فصل سوم

جدایش جوامع سنگی

مقدمه:

یکـــی از اساســـی‌تـــرین فرضـــهای لازم بـــرای تحلیـــل صـــحیح مقـــدار متغیرهـــا درجوامـــع ژئوشـــیمیایی همگـــن بـــودن آنهاســـت (یـــک جامعـــه بـــودن) و هرگونـــه انحـــراف در صـــحت چنـــین فرضـــی مـــی‌توانـــد کـــم و بـــیش موجـــب انحرافـــاتی در تحلیـــل داده‌هـــا گـــردد و نهایتـــاً بـــه نتـــایج نادرســـتی منجـــر شـــود. یکـــی از متغیرهـــای محیطهـــای ســـطحی کـــه مـــی‌توانـــد موجـــب نـــاهمگنی در جوامع ژئوشیمیایی گـــردد نـــوع ســـنگ بـــستر رخنمـــون‌دار اســـت کـــه نقـــش منـــشاء را بـــرای رســـوبات حاصـــل از فرســـایش آنهـــا ایفـــا مـــی‌کنـــد. از آنجـــا کـــه تغییـــرات لیتولـــوژی در ناحیـــه منـــشاء رســـوبات آبراهه‌ای مـــی‌توانـــد زیـــاد باشـــد و از طرفـــی مقـــادیر زمینـــه عناصـــر مـــورد بررســـی در ایـــن ســـنگها تـــا چنـــدین برابـــر ممکـــن اســـت تغییرکنـــد، بنـــابراین فـــاکتور تغییـــرات لیتولـــوژی در ناحیـــه منـــشاء رســـوبات بـــه نظـــر مـــی‌رســـد کـــه یکـــی از مهمتـــرین عوامـــل ایجـــاد نـــاهمگنی در جامعـــه نمونـــه‌هـــای ژئوشـــیمیایی باشـــد. بـــدین لحـــاظ در ایـــن گـــزارش ســـعی شـــده تـــا پـــردازش داده‌هـــا بـــرای جوامـــع مختلف نمونـــه‌هـــای ژئوشیمیایی صورت پذیرد.

جدایش جوامع سنگی:

از آنجـــا کـــه هـــر رســـوب آبراهـــه‌ای فقـــط از ســـنگهای بالادســـت خـــود مـــشتق مـــی‌شـــود بـــدون نرمال نمودن مقدار عنـــصر نـــسبت بـــه جـــنس لیتولـــوژی بالادســـت درحوضـــه آبریـــز امکـــان دســـتیابی به جامعـــه همگـــن کـــه بتـــوان بـــر اســـاس آن مقـــادیر زمینـــه، آســـتانه و آنومـــالی‌هـــا را مـــشخص کـــرد، غیرممکن می‌باشد. تقسیم‌بندی این جوامـــع بـــر اســـاس نـــوع یـــا انـــواع ســـنگ بـــسترهـــای رخنمـــون‌دار موجـــود در بخـــش بالادســـت محـــل هـــر نمونـــه صـــورت پذیرفتـــه اســـت.جـــداول (۳-۱) تنـــوع لیتولوژیکی منطقه را با توجه به علائم اختـــصاری بـــه کـــار رفتـــه نـــشان مـــی‌دهـــد. بـــا توجـــه بـــه نقـــشه

۱/۲۵۰۰۰۰ زمین شناسی نخیلاب (آبسرد) و موقعیت هر نمونه، کل جوامع نمونه‌های مورد بحث در این برگه به زیر جوامع ذیل تقسیم یافته است.

در زیر، رده‌بندی نمونه‌های ژئوشیمیایی برحسب تعداد سنگ بالادست آورده شده است:

الف) زیر جامعه تک‌سنگی : ۸۴ نمونه (در ۵ گونه سنگ مختلف)

ب) زیر جامعه دوسنگی : ۸۲ نمونه (در ۱۱ گونه سنگ مختلف)

ج) زیر جامعه سه سنگی : ۲۹ نمونه (در ۱۴ گونه سنگ مختلف)

د) زیر جامعه چهارسنگی : ۱۱ نمونه (در ۹ گونه سنگ مختلف)

ه) زیر جامعه پنج سنگی : ۵ نمونه (در ۳ گونه سنگ مختلف)

و) زیر جامعه شش سنگی : ۱ نمونه (در ۱ گونه سنگ مختلف)

م) زیر جامعه هفت سنگی : ۱ نمونه (در ۱ گونه سنگ مختلف)

زیر جامعه تک‌سنگی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که یا در بالادست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته (قبل از ترکیب واحدهای سنگی مشابه) و یا پس از ترکیب جزو گروه تک‌سنگی قرار گرفته‌اند. (همچنین برای جوامع دوسنگی، سه‌سنگی و چهارسنگی) بدیهی است هرچه به تعداد زیر جامعه تک‌سنگی افزوده و از تنوع گونه‌های سنگ بالادست کاسته گردد محیط همگن‌تری از سنگ منشاء رسوبات آبراهه‌ای در اختیار داشته و شدت تأثیر این عامل کاهش می‌یابد. این تقسیم‌بندی در پردازش داده‌ها از آن جهت اهمیت دارد که اجازه می‌دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه، برای‌هر محیط مشابه به طور جداگانه عمل کرده و باعث افزایش درجه همگنی جامعه مورد بررسی می‌شود.

جدول (۳-۱) : واحدهای سنگی مربوط به هر جامعهٔ سنگی در برگهٔ ۱:۱۰۰۰۰۰ نخیله

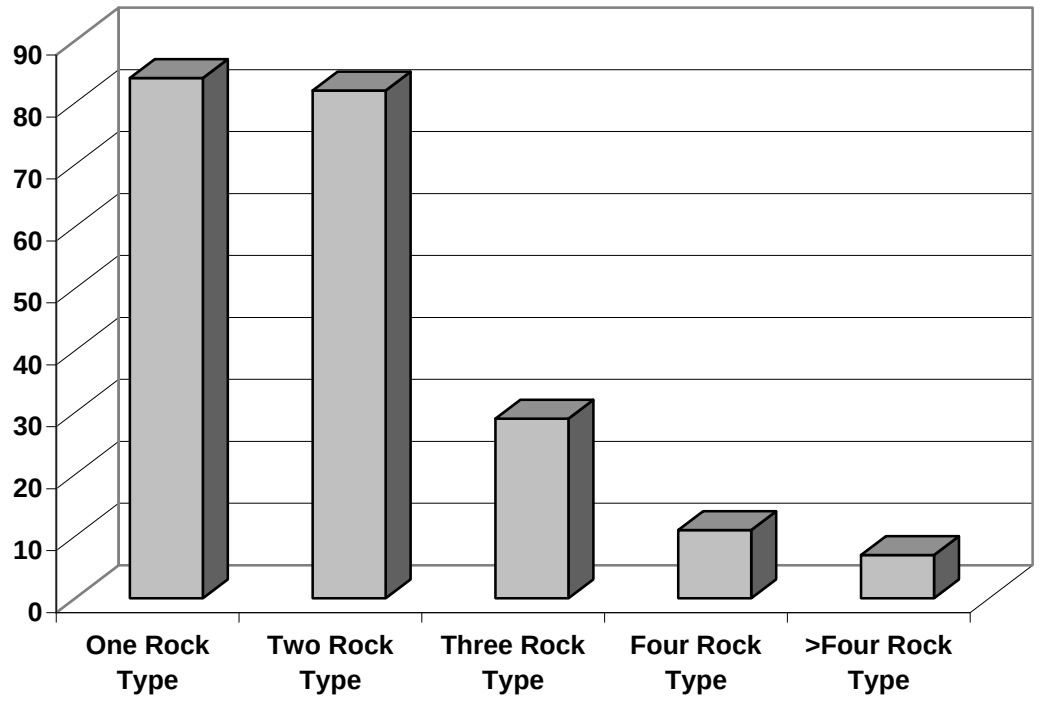
جامعهٔ سنگی	واحد سنگی	شرح لیتولوژی
Granit	O^{g}	گرانیت، گرانودیوریت، مونزونیت بعد از ائوسن
LI	E^{n}	آهکهای نومولیت‌دار
	pe^{l}	سنگ آهک خاکستری متبلور
Flysch	E^{f}	رسوبات فلیش گونه (تناوب شیل، ماسه سنگ و آهک)
	M^{m}	تناوب مارن ماسه سنگ همراه کنگلومرا و ژیپس
	K^{f}_{u}	فلیش (شیل، ماسه سنگ، آهک)
Andesit	K_{v}^{p}	گدازه‌های بالشی آندزیتی و آندزیت بازالتی به همراه آهکهای پلاژیک کرتاسه بالا و رادیولاریت
	Eb	الیوین بازالت، آندزیت بازالتی
	E^{v}_{1}	گدازه‌های داسیت پورفیری، آندزیت داسیتی
	E^{v}_{2}	گدازه آندزیت پورفیری
	K^{v}_{u}	گدازه‌های آندزیتی
Ophi	Sr	سنگهای افیولیتی (سرپانتینیت، دونیت، هارزبورژیت، لرزولیت، دیاباز، گابرو)
L	L	لیستونیت
L.Meta	Mt^{s}	سنگهای رسوبی با درجه دگرگونی پایین (مرمر، فیلیت، سریسیت، شیست)
	h	زونهای دگرسانی گرمابی عمدتا در ولکانیکها
	Mt^{v}	سنگهای ولکانیکی دگرگون شده (اپیدوت، کلریت شیست، میکاشیست)
CO	Pe^{c}	کنگلومرا با قطعات ولکانیکی و آهکی
	OM^{C}	کنگلومرای چند سازه با سیمان ماسه‌ای
	$Pl\text{-}Q^{c}$	کنگلومرای چند سازه سخت نشده به همراه سیمان آهکی
	E^{s}	ماسه سنگ و کنگلومرا

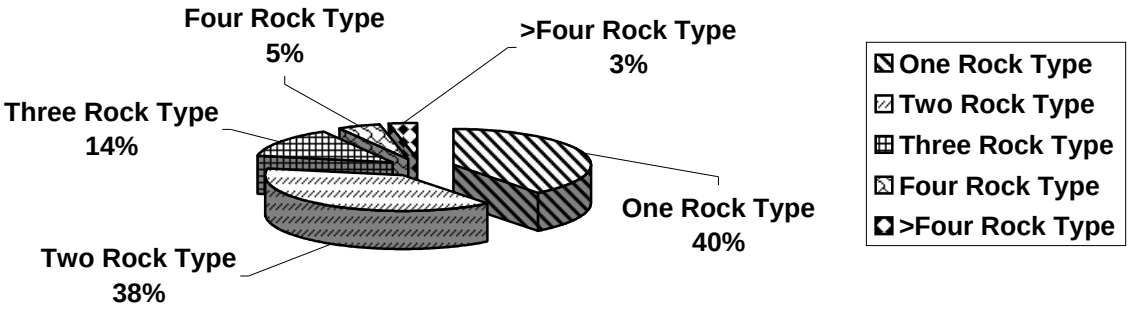
در پایان رده‌بندی جوامع سنگی گونه‌هایی که کمتر از ۵ نمونه را در خود جای داده بودند (مجموعاً ۴۶ نمونه با ۳۲ گونه) که مورد آنالیز خوشه‌ای قرار گرفتند. در نتیجه در سه گروه جای گرفته و جهت پردازش‌های بعدی همانند سایر جوامع سنگی به کارگرفته شدند. دلیل این کار کاهش تأثیر سنگ بالا دست در این نمونه‌ها(به علت بالا بودن تعداد سنگ بالادست) است.

در پایان ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که در جدایش جوامع سنگی در منطقه تحت پوشش، عامل زمانی در نظر گرفته نشده‌است بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون‌دار در آبراهه‌ای از جنس آهک (چه آهک متعلق به پرکامبرین یا کرتاسه) باشد، تأثیری در طبقه‌بندی نداشته و هر دو به عنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار گرفتند زیرا در غیر این صورت تعداد جوامع سنگی بالادست آنقدر افزایش خواهد یافت که ممکن است در هر جامعه فقط چند نمونه قرار گیرد. در نتیجه تحلیل آماری روی آنها خطای بیشتری را بوجود خواهد آورد و این امر موجب کاهش شدید دقت تخمین‌های بعدی خواهد شد.

شکل (۳-۱) تعداد نمونه‌های هر زیر جامعه و سهم هر یک در جامعه کلی را نشان می‌دهند.

Fig(3-1) : Histogram and Percent of Social Rock Unit





بررسی مقادیر کلارک در سنگهای رخنمون دار منطقه:

از آنجا که مقدار غلظت اندازه‌گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراهه‌ای را می‌توان به دو مولفه اپی‌ژنتیک (وابسته به کانی‌سازی احتمالی) وسن‌ژنتیک (وابسته به زایش سنگ) تقسیم کرد. بنابراین برخی از آنومالی‌های ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی‌سازی نبوده بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می‌کند. عناصری که در سنگهای مافیک دارای مولفه‌های سن‌ژنتیک قوی می‌باشند شامل عناصر (**Cr, Mn, Co, Ni**, **V**) بوده که معمولاً در کانه‌هایی با وزن مخصوص بالا ظاهر می‌شوند و بدین ترتیب ممکن است آنومالی‌های دروغین ایجاد نمایند. در مورد سنگهای رسوبی باید توجه داشت که در حوضه آبریز دو نوع سنگ رسوبی ایجاد مشکل می‌کنند. یکی سنگهای آهکی و دولومیتی که در آنها جزء کانی سنگین، ممکن است از باریت، سلستین، آپاتیت غنی باشد در حالی‌که سایر کانیهای سنگین آنقدر یافت می‌شوند که ممکن است مورد استفاده‌ای نداشته باشند دیگری شیلها بویژه شیلهای سیاهرنگ غنی از مواد آلی هستند که در آنها مقدار زمینه تعداد زیادی از عناصر کانساری، بالا است و در نتیجه پتانسیل زیادی برای ایجاد آنومالی‌های دروغین دارند که با توجه به نقشه زمین‌شناسی مناطق این عوامل باید در نظرگرفته شوند.

جدول (۳-۲) مقدار فراوانی۲۹ عنصر را در تیپ‌های سنگی رسوبی و آذرین با گسترش نسبتاً زیاد به همراه نسبت حداکثر و حداقل مقادیر کلارک را نشان می‌دهد تغییر مقادیر کلارک عناصر در بین این سنگها به قدری شدید است که می‌تواند به طور بالقوه نمونه‌های ژئو شیمیایی را تحت تأثیر قرار دهد به این ترتیب اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون‌دار در حوضه آبریزحساسیت نشان می‌دهند و بیشترین حساسیت را کبالت با ضریب ۴۸۰ (ماکزیمم مقدار آن در سنگهای بازیک) و سپس مس۸۷ ، باریم ۸۴ ، نیکل ۶۵

و . . . وکمترین مقدار تغییرپذیری را عنصر بیسموت با ضریب ۱/۴ نشان می‌دهد. این ارقام نشانگر تأثیر سنگ منشاء بر نمونه‌های ژئوشیمیایی است که موجب می‌گردد تا عناصر اندازه‌گیری شده، شدیداً از خود تغییرپذیری نشان داده و بدون نرمال کردن مقدار عناصر نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه حد آستانه‌ای و آنومالی‌ها را در آنها مشخص نمود، غیرممکن باشد.

بررسی زمینه محلی در هر یک از جوامع سنگی و مقایسه آنها با جامعه کلی:

معیاری که برای بررسی زمینه محلی عناصر ژئو شیمیایی در هریک از جوامع سنگی انتخاب شد، بر اساس میانگین است. به این ترتیب ابتدا مقدار میانگین هر عنصر در بعضی از جوامع سنگی محاسبه گردیده و سپس در یک نمودار میله‌ای، مقادیر آنها در جوامع سنگی مختلف مقایسه گردیدند. اشکال (۳-۲ الی ۳ -۱۲) مقادیر عناصر مختلف را در جوامع سنگی نشان می‌دهد. در کنار ستونهای مربوط به جوامع سنگی مختلف، میانگین جامعه کلی نیز جهت مقایسه میزان تأثیرپذیری آن از نوع سنگ بالادست آورده شده است.

میانگین عنصر کرم، طلا، تنگستن، نیکل، منگنز، کبالت، یوروپیوم، مس، گالیوم، کادمیوم استرانسیوم، اسکاندیوم، وانادیوم و لانتالیوم در جوامع سنگی **Ophi** افزایش نشان می‌دهد.

میانگین عناصر باریم در جامعه سنگی **Flysch , Co** افزایش داشته است.

میانگین عنصر مولیبدن، آرسنیک، گوگرد در جوامع سنگی **L.Meta** افزایش نشان می‌دهند.

میانگین عنصر یتریوم در جوامع سنگی **Co** افزایش نشان می‌دهند.

میانگین عنصر یتربیوم در جوامع سنگی **Andesite** افزایش داشته است.

میانگین عنصر نیوبیوم در جوامع سنگی **Back ground** افزایش داشته است.

میانگین عنصر بریلیوم و لیتیم در جوامع سنگی **L.Meta** و **Flysch** افزایش نشان می‌دهند.

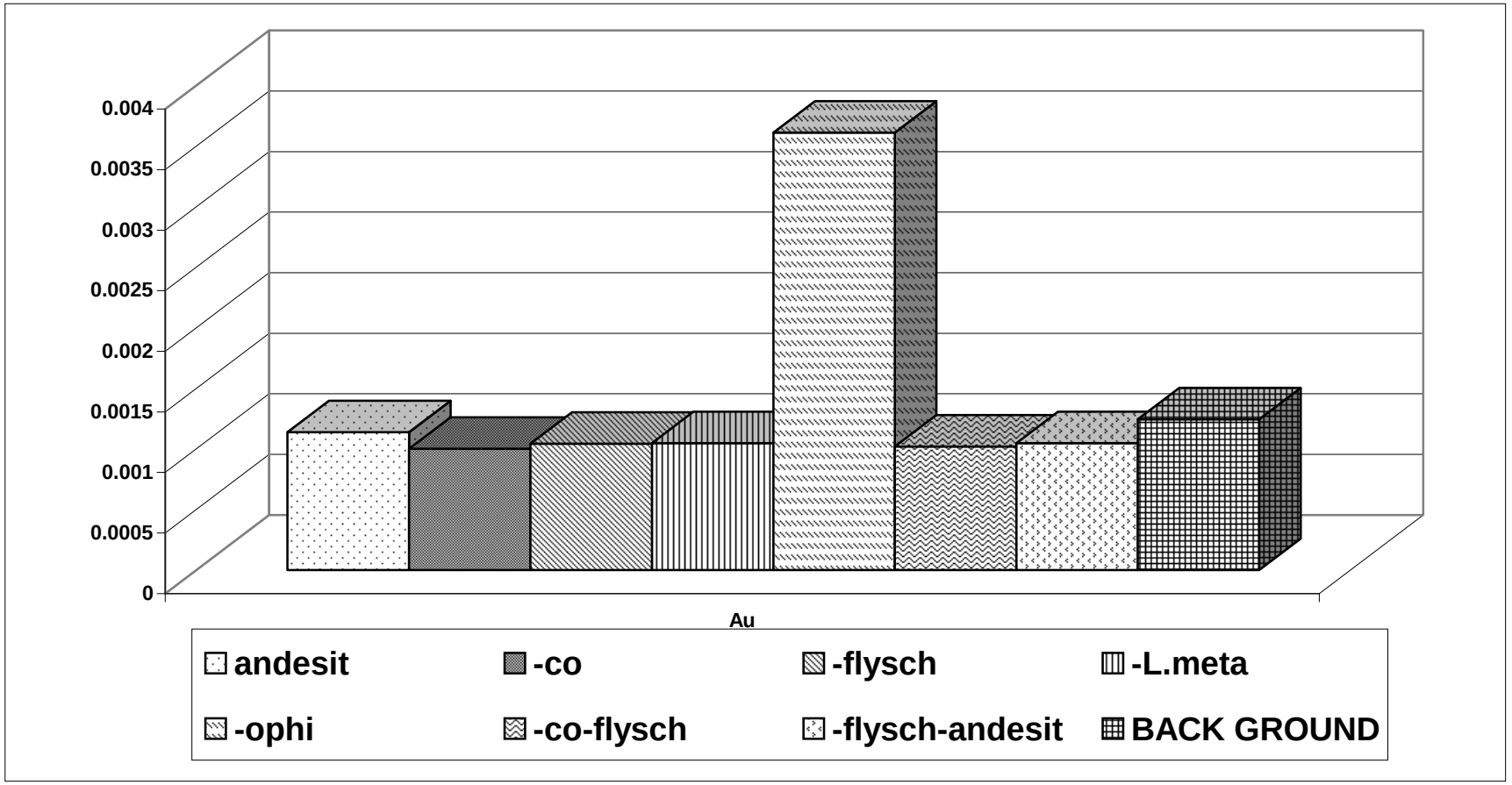
میانگین عنصر فسفر در جوامع سنگی **Andesite** - **Flysch** و **Co – Flysch** افزایش داشته است.

میانگین عنصر قلع در جوامع سنگی **L.Meta , Co , Flysch** افزایش داشته است.

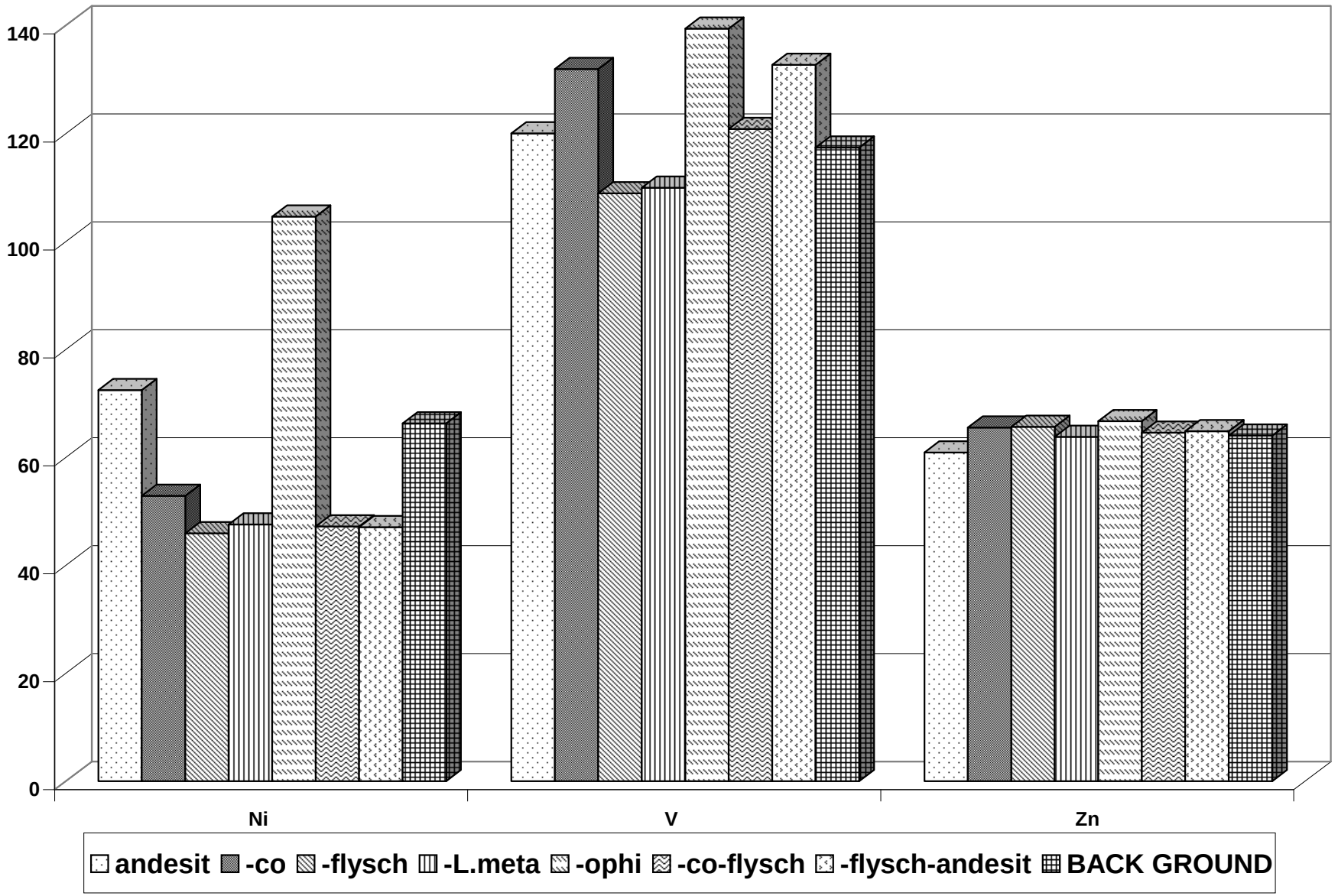
Table (3-2) :Clark values and Max/Min ratio of the clark values For Different Elements

Variable	Sedimentary Rock			Igneous Rock			Max/Min
	LM	*SH*	*CS*	*Acidic*	*Intermediate*	*Basic*	
Ag	0.0n	0.07	0.0n	0.04	0.07	0.11	2.8
As	1	13	1	1.5	2	2	13
Au(ppm)	-	-	-	0.8	2.8	3.6	4.5
Ba	10	580	-	840	380	330	84
Bi	-	-	-	0.01	0.008	0.007	1.4
Co	0.1	19	0.3	1	9	48	480
Cr	11	90	35	10	55	170	17
Cu	4	45	1	10	40	87	87
Fe	8300	48000	28000	25000	55000	84000	10.1
Hg(ppm)	45	66	74	67	75	65	1.7
Mn	400	800	400	400	1200	1200	3
Mo	0.4	2.6	0.2	1.3	1.1	1.5	13
Ni	2	6.8	2	4.5	50	130	65
Pb	9	20	7	19	12	6	3.3
Sb	20	150	0.n	20	20	20	7.5
Sn	0.n	6	0.n	3	1.6	1.5	4
Sr	19	26	220	100	440	465	24.5
Ti	1200	3800	3000	2700	6000	8000	6.7
W	0.6	1.8	1.6	2.2	1.2	0.7	3.7
Zn	20	95	16	39	75	105	6.6

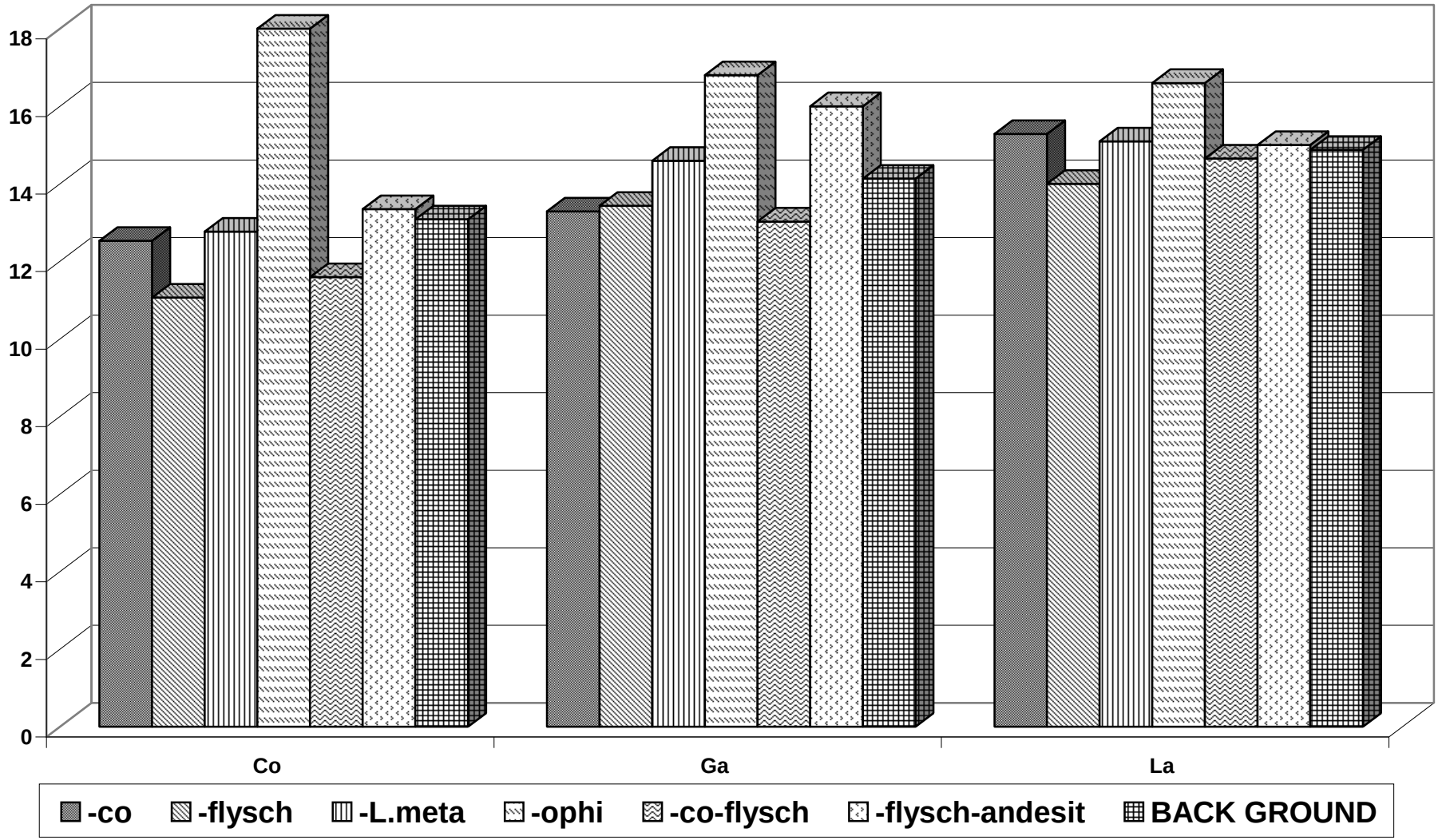
Fig(3-2):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



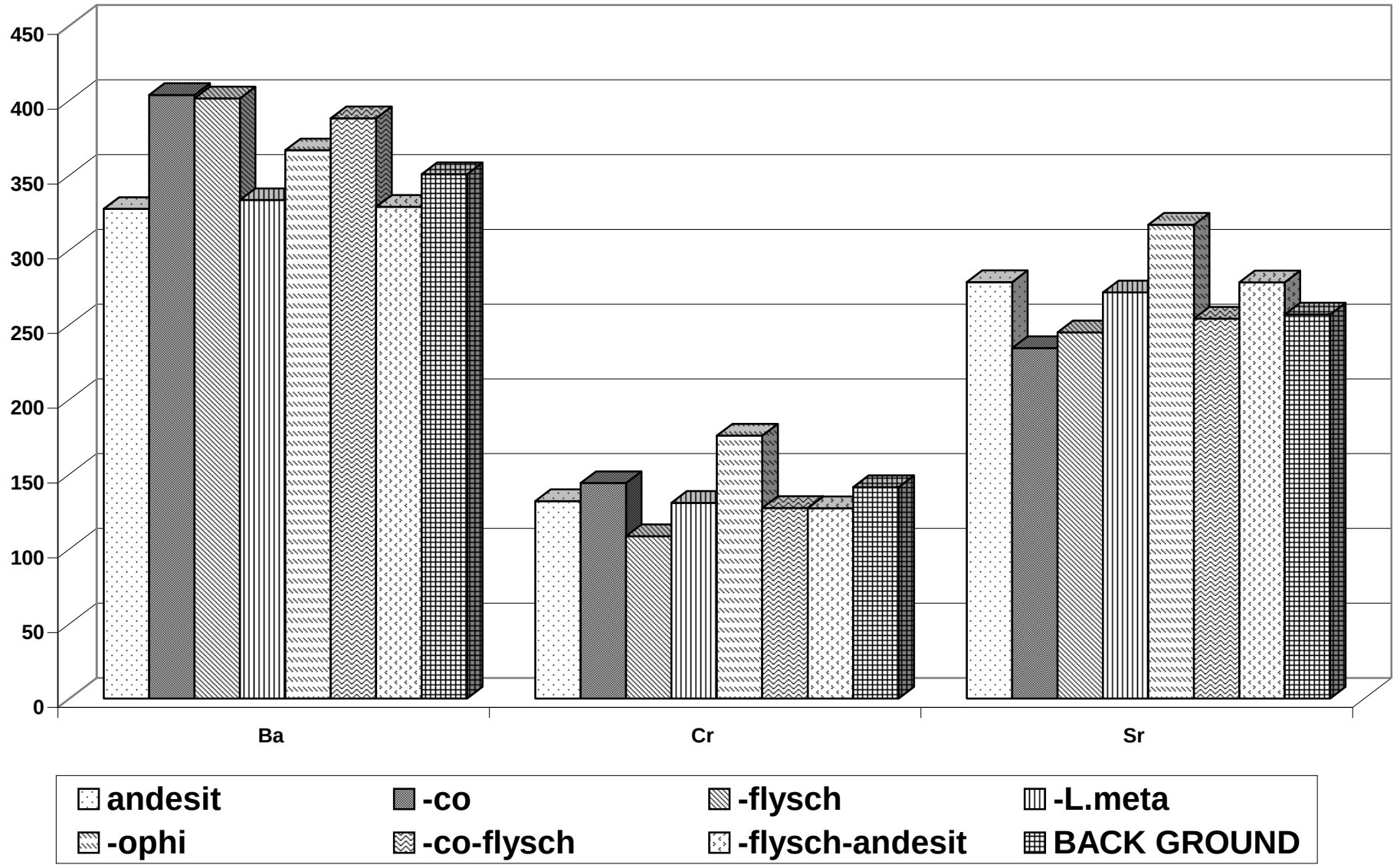
Fig(3-3):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



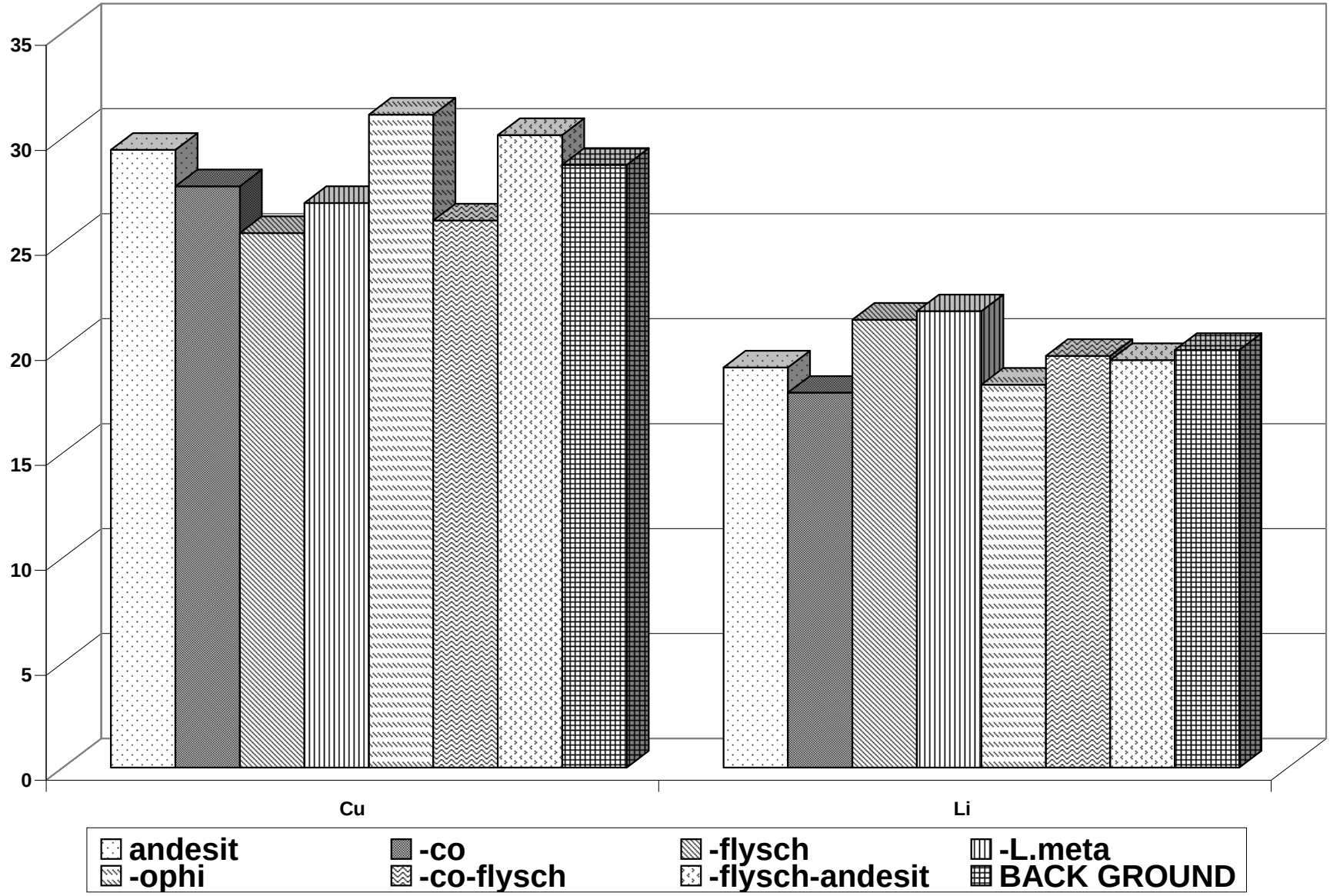
Fig(3-4):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



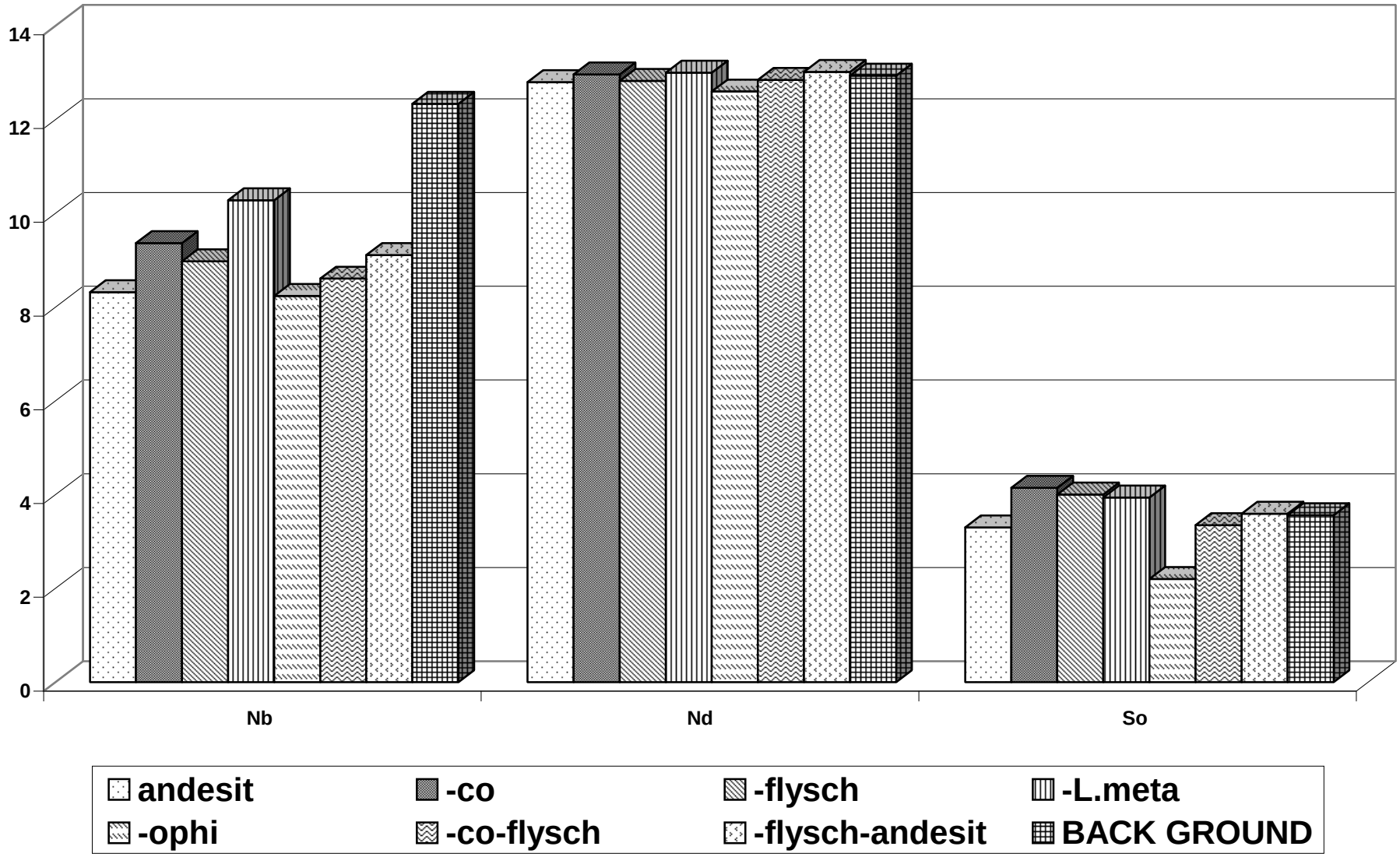
Fig(3-5):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



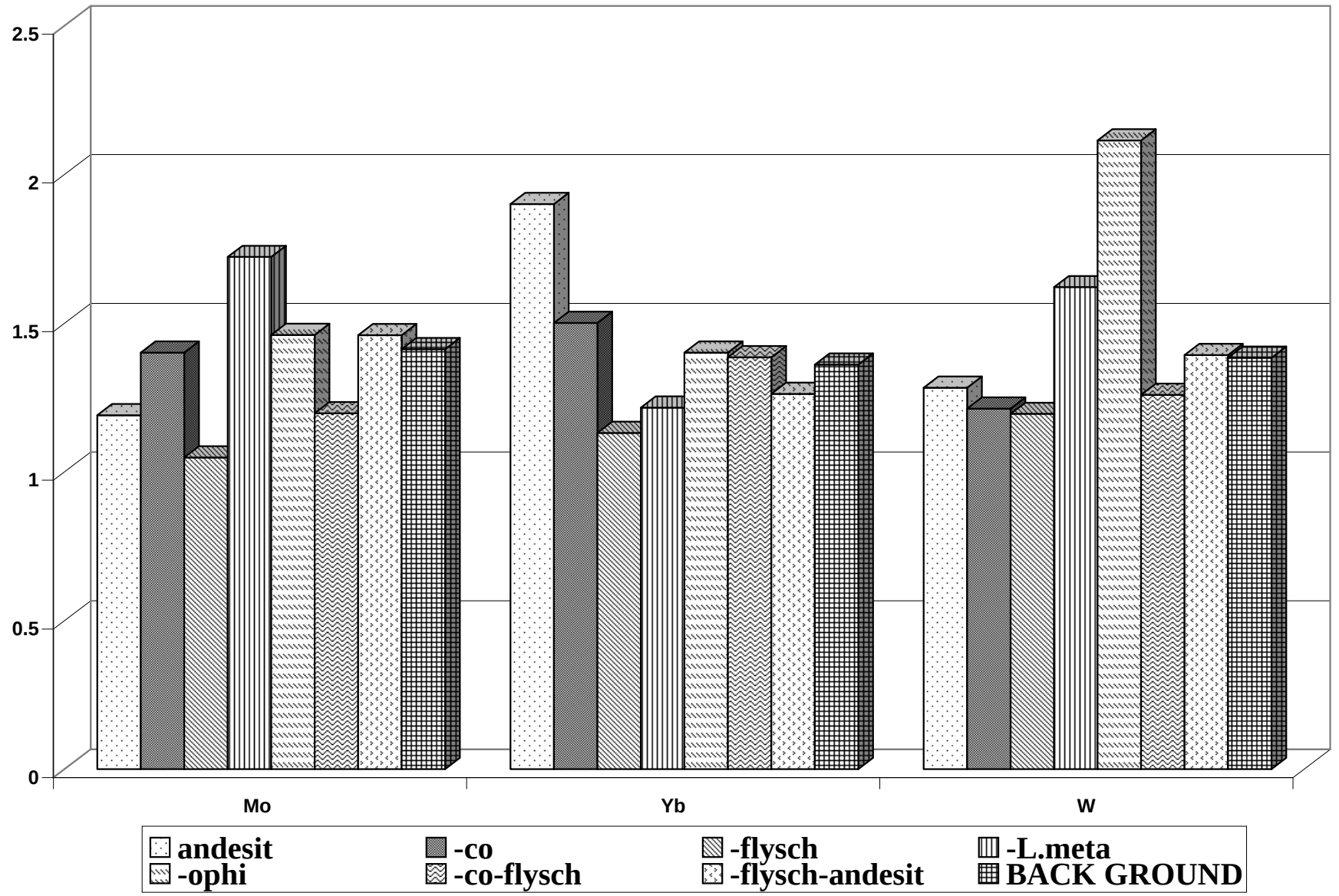
Fig(3-6):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



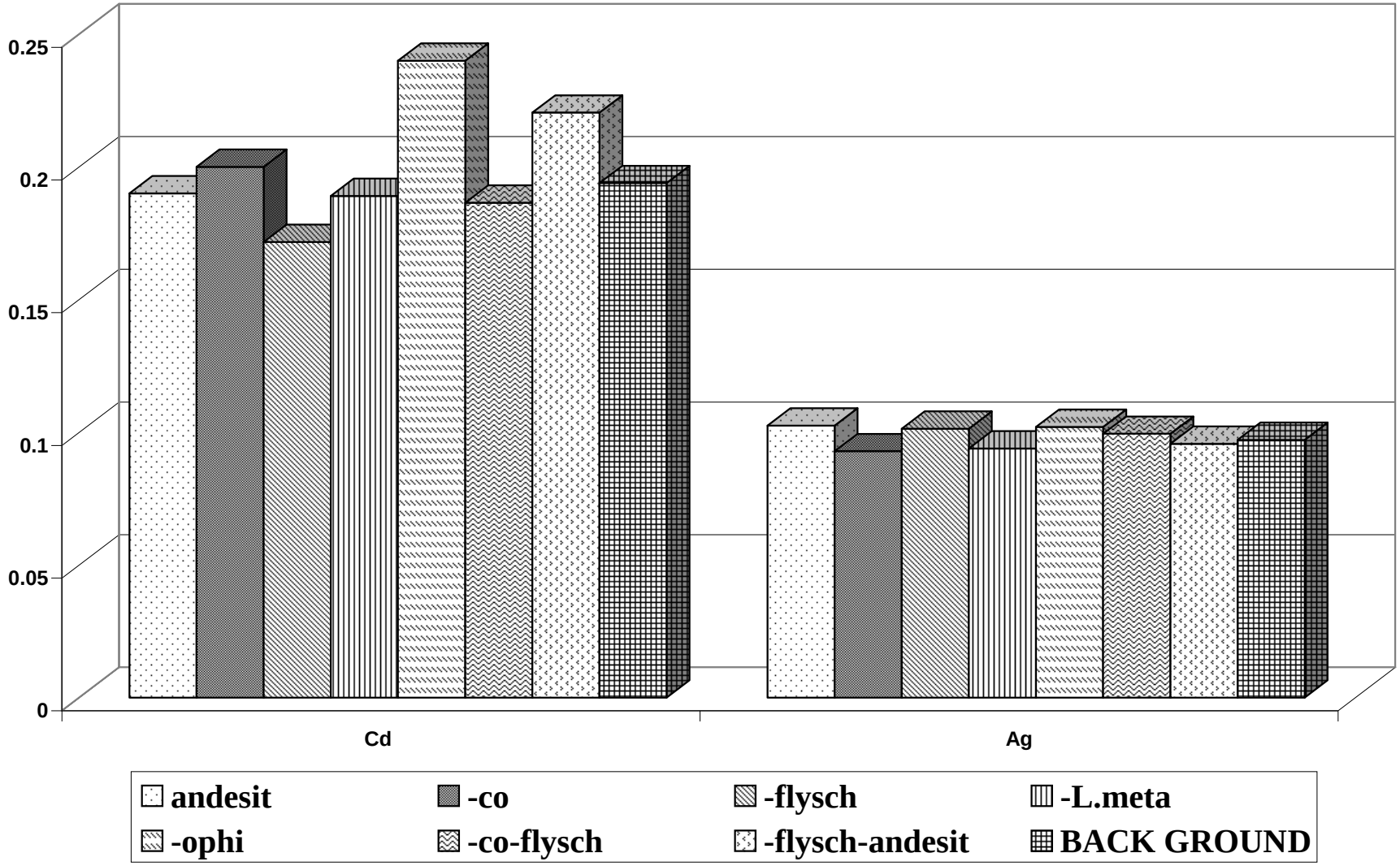
Fig(3-7):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



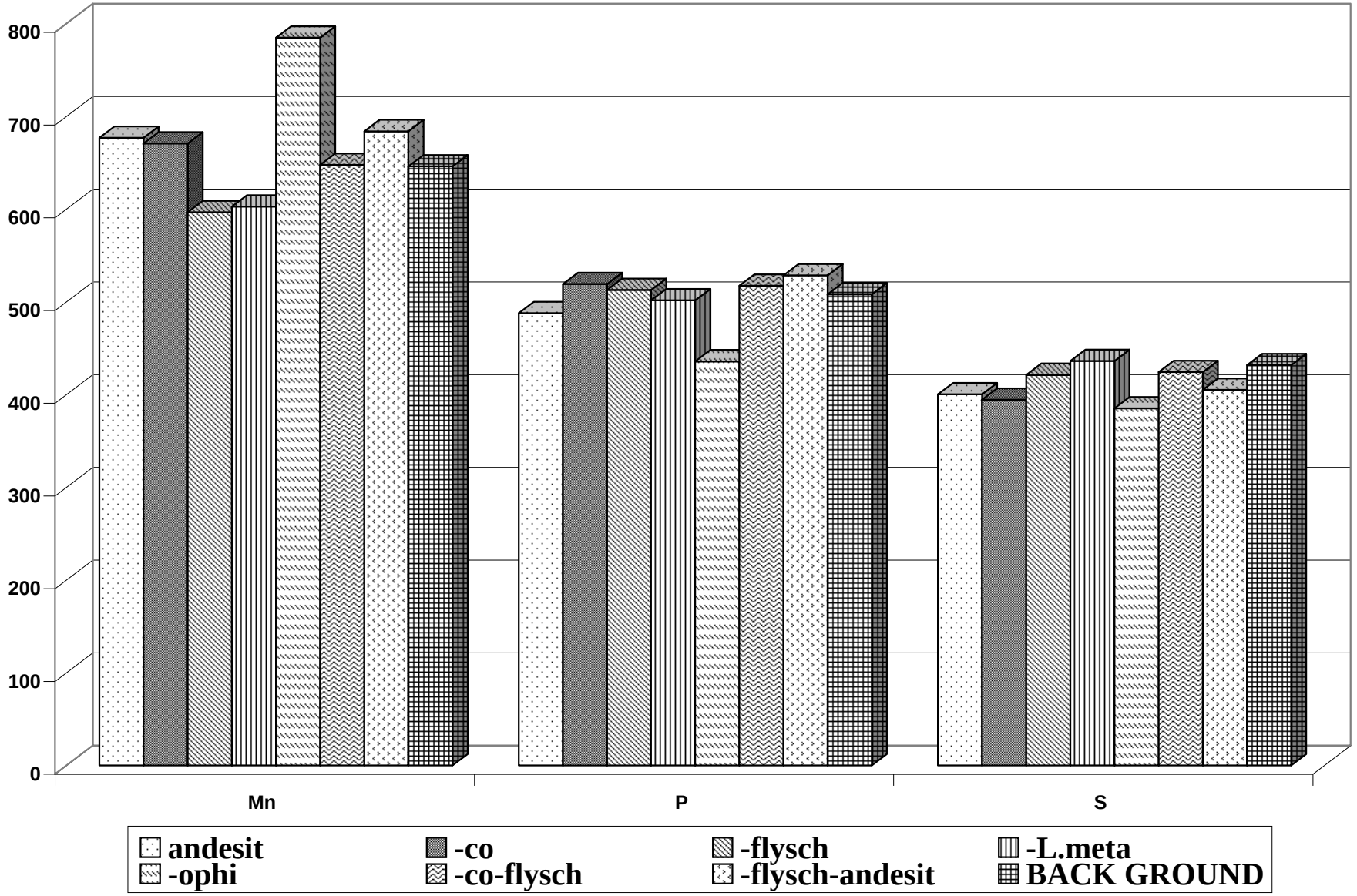
Fig(3-8):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



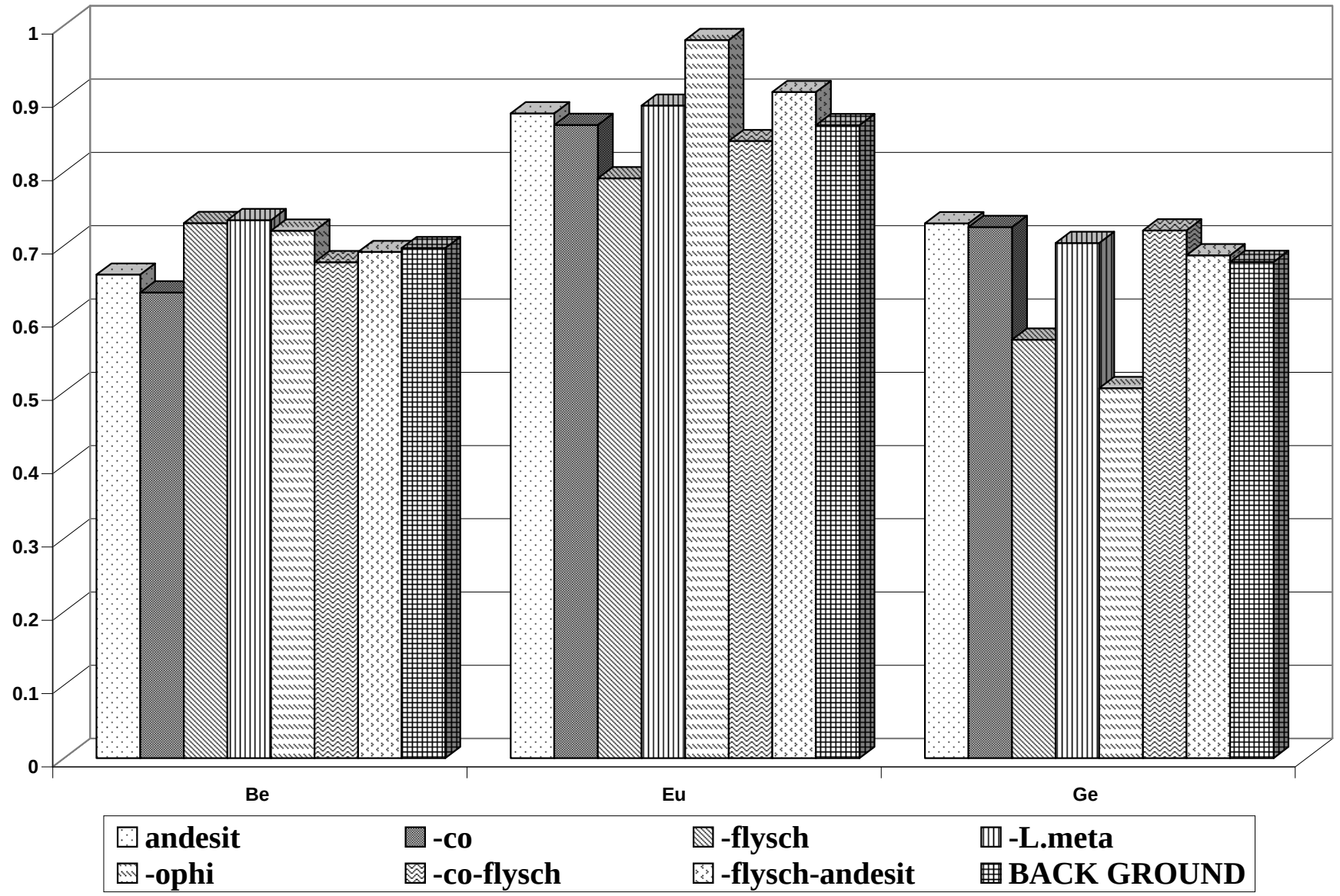
Fig(3-9):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



Fig(3-10):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



Fig(3-11):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities



Fig(3-12):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities