه قرار گرفته است.

۳-۴-۲- بررسی مقادیر نیترات در نمونه های آب

مقادیر نیترات در ۲۹ نمونه آب بر حسب ppm در جدول زیر آورده شده است تمامی تعداد ۲۹ نمونه مقادیر بالاتر از حد استاندارد (۱۰ ppm) نشان می‌دهند چنانکه در نمودار زیر دیده می‌شود مقادیر نیترات در نمونه شماره ۴ به ۱۱۷ ppm در روستای شور آب هزاره میرسد که ۱۲ برابر بیشتر از استانداردهای جهانی برای آب آشامیدنی است. هم‌چنین نمونه های شماره ۱۵، ۲۳، ۲۶، ۱۱، ۱۰ و ۱۲ دارای مقادیر نیترات بالایی می‌باشند



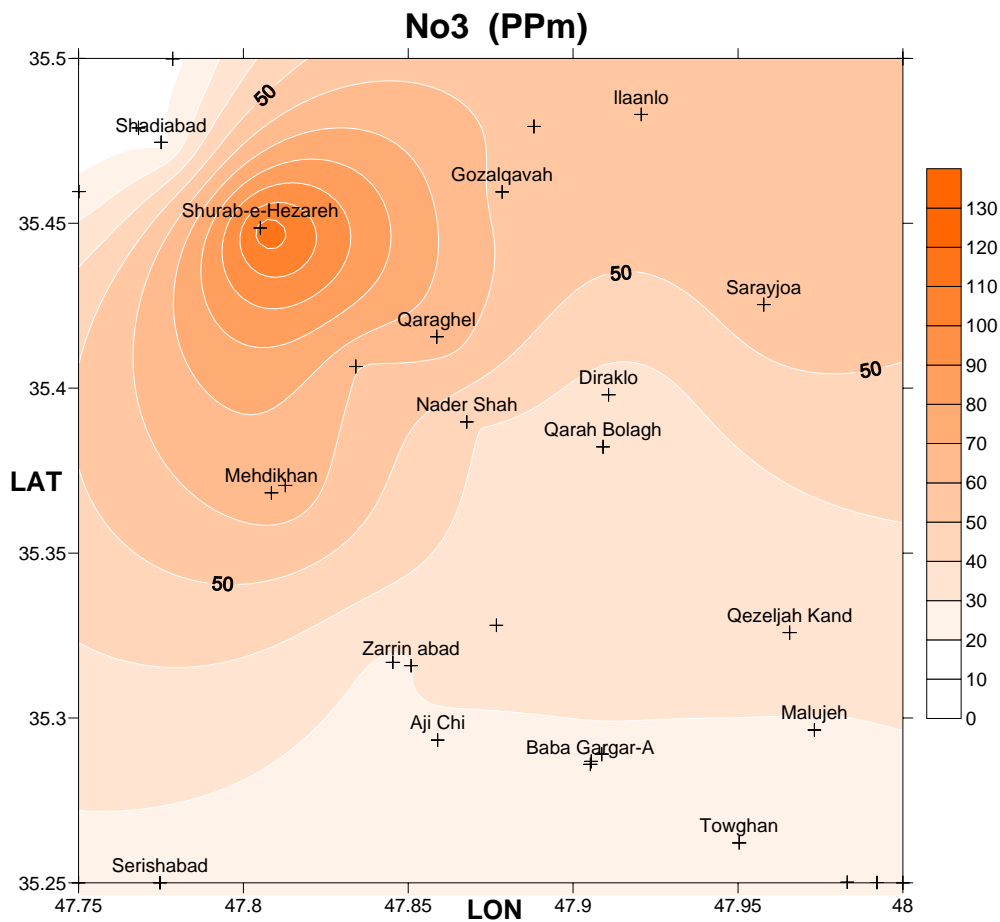
-Sample	1	2	3	4	5	6	7
No3 -(ppm)	18	18	18	117	34	34	34

-Sample	8	9	10	11	12	13	14
No3 -(ppm)	34	26	57	55	64	58	40

-Sample	15	16	17	18	19	20	21
No3 -(ppm)	65	24	24	27	29	29	29

-Sample	22	23	24	25	26	27	28
No3 -(ppm)	33	65	29	57	55	26	23

-Sample	29
No3 -(ppm)	26



نقشه انتشار مقادیر نترات در محدوده ۱:۵۰۰۰۰ سریش آباد

Gridding Report

Mon Oct 05 17:33:27 2009

Elapsed time for gridding: 0.03 seconds

Data Source

Source Data File Name: D:\Documents and

Settings\3255189799.GSI\Desktop\Book1.xls

X Column: D

Y Column: C

Z Column: M

Data Counts

Active Data: 29

Original Data: 29

Excluded Data: 0

Deleted Duplicates: 0

Retained Duplicates: 0

Artificial Data: 0

Superseded Data: 0

Univariate Statistics

	X	Y	Z
Minimum:	47.750098	35.250022	18
25%-tile:	47.812721	35.293303	26
Median:	47.876724	35.370522	33
75%-tile:	47.910742	35.448601	55
Maximum:	47.992138	35.499875	117
Midrange:	47.871118	35.3749485	67.5
Range:	0.24204	0.249853	99
Interquartile Range:	0.0980209999999996	0.1552979999999999	29
Median Abs. Deviation:	0.0439209999999997	0.0780789999999995	9
Mean:	47.872892482759	35.368639206897	
	39.586206896552		
Trim Mean (10%):	47.873023925926	35.368171851852	
	37.518518518519		
Standard Deviation:	0.068643984512606	0.081030450643412	
	21.000028310949		
Variance:	0.0047119966097669	0.0065659339314744	
	441.00118906064		
Coef. of Variation:	0.53048852005009		
Coef. of Skewness:	1.7793645757463		

در نقشه انتشار مقادیر نیترات در محدوده مورد مطالعه بیشترین تمرکز نیترات در اطراف رودخانه شورآب و روستای شورآب هزاره دیده می‌شود با توجه به این که در منطقه فعالیت صنعتی وجود نداشته این احتمال وجود دارد که مصرف کودهای نیتروژنه سطح نیترات را در منابع آب‌های زیر زمینی مناطق کشاورزی افزایش داده باشد. مقادیر نیترات در روستای شورآب هزاره حدود ۱۲ برابر بیشتر از پیشنهاد آژانس محافظت از محیط زیست آمریکا (EPA) برای مقدار نیترات در آب آشامیدنی است. مقدار مجاز نیترات برابر با ۱۰ میلی گرم در یک لیتر آب آشامیدنی می‌باشد

۳-۵- بررسی مقادیر سولفات در محدوده مورد بررسی

۳-۵-۱- سولفات در آب آشامیدنی

سولفات‌ها ترکیبی از سولفور و اکسیژن بوده و به‌عنوان بخشی از مواد معدنی طبیعی در تشکیلات بعضی از خاک‌ها و سنگ‌ها یافت می‌شوند. به مرور زمان این مواد معدنی حل شده و در آب‌های زیرزمینی رها می‌شوند.

سولفات در آب‌ها به طور طبیعی هم وجود دارد. مقادیر آن در آب‌های سطحی و زیرزمینی متغیر می‌باشد. از تجزیه ترکیبات آلی در آب‌ها سولفات ایجاد می‌شود و در ترکیبات معدنی بستر، رودخانه‌ها و چاه‌های زیرزمینی به طور طبیعی سولفات وجود دارد. بالا بودن مقادیر سولفات در آب‌های سطحی و زیرزمینی در اثر پساب‌های صنعتی و شهری ایجاد می‌شود. در آب‌های آشامیدنی معمولاً نباید ترکیبات گوگردی وجود داشته باشد و در صورت وجود این ترکیبات باید با هوادهی یا کلرزنی سولفات را از آن جدا کرد. وجود سولفات در آب‌های آشامیدنی باعث ایجاد ناراحتی‌های گوارشی می‌شود و طعم تلخی به آب می‌دهند. برخی از آب‌های طبیعی دارای مقادیر زیادی سولفات کلسیم هستند که به آنها آب‌های پرسولفات گویند. علاوه بر کلسیم کاتیون‌های نظیر منیزیم، سدیم، پتاسیم همراه با سولفات دیده می‌شود. در صورت عبور آب از زمین‌های ژیبسی میزان سولفات آب افزایش پیدا می‌کند که به این آب‌ها، آب‌های سنگین گویند که بعضی از این آب‌های معدنی به خاطر بالا بودن املاح در درمان برخی از بیماری‌ها موثر هستند. دوشکل از سولفور، معمولاً در آب آشامیدنی یافت می‌شود سولفات و سولفید هیدروژن، هر دو شکل نامطلوب بوده و معمولاً به‌عنوان خطری برای سلامتی مطرح می‌شوند.

سولفید هیدروژن: باکتری‌های احیاء کننده سولفور، که از سولفور به‌عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند، عمده‌ترین تولید کننده سولفید هیدروژن می‌باشند. این باکتری‌ها از نظر شیمیایی در آب موجب تبدیل سولفات‌های طبیعی به سولفید هیدروژن می‌شوند. باکتری‌های احیاء کننده سولفور، در محیط‌های فاقد اکسیژن از قبیل چاه‌های عمیق، سیستم‌های لوله‌کشی منازل (Plumbing systems) و دستگاه‌های گرم‌کننده آب یافت می‌شوند. هم‌چنین گاز سولفید هیدروژن به‌طور طبیعی در برخی از آب‌های زیرزمینی یافت می‌شود. این ماده ممکن است از تجزیه مواد آلی همانند گیاهان پوسیده در زیرزمین حاصل شود. سولفید هیدروژن در چاه‌های عمیق یا سطحی نیز یافت می‌شود و می‌تواند از طریق چشمه‌ها وارد آب‌های سطحی شده که البته در این حالت H_2S به سرعت رها شده و وارد اتمسفر می‌شود.

استانداردهای آژانس حفاظت محیط زیست (EPA) برای آب آشامیدنی دو نوع طبقه بندی را در نظر گرفته است. استانداردهای اولیه و استانداردهای ثانویه. استانداردهای اولیه، سلامتی را مورد توجه قرار داده و سه طبقه از آلاینده‌های سمی را مشخص نموده است: پاتوژنها، عناصر رادیواکتیو و مواد شیمیایی سمی. استانداردهای ثانویه بر پایه خصوصیات مزه، بو، رنگ، خاصیت خوردگی، کف‌کنندگی و رنگ‌زایی آب است. سولفات در طبقه استانداردهای ثانویه با سطح حداکثر آلاینده‌گی (SMCL) قرار می‌گیرد. SMCL برای سولفات در آب آشامیدنی ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد.

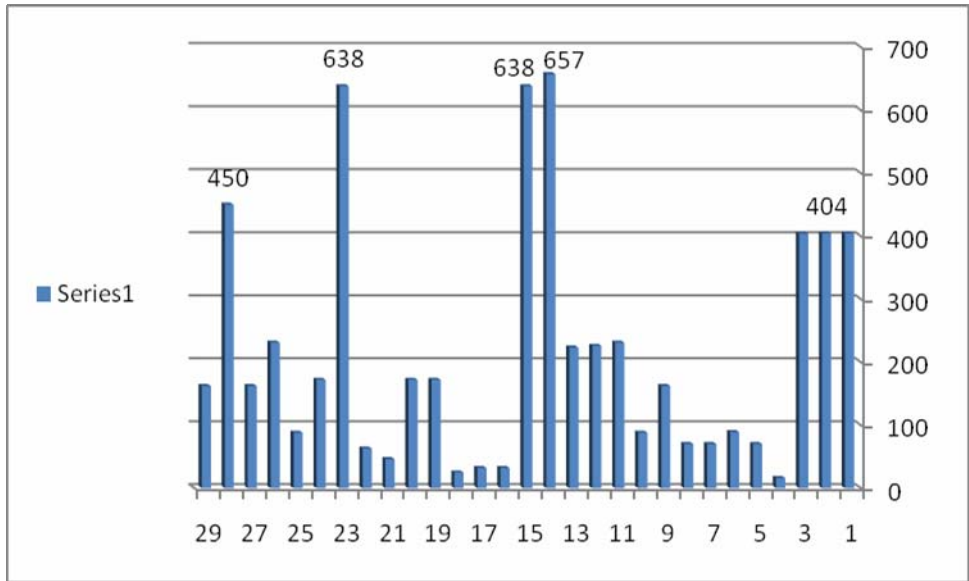
سولفید هیدروژن: اگرچه بسیاری از آلاینده‌ها تحت عنوان استانداردهای اولیه و ثانویه آب آشامیدنی توسط EPA نام‌برده شده‌اند، لیکن از آنجائیکه غلظت‌های بالای سولفید هیدروژن برای آنکه آب آشامیدنی مضر سلامتی بوده و آب را نامطلوب و ناخوشایند سازد لازم است، در این استانداردها ذکر نشده است. بوی آب با حداقل ۰٫۵ ppm غلظت سولفید هیدروژن، به‌وسیله اغلب اشخاص قابل تشخیص است. غلظت‌های کمتر از ۱ ppm به آب بوی لجن یا کپک‌زدگی می‌دهند. غلظت ۱-۲ ppm سولفید هیدروژن به آب بوی تخم مرغ گندیده داده و این آب برای سیستم‌های لوله‌کشی دارای خاصیت خوردگی است. عموماً مقادیر سولفید هیدروژن، کمتر از ۱۰ ppm است، اما گاهی اوقات این مقدار به ۵۰-۷۵ ppm نیز می‌رسد.

روش‌های حذف سولفات و سولفید هیدروژن از آب: اگر میزان سولفات یا سولفید هیدروژن در آب مصرفی بالا باشد، می‌بایست یکی از دو راه زیر را انتخاب نمود: یا منبع آب مصرفی را تغییر داد و یا با استفاده از سیستم‌های تصفیه نسبت به حذف آلاینده اقدام نمود.

۳-۵-۲- بررسی مقادیر سولفات در نمونه های آب

مقادیر سولفات در ۲۹ نمونه آب بر حسب ppm در جدول زیر آورده شده است تمامی تعداد ۷ نمونه مقادیر بالاتر از حد استاندارد (۲۵۰ ppm) نشان می‌دهند

چنانکه در نمودار زیر دیده می‌شود مقادیر سولفات در نمونه شماره ۱۴، ۱۵، ۲۳ تا ۶۵۷، ۶۳۸ و ۶۳۸ ppm در روستاهای نادرشاه، مهدیخان و میخانه می‌رسد که حدود ۲/۵ برابر بیشتر استانداردهای جهانی برای آب آشامیدنی است. هم‌چنین نمونه های شماره ۱، ۲، ۳، و ۲۸ دارای مقادیر سولفات بالایی می‌باشند



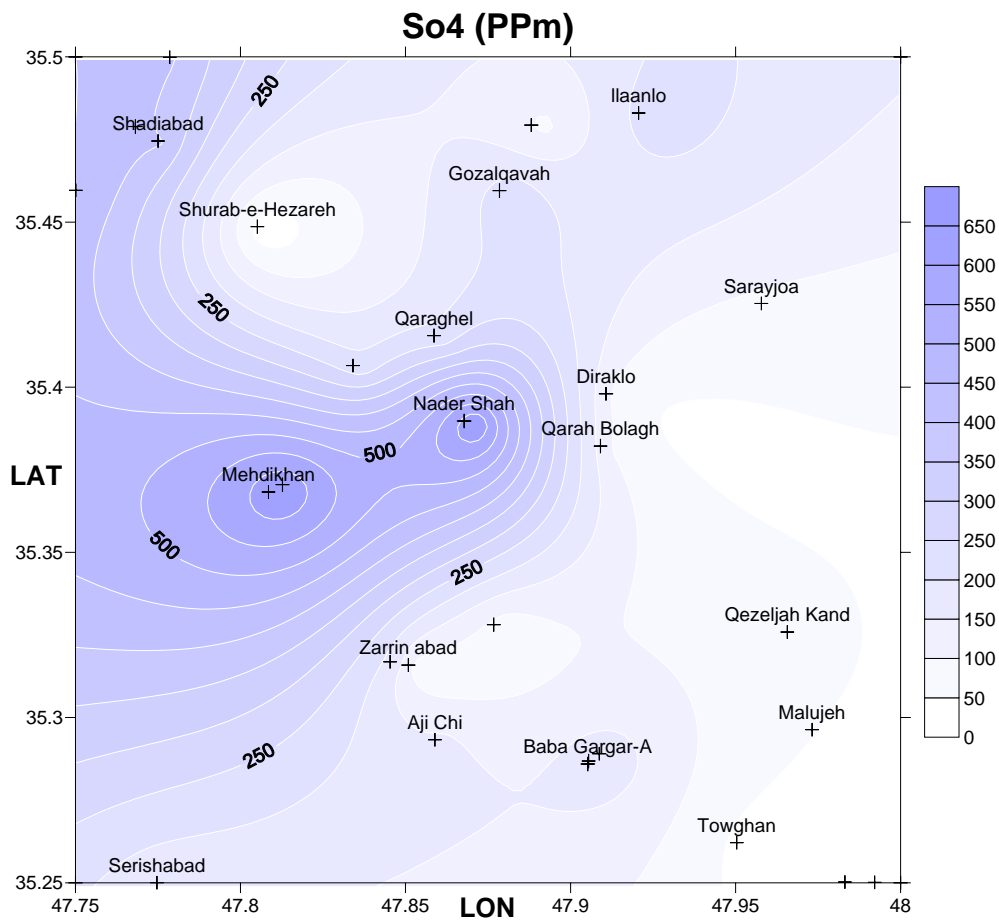
-Sample	1	2	3	4	5	6	7
So4 -(ppm)	404	404	404	16	70	89	70

-Sample	8	9	10	11	12	13	14
So4 -(ppm)	70	162	88	231	226	223	657

-Sample	15	16	17	18	19	20	21
So4 -(ppm)	638	32	32	25	172	172	46

-Sample	22	23	24	25	26	27	28
So4 -(ppm)	63	638	172	88	231	162	450

-Sample	29
So4 -(ppm)	162



Gridding Report

Tue Oct 06 12:02:46 2009

Elapsed time for gridding: 0.03 seconds

Data Source

Source Data File Name: D:\Documents and Settings\3255189799.GSI\Desktop\Book1.xls

X Column: D

Y Column: C

Z Column: L

Data Counts

Active Data: 29

Original Data: 29

Excluded Data: 0

Deleted Duplicates: 0

Retained Duplicates: 0

Artificial Data: 0

Superseded Data: 0

Univariate Statistics

	X	Y	Z
Minimum:	47.750098	35.250022	16
25%-tile:	47.812721	35.293303	70
Median:	47.876724	35.370522	162
75%-tile:	47.910742	35.448601	231
Maximum:	47.992138	35.499875	657
Midrange:	47.871118	35.3749485	336.5
Range:	0.24204	0.249853	641
Interquartile Range:	0.0980209999999996	0.1552979999999999	161
Median Abs. Deviation:	0.0439209999999997	0.0780789999999995	92
Mean:	47.872892482759	35.368639206897	
	213.68965517241		
Trim Mean (10%):	47.873023925926	35.368171851852	
	204.59259259259		
Standard Deviation:	0.068643984512606	0.081030450643412	
	188.98861550246		
Variance:	0.0047119966097669	0.0065659339314744	
	35716.696789536		
Coef. of Variation:	0.88440694684062		
Coef. of Skewness:	1.1431587316117		

در نقشه انتشار مقادیر سولفات در محدوده مورد مطالعه بیشترین تمرکز سولفات در اطراف روستاهای نادرشاه، مهدیخان و میخانه دیده می شود. که حدود ۲/۵ برابر بیشتر. از پیشنهاد آژانس محافظت از محیط زیست آمریکا (EPA) برای مقدار سولفات در آب آشامیدنی است مقدار مجاز سولفات در آب آشامیدنی ۲۵۰ میلیگرم در لیتر می باشد.

۳-۶- بررسی مقادیر منیزیم در محدوده مورد بررسی

۳-۶-۱- خواص شیمیایی منیزیم

منیزیم فلزی است ضعیف و نادر به رنگ سفید تا نقره‌ای با نماد Mg، عدد اتمی ۱۲، وزن اتمی ۲۴، ۳۰، ۵۰ و ساختار بلور آن شش گوش یا هگزاگونال متراکم است. نام منیزیم از واژه یونانی Magnesia حوضه‌ای در Thessaly یا از نام شهر قدیمی Magnesia در آسیای صغیر گرفته شده است. منیزیم هشتمین عنصر فراوان در پوسته زمین و سومین عنصر فراوان و قابل حل در آب دریاست. منیزیم در گروه دو (IIA) جدول تناوبی به عنوان فلز قلیایی خاکی قرار دارد. منیزیم در حالت پودری، گرم می شود و زمانی که در معرض هوا قرار می گیرد، آتش گرفته و با شعله‌ای به رنگ سفید

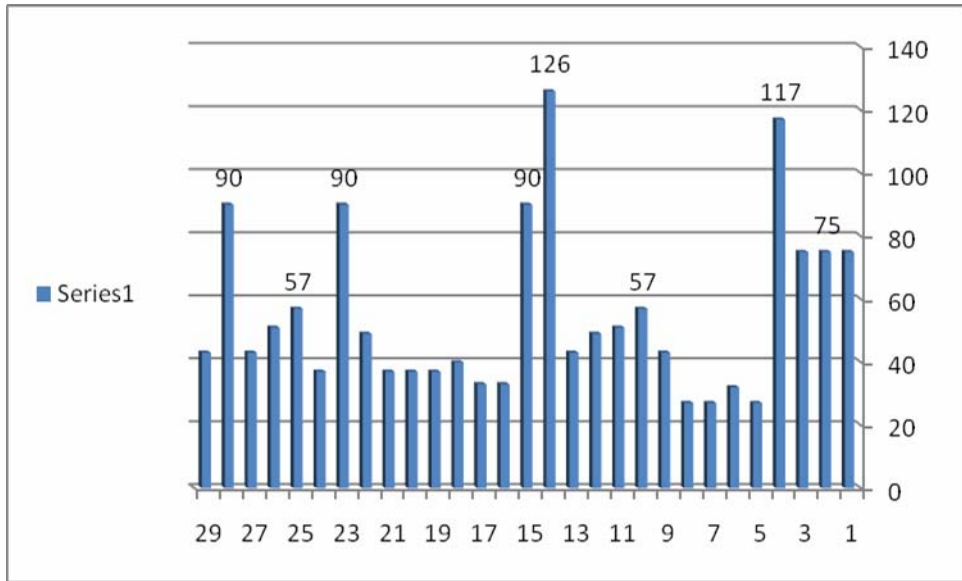
می‌سوزد. این فلز قلیایی خاکی عمدتاً به عنوان یک عامل آلیاژ دهنده برای ساخت آلیاژهای آلومینیوم - منیزیم استفاده می‌شود. این عنصر بصورت سه ایزوتوپ یافت می‌شود: Mg_{24} , Mg_{25} , Mg_{26} که همه این ایزوتوپ‌ها به مقادیر زیاد یافت می‌شوند. حدود ۷۹٪ از منیزیم نوع Mg_{24} است. اگر چه منیزیم در ۶۰ کانی یافت می‌شود اما این عنصر در ذخایر بزرگ منیزیت، دولومیت، بروسیت، کارنالیت، الیوین و سیلیکات‌های منیزیم پتانسیل اقتصادی دارند، یافت می‌شود.

۳-۶-۲- کاربرد منیزیم در پزشکی

منیزیم معدنی برای قلب، عضله و کلیه مهم و مفید است. این ماده قسمتی از دندان و استخوان شما را می‌سازد. مهم‌تر از همه، این ماده آنزیم‌ها را فعال می‌کند، به شما انرژی می‌دهد و به کار کردن بهتر بدن کمک می‌کند. این ماده هم‌چنین استرس، افسردگی و بیخوابی را کاهش می‌دهد. ویتامین ب-۶ به جذب منیزیم مورد نیاز کمک می‌کند. منیزیم در بسیاری از غذاها قابل دسترس است. اگر چه بسیاری از مردم منیزیم کافی از رژیم غذایی‌شان دریافت نمی‌کنند. قرص‌های مغذی تنها می‌تواند به شما مقدار منیزیم دریافتی را نشان دهد. دانشمندان روش‌های مختلفی برای مشخص کردن میزان منیزیم غذاهای متفاوت پیدا کرده‌اند. علاوه بر این بسیاری از غذاها به طور کامل تجزیه نشده‌اند. بیماری‌های طبیی مشخصی تعادل منیزیم بدن را بهم می‌زند. برای مثال همراه با استفراغ یا اسهال می‌تواند منجر به کمبود منیزیم به طور موقتی شود. بیماری‌های معده و روده، دیابت. التهاب پانکراس، عملکرد بد کلیه و داروهای دیورتیک می‌تواند باعث کمبود طولانی مدت منیزیم شود.

۳-۶-۳- بررسی مقادیر منیزیم در نمونه های آب

مقادیر منیزیم در ۲۹ نمونه آب بر حسب ppm در جدول زیر آورده شده است تمامی تعداد ۱۲ نمونه مقادیر بالاتر از حد استاندارد (۵۰ ppm) نشان می‌دهند چنانکه در نمودار زیر دیده می‌شود مقادیر منیزیم در نمونه شماره ۱۴ و ۴ تا ۱۲۶ و ۱۱۷ ppm در روستاهای نادرشاه و شورآب هزاره می‌رسد که حدود ۲/۵ برابر بیشتر استانداردهای جهانی برای آب آشامیدنی است. هم‌چنین نمونه‌های شماره ۱، ۲، ۳، ۲۳، ۱۵، و ۲۸ دارای مقادیر منیزیم بالایی می‌باشند



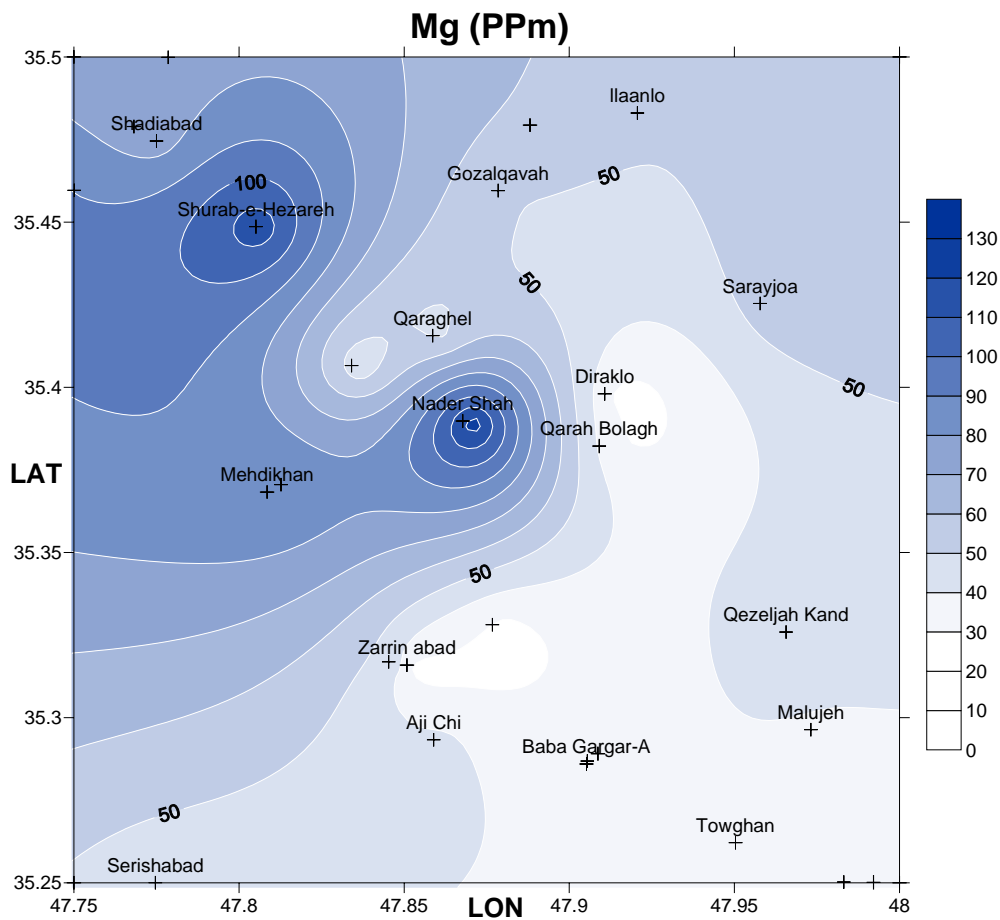
-Sample	1	2	3	4	5	6	7
Mg-(ppm)	75	75	75	117	27	32	27

-Sample	8	9	10	11	12	13	14
Mg-(ppm)	27	43	57	51	49	43	126

-Sample	15	16	17	18	19	20	21
Mg-(ppm)	90	33	33	40	37	37	37

-Sample	22	23	24	25	26	27	28
Mg-(ppm)	49	90	37	57	51	43	90

-Sample	29
Mg-(ppm)	43



نقشه انتشار مقادیر منیزیم در محدوده ۱:۵۰۰۰۰ سریش آباد

Gridding Report

Tue Oct 06 15:59:31 2009
Elapsed time for gridding: 0.03 seconds

Data Source

Source Data File Name: D:\Documents and Settings\3255189799.GSI\Desktop\Book1.xls
X Column: D
Y Column: C
Z Column: I

Data Counts

Active Data: 29
Original Data: 29

Excluded Data:	0
Deleted Duplicates:	0
Retained Duplicates:	0
Artificial Data:	0
Superseded Data:	0

Univariate Statistics

	X	Y	Z
Minimum:	47.750098	35.250022	27
25%-tile:	47.812721	35.293303	37
Median:	47.876724	35.370522	43
75%-tile:	47.910742	35.448601	75
Maximum:	47.992138	35.499875	126
Midrange:	47.871118	35.3749485	76.5
Range:	0.24204	0.249853	99
Interquartile Range:	0.0980209999999996	0.1552979999999999	38
Median Abs. Deviation:	0.0439209999999997	0.0780789999999995	10
Mean:	47.872892482759	35.368639206897	
	54.862068965517		
Trim Mean (10%):	47.873023925926	35.368171851852	
	53.259259259259		
Standard Deviation:	0.068643984512606	0.081030450643412	
	26.141160750329		
Variance:	0.0047119966097669	0.0065659339314744	
	683.36028537455		
Coef. of Variation:	0.4764887880324		
Coef. of Skewness:	1.2037160007415		

در نقشه انتشار مقادیر منیزیم در محدوده مورد مطالعه بیشترین تمرکز منیزیم در اطراف روستاهای نادرشاه و شورآب هزاره دیده می‌شود. که حدود ۲/۵ برابر بیشتر. از پیشنهاد آژانس محافظت از محیط زیست آمریکا (EPA) برای مقدار منیزیم در آب آشامیدنی است مقدار مجاز منیزیم در آب آشامیدنی ۵۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد.

۷-۳- بررسی مقادیر سختی آب در محدوده مورد بررسی

۷-۳-۱- عناصر ایجاد کننده سختی آب

مقدار سختی آب، علاوه بر این که در آب‌های صنعتی اهمیت وافر دارد، از نظر بهداشت عمومی نیز اهمیت خاصی دارد. کلسیم که یکی از عوامل سختی آب است، در رشد استخوان و حفظ تعادل

بدن دخالت داشته، ولی به همان اندازه، سولفات کلسیم به علت کمی قابلیت هضم، ناراحتی‌هایی در دستگاه هاضمه بوجود می‌آورد. گاهی توصیه می‌شود که جهت تامین بهداشت و سلامت مصرف کنندگان، آهک به آب آشامیدنی افزوده شود. بعضی دانشمندان معتقدند، بهتر است کلسیم و منیزیم لازم بدن توسط غذا تامین شود و حتی الامکان از آب‌های سبک برای شرب استفاده شود. باید توجه داشت که بدن نسبت به سنگینی موجود در آب مورد مصرف خود حساسیت دارد، چنانچه این نوشیدنی تغییر یابد، ممکن است در دستگاه گوارش ایجاد اختلال نماید. صابون عمدتاً توسط کلسیم و منیزیم قابل ترسیب است، ولی به غیر از آنها فلزات دیگری نظیر آلومینیوم، آهن، منگنز، استرانسیم و روی نیز در ایجاد سختی آب شرکت می‌کنند، ولی از این نظر که دو عنصر اولی در مقادیر زیاد در آب‌های طبیعی وجود دارند، لذا سختی آب بطور عمده بر اساس این دو سنجیده می‌شود. ولی با وجود این، اگر مقادیر فلزات دیگر قابل توجه باشد، باید آن‌ها را نیز محسوب داشت. مقدار سختی آب، برحسب اکی‌والان‌های کربنات کلسیم آن‌ها محاسبه و بیان می‌شود.

۳-۷-۲- تقسیم بندی سختی آب

سختی آب را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد:

سختی موقت

سختی موقت (Temporary Hardner) را سختی کربناتی (Carbonate Hardner) نیز می‌نامند. این سختی، مولود بی‌کربنات کلسیم و منیزیم است که عمدتاً به کمک حرارت و یا ازدیاد PH کاهش می‌یابد.

سختی دائم

سختی دائم (Permanent Hardner) را سختی غیر کربناتی (Noncarbonate Hardner) نیز می‌نامند. این سختی، با حرارت دادن قابل حذف نیست.

مقدار سختی آب، علاوه بر این که در آب‌های صنعتی اهمیت وافر دارد، از نظر بهداشت عمومی نیز اهمیت خاصی دارد. کلسیم که یکی از عوامل سختی آب است، در رشد استخوان و حفظ تعادل بدن دخالت داشته، ولی به همان اندازه، سولفات کلسیم به علت کمی قابلیت هضم، ناراحتی‌هایی در دستگاه هاضمه بوجود می‌آورد. گاهی توصیه می‌شود که جهت تامین بهداشت و سلامت مصرف کنندگان، آهک به آب آشامیدنی افزوده شود. بعضی دانشمندان معتقدند، بهتر است کلسیم و منیزیم لازم بدن توسط غذا تامین شود و حتی الامکان از آب‌های سبک برای شرب استفاده شود. باید توجه داشت که بدن نسبت به سنگینی موجود در آب مورد مصرف خود حساسیت دارد، چنانچه این نوشیدنی تغییر یابد، ممکن است در دستگاه گوارش ایجاد اختلال نماید.

طبقه بندی آب از نظر سختی:

500 - 201	200 - 101	100 - 56	55 - 5	سختی آب (کربنات کلسیم mg/lit)
خیلی سخت	متوسط	سختی کم	سبک	نوع آب

در بعضی از طبقه بندی‌ها حداکثر سختی آب‌های قابل شرب، ۳۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم تعیین شده است. اگر قلیائیت کل آب، مساوی یا بیشتر از سختی کل باشد، تمام سختی آب به صورت سختی کربناتی خواهد بود. در صورتی که قلیائیت کل، کمتر از سختی باشد، سختی کربناتی آب معادل قلیائیت بوده و سختی دائم، اختلاف بین سختی کل و قلیائیت است. بر حسب آن که آب در موقع نفوذ در زمین از قشرهای آهکی و منیزیمی و گچی گذشته و یا نگذشته باشد سختی آب کم یا زیاد می‌شود. آب‌های نواحی آهکی سختی زیادتری تا آبهای نواحی گرانیتی و یا شنی دارند. سختی آب در عرض سال هم ممکن است تغییر نماید. معمولاً سختی آب‌ها در فصل باران کم و در فصل خشکی زیاد می‌شود.

۳-۷-۳-فواید و مضرات آب سخت

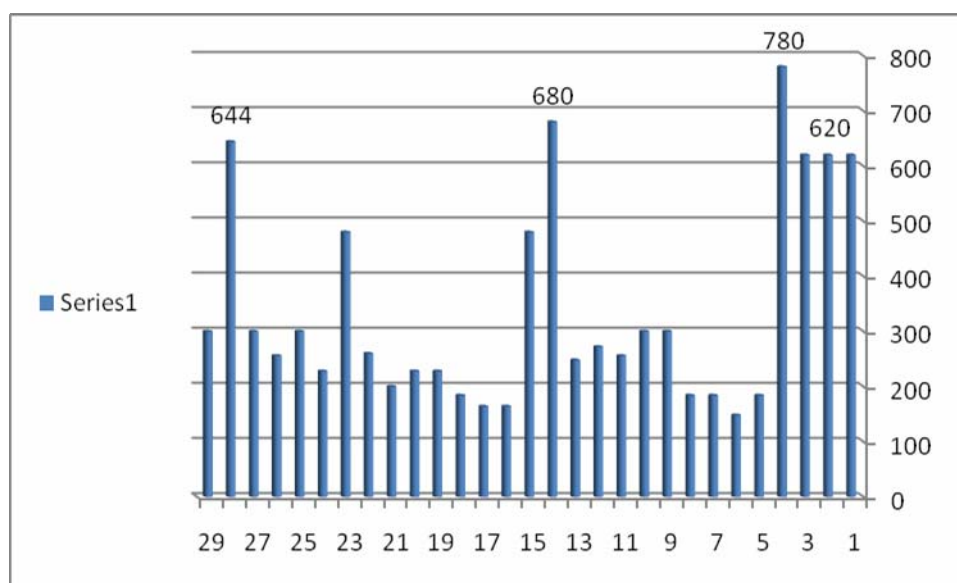
آب سخت برای انسان مضر نیست بلکه مفید است و معمولاً شکستگی استخوان‌های آن‌هایی که آب سخت می‌آشامند زودتر بهبودی حاصل می‌کند و بیماری راشیتیسم کمتر در این اشخاص دیده می‌شود. علیرغم فواید آب سخت برای بدن سختی بیش از حد آب نیز مضراتی دارد که مهم‌ترین آن تشدید پدیده تولید سنگ کلیه به دلیل رسوب یون‌های معلق در کلیه می‌شود. آب سخت مصرف در کارخانجات مناسب نیست. آب سخت موجب از دست دادن طعم و مزه خوب چایی و قهوه می‌شود. پخته نشدن حبوبات با آب سخت ضرر رساندن به جداره دیگ‌های بخار و ایجاد قشر آهکی بر روی جداره دیگ و مزاحمت در هنگام شستن نسوج می‌شود، برای رفع سختی آب در تجارت تعداد زیادی مواد شیمیایی به فروش می‌رسد که دارای کربنات سدیم هستند. این مواد را قبل از ورود آب در دی‌گها سختی آنرا می‌گیرند و یا در دیگ بر اثر افزودن این مواد آهک و گچ را رسوب می‌دهند و این رسوب دیگر محکم به جدار دیگ نمی‌چسبد بطوری که می‌توان آنرا به آسانی پاک نمود.

۳-۷-۴-شهرهای با سختی آب بالا در کشور ایران

قم، زاهدان، گرمسار و سمنان و بسیاری دیگر از شهرهای کویری ایران که خاک قلیایی (خاکی مملو از فلزات قلیایی خاکی) دارند، از جمله شهرهایی هستند که آب آن‌ها از سختی بالایی برخوردار است

۳-۷-۵- بررسی مقادیر سختی آب در نمونه های آب

مقادیر سختی آب در ۲۹ نمونه آب بر حسب ppm در جدول زیر آورده شده است تمامی تعداد ۶ نمونه مقادیر بالاتر از حد استاندارد (۵۰۰ ppm) نشان می دهند چنانکه در نمودار زیر دیده می شود مقادیر سختی آب در نمونه شماره ۴ و ۱۴ تا ۷۸۰ و ۶۸۰ ppm در روستاهای شور آب هزاره و نادرشاه میرسد که حدود ۱/۵ برابر بیشتر استانداردهای جهانی برای آب آشامیدنی است. هم چنین نمونه های شماره ۱، ۲، ۳ و ۲۸ دارای مقادیر سختی آب بالایی می باشند



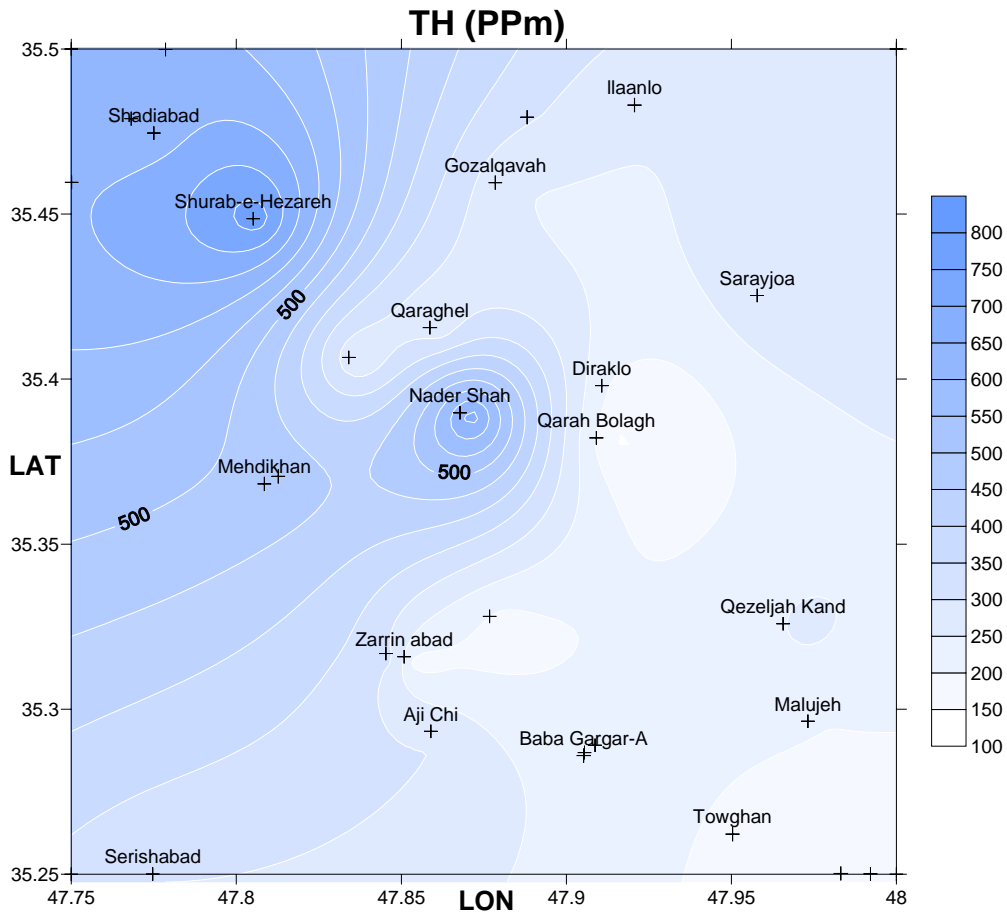
-Sample	1	2	3	4	5	6	7
TH-(ppm)	620	620	620	780	184	148	184

-Sample	8	9	10	11	12	13	14
TH-(ppm)	184	300	300	256	272	248	680

-Sample	15	16	17	18	19	20	21
TH-(ppm)	480	164	164	184	228	228	200

-Sample	22	23	24	25	26	27	28
TH-(ppm)	260	480	228	300	256	300	644

-Sample	29
TH-(ppm)	300



نقشه انتشار مقادیر سختی آب در محدوده ۱:۵۰۰۰۰ سریش آباد

Gridding Report

Tue Oct 06 17:13:27 2009
 Elapsed time for gridding: 0.02 seconds

Data Source

Source Data File Name: D:\Documents and Settings\3255189799.GS\Desktop\Book1.xls
 X Column: D
 Y Column: C
 Z Column: G

Data Counts

Active Data: 29
 Original Data: 29
 Excluded Data: 0
 Deleted Duplicates: 0

Retained Duplicates: 0
 Artificial Data: 0
 Superseded Data: 0

Univariate Statistics

	X	Y	Z
Minimum:	47.750098	35.250022	148
25%-tile:	47.812721	35.293303	200
Median:	47.876724	35.370522	260
75%-tile:	47.910742	35.448601	480
Maximum:	47.992138	35.499875	780
Midrange:	47.871118	35.3749485	464
Range:	0.24204	0.249853	632
Interquartile Range:	0.0980209999999996	0.1552979999999999	280
Median Abs. Deviation:	0.0439209999999997	0.0780789999999995	76
Mean:	47.872892482759 338.34482758621	35.368639206897	
Trim Mean (10%):	47.873023925926 329.03703703704	35.368171851852	
Standard Deviation:	0.068643984512606 182.97621399253	0.081030450643412	
Variance:	0.0047119966097669 33480.294887039	0.0065659339314744	
Coef. of Variation:	0.5407980234186		
Coef. of Skewness:	1.0442117057511		

در نقشه انتشار مقادیر سختی آب در محدوده مورد مطالعه بیشترین تمرکز سختی آب در اطراف روستاهای نادرشاه و شورآب هزاره دیده می شود. که حدود ۱/۵ برابر بیشتر. از پیشنهاد آژانس محافظت از محیط زیست آمریکا (EPA) برای مقدار سختی آب در آب آشامیدنی است مقدار مجاز سختی آب در آب آشامیدنی ۵۰۰ میلی گرم در لیتر می باشد.

۴- فصل چهارم: نتیجه گیری و فهرست منابع

۴-۱- نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به ماهیت زمین شناسی منطقه و بررسی نقشه ها، در محدوده مورد بررسی فعالیت های صنعتی و معدنی خاصی صورت نمی گیرد و کشاورزی صنعتی و صنایع سبک و سنگین تقریباً وجود ندارد. و از سوی دیگر با توجه به اندیس های معدنی و ساز و کار گسلش و نیز شواهد سنگ شناسی منطقه می توان نتیجه گرفت آلودگی منابع آبی در این منطقه یک نوع آلودگی طبیعی است که حاصل فعالیت بشر بشمار نیامده و منشاء زمین زاد داشته و عمدتاً وابسته به ساختار زمین شناسی منطقه می باشد. فعالیت های هیدروترمالی در ارتباط با ولکانیسم جوان منطقه شناخته شده است. بخارهایی که از ماگماهای زیرین فراز کرده آرسنیک و عناصر فلزی و شبه فلزی را وارد سیستم گرمایی نموده و سبب انتشار طبیعی آرسنیک و عناصر فلزی و شبه فلزی در آب های زیرزمینی در منطقه گردیده است در یک نگاه کلی، می توان افزایش غلظت بعضی عناصر از جمله آرسنیک را در چارچوب واحدهای ساختاری منطقه دنبال نمود بطوری که بیشترین غلظت عناصر فوق در منطقه با راستای جنوب خاوری - شمال باختری بر محور آتشفشانی جوان قروه - بیجار - تکاب منطبق می باشد

تهیه نقشه های بزرگ مقیاس از محدوده آلوده به عناصر فلزی و شبه فلزی هم چنین آزمایش با دقت بالا و نمونه برداری با تعداد بیشتر از آب های هیدروترمال در محور آتشفشانی جوان قروه - بیجار - تکاب و بررسی ادامه این روند در خارج از محدوده مورد مطالعه در مراحل تفصیلی مورد نیاز است و. برای تعیین منشاء آبهای زیرزمینی چشمه های هیدروترمال، مطالعه ایزوتوپهای پایدار نمونه های آب پیشنهاد می شود. از سویی دیگر بهره برداری از معادن سبب می شود که کانسارها در معرض انحلال قرار گرفته و عناصر سمی به آسانی وارد آب و خاک شود. بنابراین ساده ترین اقدام برای ارزیابی نقش یک معدن در مراحل قبل و بعد از بهره برداری، انجام نمونه برداری از آب و سنگ محدود ماده معدنی است. در صورتی که گسترش عناصر فلزی و شبه فلزی دارای توجیه زیست محیطی نباشد، باید از صدور مجوز اکتشاف و بهره برداری جلوگیری کرد

۴-۲- فهرست منابع فارسی

- ۱- اطلس راههای ایران (۱۳۶۶): نشر گیتاشناسی، مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ شماره ۱۴۰
- ۲- حسینی، م (۱۳۷۵): نقشه ۱:۱۰۰/۰۰۰ قروه، سازمان زمین شناسی کشور
- ۳- زاهدی، م (۱۳۶۹): نقشه ۱:۲۵۰/۰۰۰ سنندج، سازمان زمین شناسی کشور
- ۴- سیاره، ع (۱۳۸۳): پتروگرافی و پترولوژی سنگ های آتشفشانی کواترنر در جنوب خاوری بیجار کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران
- ۵- سیاره، ع دادستان، ا فنودی، م (۱۳۸۴) بررسی های زمین شناسی زیست محیطی در منطقه قروه- بیجار
- ۶- فنودی، م صادقی، ا سیاره، ع (۱۳۸۳): نقشه ۱:۱۰۰/۰۰۰ بیجار، سازمان زمین شناسی کشور
- ۷- قربانی، م (۱۳۷۴): زمین شناسی ایران آنتیموان آرسنیک جیوه، سازمان زمین شناسی کشور
- ۸- قهرمانی تبریزی، م (۱۳۸۰): ارزیابی اثرات زیست محیطی و تمرکز فلزات سنگین در استان کردستان، سازمان زمین شناسی کشور گروه زمین شناسی زیست محیطی
- ۹- معین وزیری، ح امین سبحانی (۱۳۶۴): مطالعه آتشفشان های جوان منطقه تکاب - قروه، انتشارات دانشگاه تربیت معلم تهران
- ۱۰- مر، ف (۱۳۷۵): منابع معدنی ازدیدگاه اقتصادی وزیست محیطی، انتشارات ویژه نشر