



دانشگاه فنی و مهندسی
بخش مهندسی معدن

دستور کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی

دوره کارشناسی مهندسی معدن

حبیبه عطاپور

۱۳۹۲



دستور کار آزمایشگاه "کانی شناسی توصیفی"

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع درس: عملی (۳۲ ساعت)

هدف: آشنایی با روش های شناسایی عملی بلورها و کانی های سیلیکاتی در نمونه های میکروسکوپی (دستی)

سرفصل ها :

- شناخت عناصر تقارن در روی فرم های چوبی بلورها و تعیین رده تبلور مدل های چوبی
- اندازه گیری و تعیین رنگ کانی ها
- شناسایی کانی های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی در نمونه های دستی

جلسه اول

عنوان آزمایش: بلورشناسی هندسی

هدف:

آموزش های سیستم تبلور و تعیین رده فرم های بلوری

ابزار و مواد مورد نیاز:

فرم های بلورین چوبی و رزینی از سیستم های هفت گانه تبلور

روش کار:

مشاهده فرم های بلورین چوبی و رزینی و مقایسه آنها با فرم های بلورین استاندارد موجود در آزمایشگاه .

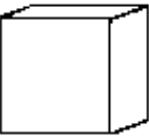

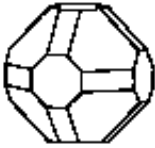
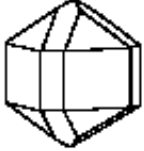


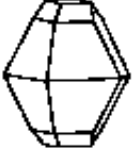
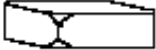




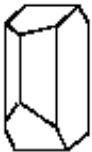
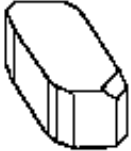

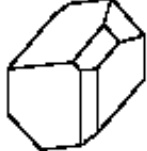


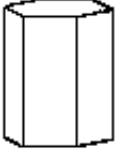
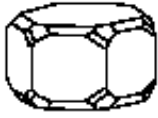
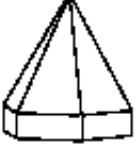




شناسایی محورهای بلور شناسی a و b و c در سیستم های تبلور ،

دانشجویان برای آشنایی بیشتر با سیستم های تبلور ، تعدادی از سیستم ها و فرم های بلورین را با استفاده

از مقوا و فوم ساخته و به آزمایشگاه تحویل دهند.

Crystal Systems and Examples						
						مکعبی
						تراگونال
						هگزاگونال
						تریگونال
						مونوکلینیک
						تری کلینیک

انواع سیستم های تبلور و فرم های مرتبط با آنها

1. Cubic					
	cube	octahedron	Galena		
2. Tetragonal					
	Cassiterite	Zircon	Scheelite		
3. Orthorhombic					
	Sulfur	Barytes	Olivine		
4. Monoclinic					
	Wolframite	Gypsum	Augite	Orthoclase	
5. Triclinic					
	Chalcanthite	Kyanite	Axinite	Rhodonite	Albite
6. Hexagonal					
	Beryl	Apatite	Zincite		
7. Trigonal					
	rhombohedron	Calcite	Corundum	Quartz	

مثال هایی از سیستم های تبلور

مشاهدات و نتایج :

سیستم های تبلور اصلی هفت عدد بوده و شامل مکعبی ،تتراگونال، ارتورومبیک ، هگزاگونال ، تریگونال ، مونوکلینیک ، تری کلینیک می باشد. هر کدام از سیستم ها فوق فرم های بلورین منحصر به فردی دارند و شامل فرم پدیون، فرم پیناکوئید ، دوما ، اسفنوئید ، هرم یا پیرامید ، منشور یا پریسم ، فرم رومبوئدر ، فرم تراپزوئدر ، فرم اسکالنوئدر ، تترائدر ، اکتائدر ، دودکائدر ، تتراهگزاندر می باشد.

جلسه دوم

عنوان آزمایش: بلورشناسی هندسی

هدف:

آموزش های عناصر تقارن در روی فرم های چوبی بلورها و شناسایی اندیس های میلر در سیستم های تبلور

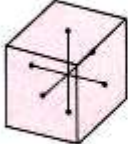
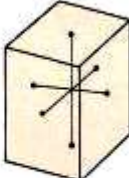
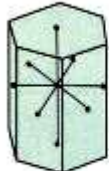
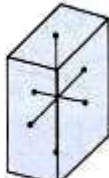
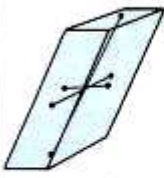
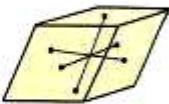
ابزار و مواد مورد نیاز:

فرم های بلورین چوبی و رزینی از سیستم های هفت گانه تبلور

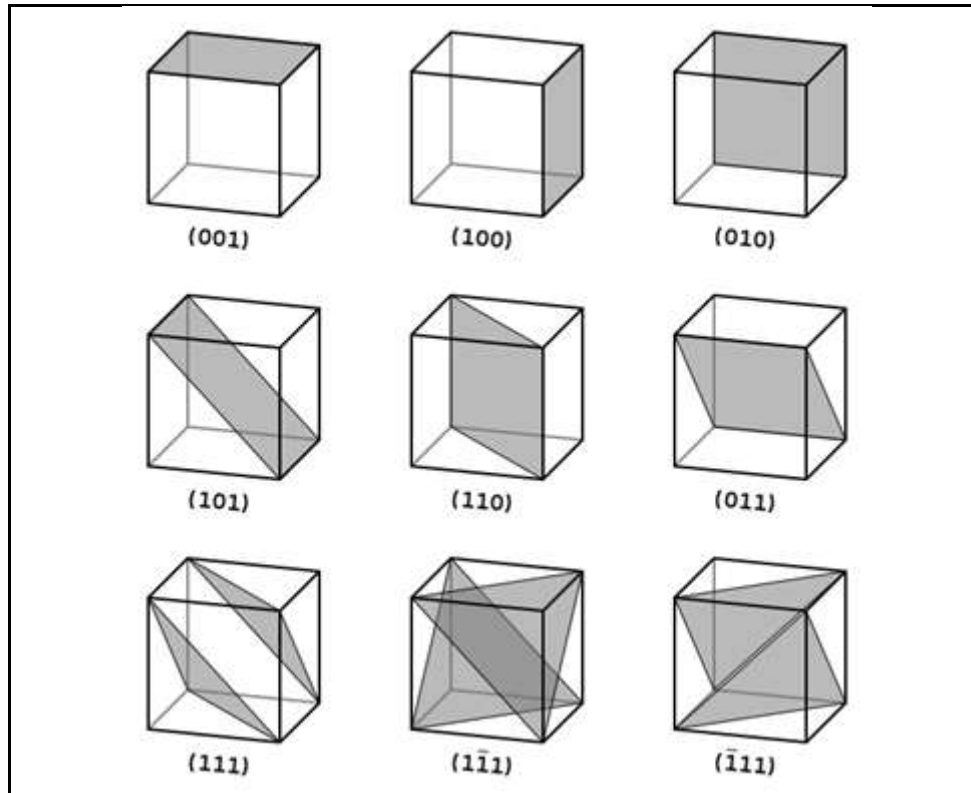
روش کار:

محورها و سطوح تقارن را بر روی سیستم های تبلور مکعبی، تتراگونال، ارتورومبیک، هگزاگونال، تریگونال، مونوکلینیک، تری کلینیک شناسایی کرده و از جداول و شکل های زیر استفاده نمایید.

اندیس های میلر را بر اساس شکل صفحه بعد در انواع سیستم ها تعیین نمایید و برای شناسایی بهتر از مطالب جزوه درس نظری استفاده نمایید.

cubic	tetragonal	hexagonal	orthorhombic	monoclinic	triclinic
					
examples: halite galena	examples: zircon chalcopyrite	examples: quartz calcite	examples: sulfur staurolite	examples: mica gypsum	examples: feldspar rhodonite

انواع سطوح تقارن در سیستم های مختلف



اندیس های میلر در سیستم مکعبی

مشاهدات و نتایج :

- در سیستم مکعبی ۴ محور درجه ۳ و ۳ محور درجه ۴ و ۶ محور درجه ۲ وجود دارد.
- در سیستم تتراگونال ۱ محور درجه ۴ و ۴ محور درجه ۲ وجود دارد.
- در سیستم ارترومبیک ۳ محور درجه ۲ و ۱ محور درجه ۴ وجود دارد.
- در سیستم تریگونال ۱ محور درجه ۳ وجود دارد.
- در سیستم هگزاگونال ۶ محور درجه ۲ و ۱ محور درجه ۶ وجود دارد.
- در سیستم مونوکلینیک ۱ محور درجه ۲ وجود دارد.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه دوم)

انواع محورهای تقارن و سطوح تقارن در سیستم های هفت گانه عبارت است از:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اندیس های میلر را بر روی سطوح مختلف سیستم های مکعبی، تتراگونال، ارتورومبیک ، هگزاگونال ،
تریگونال ، مونوکلینیک ، تریکلینیک مشخص نمایید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جلسه سوم

عنوان آزمایش: روش های فیزیکی تشخیص کانی ها در نمونه دستی

هدف:

آموزش روش شناسایی کانی ها با استفاده از رنگ، شفافیت، جلا، رنگ خاکه، سختی، رخ یا کلیواژ، وزن مخصوص

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

رنگ: رنگ ظاهری کانی ها مختلف مقایسه شده و کانیهای یک نوع با رنگ های مختلف توسط مدرس به دانشجویان معرفی می گردد.

شفافیت: کانی های شفاف و غیر شفاف با یکدیگر مقایسه می شوند.

جلا شامل جلا فلزی و غیر فلزی (جلا شیشه ای، جلا مرواریدی، جلا صمغی، جلا ابریشمی، جلا چرب، جلا الماسی، جلا مات) بر روی کانی ها مختلف بررسی و مقایسه شود.

رنگ خاکه: مقایسه رنگ خاکه کانی های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی و ارائه یک الگوی مناسب برای آن ها مقایسه رنگ خاکه کانی های غیر سیلیکاتی برای شناسایی کانه های معدنی

سفتی: شناسایی سختی کانی های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی با استفاده از جدول مقیاس موس موجود در آزمایشگاه

رخ یا کلیواژ: شناسایی کلیواژهای کانی ها بر روی نمونه های موجود در آزمایشگاه

وزن مخصوص: شناسایی کانی های با چگالی بالا و مقایسه آن ها با کانی های سبک

مشاهدات و نتایج:

هر کدام از کانی ها رنگ خاصی داشته و می تواند با چندین رنگ در طبیعت مشاهده شود، لذا رنگ یک کانی ویژگی مهمی برای تشخیص کانی ها نمی باشد.

بسیاری از کانی ها می توانند به صورت شفاف ، نیمه شفاف و مات مشاهده شوند.

رنگ خاکه (کانی های غیر سیلیکاتی) ، جلا، سختی و وزن مخصوص عوامل بسیار مهمی در شناسایی کانیها می باشند.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه سوم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

جلسه چهارم

عنوان آزمایش: روش های فیزیکی و شیمیایی تشخیص کانی ها در نمونه دستی

هدف:

آموزش روش شناسایی کانی ها با استفاده از شکل ظاهری بلورها، ماکل، شکستگی، مقاومت، بو و مزه، خاصیت آهنربایی، آزمایش با اسید کلریدریک ۱۰ درصد.

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

شکل ظاهری بلورها (بلورهای هم بعد، بلورهای کشیده، صفحه ای، اسکلتی، دندریتی) با استفاده از نمونه های موجود در آزمایشگاه

ماکل: (انواع ماکل در نمونه های رزینی بلورهای موجود در آزمایشگاه و کانیها قابل شناسایی می باشد).

شکستگی به ویژه نوع صدفی، صاف و مضرس بر روی نمونه ها آزمایش شود.

مقاومت که بیشتر، قابلیت برش، چکش خواری، خم شدگی، قابلیت ارتجاع و شکنندگی می باشد بر روی نمونه ها آزمایش شود.

بو و مزه: بر روی کانیهای تبخیری و نمونه های حاوی مواد آلی قابل بررسی می باشد..

خاصیت آهنربایی: با استفاده از آهنرباهای موجود در آزمایشگاه کانیهای مغناطیسی شناسایی می شوند.

آزمایش با معرفهای شیمیایی (اسید کلریدریک ۱۰ درصد)

جوشش اسید کلریدریک ۱۰ درصد بر روی نمونه های کلسیتی و دولومیت و انواع کربنات ها مانند آزوریت، ملاکیت، منیزیت و ... آزمایش شده و با یکدیگر مقایسه شوند.

مشاهدات و نتایج:

کانی ها به شکل های مختلف در طبیعت دیده می شود. ماکل در بسیاری از کانی ها از جمله کوارتز، ژیپس ، مشاهده می شود. گرافیت و ژیپس قابلیت بریده شدن توسط چاقو داشته ، نقره و مس چکش خوار ، تالک و سلنیت (ژیپس رشته ای)، در اثر فشار خم شده ، میکاها دارای قابلیت ارتجاع و پیریت، فلونئوریت و آپاتیت در اثر فشار خرد می شوند.



سافت سوزنی



سافت دانه شکر



سافت رشته ای



سافت دندریتی



سافت تیغه ای



سافت گلبولی

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه چهارم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

جلسه پنجم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه نروسیلیکات ها مانند اولیوین، گارنت، استارولیت و آندالوزیت

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪

روش کار:

کانیهای موجود در گروه نروسیلیکات ها با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

– اولیوین $(Mg, Fe)_2SiO_4$:

بلورشناسی: سیستم ارتورومبیک

رنگ سبز زیتونی، خاکستری روشن و قهوه ای،

جلای شیشه ای،

سفتی ۶/۵-۷،

وزن مخصوص ۳/۳-۳/۴ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی،

شفاف تا مات.

روش تشخیص: اولیوین را عموماً از طریق رنگ منحصر به فرد و محل پیدایش آن شناسایی می نمایند، زیرا کانی سیلیکاتی دیگری با سختی مشابه در سنگ های اولترابازیک و بازیک وجود ندارد.

– کارنت :

بلورشناسی: سیستم مکعبی و رده تراپزوئدرال و دودکائدرال

رنگ قرمز، قهوه ای، سیاه، سبز، زرد و سفید،

جلای شیشه ای،

سفتی ۷/۵-۶،

وزن مخصوص ۴/۳-۳/۵ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی تا ناصاف،

شفاف تا مات.

روشن تشفیص: بیشتر از طریق رنگ، سختی و غیر قابل ذوب بودن شناسایی می گردد.

– [ستارولیت $(Fe_2Al_9 O_6(SiO_4)_4(O,OH)_2$):

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ: قهوه ای تیره،

جلای شیشه ای،

سفتی ۷-۷/۵،

وزن مخصوص ۳/۷-۳/۶، گرم بر سانتی متر مکعب

شکست نیمه صدفی،

مات تا تقریبا شفاف.

روشن تشفیص: غیر قابل ذوب و غیر قابل حل در اسیدها.

آندالوزیت (Al_2SiO_5)

بلورشناسی: سیستم ارتورومبیک و به صورت لوزوجهی و هرمی

رنگ: خاکستری، صورتی، قهوه ای و سفید رنگ،

جلای شیشه ای،

سفتی ۷/۵،

وزن مخصوص ۳/۲-۳/۱، گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی،

شفاف تا نیمه شفاف:

روشن تشفیص: غیر قابل ذوب و غیر قابل حل در اسیدها.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه پنجم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

جلسه ششم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه سورو سیلیکات ها و سیکلوسیلیکات ها مانند اولیوین، گارنت، استارولیت و آندالوزیت

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪

روش کار:

کانیهای موجود در گروه سورو سیلیکات ها ، سیکلوسیلیکات ها با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

– اپیدوت $(OH)(Si_2O_7)(Al)(Ca_2(Fe^{+3}))$

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک و به صورت بلورهای تیغه ای کشیده، منشوری

رنگ سبز پسته ای، سبز، سبز تیره، قهوه ای مایل به زرد،

جلای شیشه ای،

سفتی ۶-۷،

وزن مخصوص ۳/۴-۳/۵، گرم بر سانتی متر مکعب

شکست ناصاف،

شفاف تا نیمه شفاف.

روش تشخیص: قابل ذوب بوده و پس از ذوب شدن به شیشه ای تیره رنگ با خاصیت مغناطیسی تبدیل می شود. در اسید کلریدریک رقیق غیر قابل حل می باشد.

—وزوویانیت $(Ca_{10}(Mg,Fe)_2 Al_4(SiO_4)(Si_2O_7)_2(OH))$

بلورشناسی: سیستم تتراگونال و رده دی تتراگونال بی پیرامیدال

رنگ سبز، قهوه ای، زرد، آبی و بنفش،

جلای شیشه ای،

سفتی ۶/۵،

وزن مخصوص ۳/۴-۳/۵ گرم بر سانتی متر مکعب،

شکست صدفی تا ناصاف،

شفاف تا مات.

روشن تشخیص: به آسانی ذوب شده و قطرات کروی شکل قهوه ای غیر مغناطیسی تولید می کند.

— تورمالین $(Na,Ca)(Li,Mg,Al)(Al,Fe,Mn)_6(BO_3)_3(Si_6O_{18})(OH)$

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال و دی تریگونال هرمی، به صورت بلورهای منشوری طویل، صفحه ای و در

مواردی اجتماعات سوزنی شکل ریز و خورشیدی

رنگ: بی رنگ تا سفید، سیاه، آبی، سبز، قرمز، صورتی، قهوه ای،

جلای شیشه ای،

سفتی ۷-۷/۵،

وزن مخصوص ۳-۳/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست ناصاف تا صدفی،

شفاف تا مات

روشن تشخیص: ذوب شدگی به ترکیب شیمیایی تورمالین بستگی دارد. نوع منیزیم دار و قهوه ای رنگ به

آسانی ذوب می شود، نوع لیتیم دار غیر قابل ذوب است.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه ششم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/>		فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی <input type="checkbox"/>	نمونه ۷

جلسه هفتم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه تشخیص کانی های گروه اینوسیلیکات ها مانند ارتوپیروکسن ها ، کلینوپیروکسن ها و انواع آمفیبول ها

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانی های مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

کانیهای موجود در گروه اینوسیلیکات ها با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

– ارتوپیروکسن (*Orthopyroxene*):

بلورشناسی: سیستم ارتورومبیک و رده لوزوجهی دو هرمی

رنگ: خاکستری، سبز، زرد ، قهوه ای برنزی تا تقریباً سیاه،

جلای شیشه ای تا ابریشمی یا نیمه فلزی،

سفتی ۶-۵/۵،

وزن مخصوص ۳/۹-۳/۲، گرم بر سانتی متر مکعب

شکست ناصاف،

شفاف تا نیمه شفاف.

روش تشخیص: به جز در لبه های نازک و کم ضخامت بلور در بقیه قسمت ها غیر قابل ذوب است. هیپرستن توسط اسید کلریدریک داغ حل می شود.

– کلینوپیروکسن (*Clinopyroxenes*):

بلور شناسی: سیستم مونوکلینیک (عموماً به صورت اجتماعات دانه ای)

رنگ سفید ، سبز روشن، سبز تیره و قهوه ای ،

جلای شیشه ای ،

سفتی ۵-۶ ،

وزن مخصوص ۳/۵-۳/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی،

شفاف تا نیمه شفاف.

روشن تشفیص: قطعات ذوب شده آن به شیشه های تیره شباهت دارد. غیر قابل حل در اسید کلریدریک می باشد.

ولاستونیت ($CaSiO_3$, Wollastonite):

بلورشناسی: سیستم تری کلینیک (اجتماعات رشته ای و سوزن های منشوری)

رنگ: سفید تا بی رنگ ، صورتی یا خاکستری ،

جلای شیشه ای تا ابریشمی،

سفتی ۴/۵-۵ ،

وزن مخصوص ۲/۹-۲/۸ گرم بر سانتی متر مکعب ،

مات

روشن تشفیص: در اثر شعله فوتک ذوب شده و به گلوله سفید رنگ شیشه ماندی تبدیل می شود.

—هورنبلند $(Ca,Na)_{2-3}(Mg,Fe,Al)_5Si_6(Si,Al)_2O_{22}(OH)_2$

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک (منشورهای کوتاه و بلند)

رنگ: سبز ، سبز آبی ، سیاه،

جلای شیشه ای،

سفتی ۵-۶،

وزن مخصوص ۳-۳/۴ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست نیمه صدفی تا ناصاف،

شفاف تا مات.

روشن تشفیص: به سختی ذوب شده و به شیشه سیاه رنگی تبدیل می شود و در لوله بسته در اثر حرارت آب آزاد می کند.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه هفتم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

جلسه هشتم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه تشخیص کانی های گروه فیلوسیلیکات ها مانند مسکویت، بیوتیت، فلوگوپیت، سرپانتین، کانی های رسی، تالک، پیروفیلیت، کریزوکولا .

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانی های مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

کانی های موجود در گروه فیلوسیلیکات ها مانند مسکویت، بیوتیت، فلوگوپیت، سرپانتین، کانی های رسی، تالک، پیروفیلیت، کریزوکولا با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

– مسکویت $(KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2)$:

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک (ورقه ای)

رنگ سفید، زرد و بی رنگ، کهربایی، قرمز روشن، سبز، جلای شیشه ای تا مرواریدی،

سفتی ۲/۸-۳،

وزن مخصوص ۲/۸-۳/۴ گرم بر سانتی متر مکعب

دارای صفات قابل ارتجاع ،

نازک و شفاف

روش تشخیص: رنگ روشن و حالت ورقه ای مهم ترین وجه تشخیص این کانی در لوله بسته آب از دست

داده و به طور نسبی قابل ذوب و غیر قابل حل در اسیدها می باشد.

– بیوتیت ($K(Mg, Fe)_3AlSi_3O_{10}(OH)_2$):

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک (ورقه ای)

رنگ قهوه ای تیره تا سیاه به زرد روشن،

جلای شیشه ای،

سفتی ۳-۲/۵،

وزن مخصوص ۲/۸-۳/۴ گرم بر سانتی متر مکعب

قابل ارتجاع، مات.

روشن تشفیص: تورق و رنگ تیره از مشخصات اصلی این کانی است. در لوله بسته آب خود را از دست می

دهد. در تماس با اسید سولفوریک غلیظ و جوشان حل شده و محلول شیری رنگی به وجود می آید. به

سختی ذوب می شود.

– فلوکوپیت ($K(Mg, Fe)_3AlSi_3O_{10}(F, OH)_2$)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ قهوه ای روشن تا تیره،

جلای مرواریدی، فلزی و گاهی نیمه فلزی،

سفتی ۳-۲/۵،

وزن مخصوص ۲/۷ گرم بر سانتی متر مکعب

قابل ارتجاع، مات.

روشن تشفیص: در اسید سولفوریک غلیظ می جوشد. نسبت به بیوتیت رنگ روشن تری دارد، در لوله بسته

آب از دست می دهد و غیر قابل ذوب می باشد.

– سرپاتین ($Serpentine, Mg_3Si_2O_5(OH)_4$)

بلورشناسی: در سیستم مونوکلینیک (رشته ای)

رنگ سفید، سبز، قهوه ای مایل به زرد، قرمز، سیاه،

جلای ابریشمی تا روغنی،

سفتی ۵-۲،

وزن مخصوص ۲/۲-۲/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

مات تا اپاک.

روشن تشفیص: غیر قابل ذوب، در لوله بسته آب از دست می دهد و با رنگ سبز تیره و جلای چرب و حالت رشته ای از کانی های دیگر مشخص می شود.

– **کانی های رسی (Clay minerals)** شامل کائولن، پیروفیلیت، مونت موریلونیت، ایلیت و ...:

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک (بسیار ریز دانه با جلای خاکی)

رنگ: رنگ سفید، قرمز، قهوه ای و سیاه،

جلای خاکی،

سفتی ۲-۲/۵،

وزن مخصوص ۲/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

اپاک.

روشن تشفیص: غیر قابل ذوب بوده و در لوله بسته بر اثر دمای بالا آب از دست می دهد.

– **تالک (Talc, $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$)**

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک (ورقه ای ، توده ای و ریزدانه)

رنگ : رنگ سفید، سبز، خاکستری و تقریباً سیاه،

جلای روغنی تا مرواریدی،

سفتی ۱،

وزن مخصوص ۲/۷-۲/۸ گرم بر سانتی متر مکعب

مات تا اپاک.

روشن تشفیص: نرم بودن زیاد، به سختی ذوب می شود. در اسیدها حل نمی شود و در لوله بسته دمای بالا آب از دست می دهد.

– **پیروفیلیت (Pyrophyllite, $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$)**

بلورشناسی: در سیستم مونوکلینیک (شعاعی، ریز دانه و توده های صابونی)

رنگ: سفید، نقره ای، سبز پریده یا سیاه یا قهوه ای،

جلای مرواریدی تا چرب ،

سفتی ۱-۲

وزن مخصوص ۲/۸-۲/۹ گرم بر سانتی متر مکعب

صفات قابل ارتجاع ، مات.

روشن تشفیص: غیر قابل ذوب است. در لوله بسته در اثر دمای زیاد آب از دست می دهد و انواع شعاعی آن با حرارت دادن به صورت ورقه ای در می آید (Pough , 1976).

—**کریزوکولا** ($Chrysocolla, Cu_4H_4Si_4O_{10}(OH)_8$):

بلورشناسی: سیستم ارتورومبیک (میکروکریستالین، بطری شکل و در مواردی سوزنی)

رنگ: رنگ آبی آسمانی تا سبز، آبی مایل به سبز،

جلای شیشه ای تا خاکی،

سفتی ۲-۴

وزن مخصوص ۲-۲/۴ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی.

روشن تشفیص: غیر قابل ذوب است، در لوله بسته بر اثر گرما آب از دست می دهد و به رنگ سیاه درمی آید.

این کانی به فیروزه شباهت زیادی دارد ولی سختی کمتری نسبت به آن دارد.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه هشتم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

جلسه نهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه تشخیص کانی های گروه تکتوسیلیکات ها مانند کوارتز، ارتوکلاز، پلاژیوکلازها، زئولیت ها

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪

روش کار:

کانیهای موجود در گروه تکتوسیلیکات ها مانند کوارتز، ارتوکلاز، پلاژیوکلازها، زئولیت ها با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

—کوارتز ($Quartz, SiO_2$)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال

رنگ: بی رنگ، سفید، دودی، قرمز، بنفش، قهوه ای،

جلای شیشه ای،

سفتی ۷

وزن مخصوص ۲/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

شفاف تا نیمه شفاف.

روش تشخیص: سختی ۷، غیر قابل حل، مخلوط پودر سیلیس با کربنات سدیم ذوب شده و یک شیشه به رنگ روشن را به وجود می آید.

—(رتوکلاز ($Orthoclase, KAlSi_3O_8$))

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ: بی رنگ، صورتی، زرد، ارغوانی و قهوه ای رنگ،

جلای شیشه ای

سفتی ۶

وزن مخصوص ۲/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست ناصاف،

روشن تشخیص: در مقابل شعله به سختی ذوب شده و در اسیدها غیر محلول می باشد.

– پلاژیوکلازها (Plagioclases)

بلورشناسی: سیستم تریکلینیک

رنگ: بی رنگ، خاکستری - خاکستری تیره، سفید خاکستری

جلای شیشه ای مرواریدی، نیمه شیشه ای، صدفی،

سفتی: ۶-۶/۵

وزن مخصوص ۲/۵ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست ناصاف

نیمه شفاف تا مات

ماکل: دوتایی، مرکب و تکراری

روشن تشخیص: در مقابل شعله به سختی ذوب شده و در اسیدها غیر محلول می باشد.

– زئولیت ها (Zeolites) شامل:

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک و ارتورومبیک (بلورهای صفحه ای و طویل منشوری و طویل و شعاعی)

رنگ: سفید، زرد متمایل به قرمز، زرد، قهوه ای، قرمز مایل به سفید

جلای مرواریدی و شیشه ای،

سفتی ۴-۳/۵، ۴-۵ و سختی ۵-۵/۵ در انواع مختلف

وزن مخصوص: ۲/۲ گرم بر سانتی متر مکعب

رنگ فاکه سفید،

شکست ناصاف

شفاف تا نیمه شفاف

روشن تشخیص: در اثر ذوب شدن متورم و چروکیده شده و به شکل قطعات سفید رنگی در می آید. جلای

مرواریدی کامل آن باعث تشخیص آن از دیگر سیلیکات های روشن می شود.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه نهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه A

جلسه دهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های غیرسیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه عناصر آزاد مانند نقره ، مس ، جیوه ، گوگرد ، گرافیت

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪

روش کار:

کانیهای موجود در گروه عناصر آزاد مانند نقره ، مس ، جیوه ، گوگرد ، گرافیت با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

—نقره (Silver):

بلورشناسی: سیستم مکعبی و رده هگزا اکتائدرال (رشته‌ای، درختی یا توده‌ای)

رنگ در سطوح تازه و غیر اکسیده سفید روشن

جلای فلزی،

رنگ فاکه نقره ای ،

سفتی ۲-۳ ،

وزن مخصوص ۱۰-۱۱ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: نقره طبیعی در اسید نیتریک محلول بوده و اگر یک تکه مس تمیز را در این محلول فرو بریم روکشی از نقره بر روی آن پوشیده می‌شود. نقره فلزی چکش خوار سفید رنگ است. در اسیدها به راحتی حل می‌شود.

مس (Copper):

بلورشناسی: سیستم مکعبی و رده هگزا اکتائدرال و دود کائدرال (شاخه شاخه)

رنگ مسی

رنگ فاکه قرمز مسی

جلای فلزی

سختی ۲/۵-۳

وزن مخصوص ۸/۹ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: در شرایطی که با زغال ذوب شود، قطرات مس ظاهر شده، چکش خوار و قابل حل در اسیدها است و محلول سبز رنگی ایجاد می‌کند. اگر در آمونیاک حل شود محلول آبی رنگ تولید می‌نماید و رنگ شعله آن سبز-آبی می‌باشد.

جیوه (Mercury)

بلورشناسی: دمای معمولی تا دمای 40°C - مایع بوده، در زیر 40°C - منجمد و در سیستم هگزاگونال - رومبوندرال متبلور می‌شود.

رنگ سفید

جلای فلزی

وزن مخصوص: ۱۳/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: جیوه به راحتی در اسید نیتریک حل شده و در دمای بالا به بخار تبدیل می‌شود. مهم ترین وجه تمایز این کانی حالت مایع آن است که آن را از کلیه کانی ها متمایز می‌سازد.

گوگرد (sulfur)

بلورشناسی: سیستم ارتورمبیک و بی پیرامیدال (بی شکل تا اسکلتی)

رنگ زرد روشن و کهربایی

رنگ فاکه زرد روشن،

جلای روغنی (رزینی)، سختی ۲

وزن مخصوص ۲/۱-۲ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: گوگرد در ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود و با سوختن شعله آبی ایجاد می‌کند. گوگرد در آب و اسیدها غیر قابل حل است اما در دی سولفید کربن حل می‌شود

کرافیت (Graphite, C)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال (بلورهای ورقه‌ای)

رنگ سیاه،

رنگ فاکه سیاه

جلای نیمه فلزی،

سفتی ۱-۲،

وزن حجمی ۲-۳ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: دیرگداز و غیر محلول و با مولیبدینیت اشتباه می‌شود. ولی گرافیت شکننده‌تر از مولیبدینیت بوده و رنگ خاکه مولیبدینیت تیره متمایل به آبی است.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه دهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

جلسه یازدهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های غیر سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه سولفیدها مانند پیریت، کالکوسیت، کوولیت، کالکوپیریت، بورنیت، گالن، اسفالریت، مولیبدنیت، رآلگار، اورپیمان.

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانی های مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

کانیهای موجود در گروه سولفیدها مانند پیریت، کالکوسیت، کوولیت، کالکوپیریت، بورنیت، گالن، اسفالریت، مولیبدنیت، رآلگار، اورپیمان با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

پیریت: (*Pyrite, FeS₂*)

بلورشناسی: سیستم مکعبی و رده پیرتوهدرن یا اکتائدرال (توده ای)

رنگ زرد روشن،

رنگ فاکه سیاه رنگ،

جلای فلزی،

سفتی ۶-۶/۵،

وزن مخصوص ۵ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: به راحتی ذوب شده و به مگنتیت و گاز SO_2 تبدیل می‌شود. پودر ریزدانه آن در اسید نیتریک قابل حل می‌باشد. در حالت هوازده با کالکوپیریت اشتباه می‌شود اما کانی اخیر سختی کمتر و رنگ زردتری نسبت به پیریت دارد. کالکوپیریت سخت تر از طلا بوده و بسیار شکننده است (Pough, 1976).

کالکوسیت یا کالکوزین (*Chalcocite, Cu₂S*)

بلورشناسی: ارتورومبیک - بی پیرامیدال (توده‌ای)

رنگ سربی تیره با پوشش قهوه‌ای تیره،

رنگ فاکه سیاه - خاکستری،

جلای فلزی،

سفتی ۲/۵ - ۳،

وزن مخصوص ۷/۲ تا ۷/۴ گرم بر سانتی متر مکعب،

روشن تشفیص: پودر کانی در محلول اسید کلریدریک حل شده و در اثر ترکیب با سیم‌های پلاتینی به رنگ سبز مسی در می‌آید. در اسید نیتریک حل شده و محلول سبز رنگ تولید می‌نماید. در اثر افزودن آمونیاک به این محلول به رنگ آبی درمی‌آید. همراهی با کالکوپیریت و کالکوسیت دمای بالا از ویژگی‌های متمایز کننده کالکوزین است اما رنگ تیره خاکستری آن کم رنگ تری دارد.

کولیت: (*Covellite, CuS*)

بلورشناسی: هگزاگونال، هگزاگونال دوهرمی

رنگ آبی تا ارغوانی تیره،

جلای فلزی،

رنگ فاکه خاکستری سیاه،

سفتی ۱/۵ - ۲

وزن حجمی ۴/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: در بخش اکسیدان شعله با رنگ آبی می‌سوزد و در اثر افزایش دما به شکل قطرات تسبیح مانند درمی‌آید.

کالکوپیریت (*Chalcopyrite, CuFeS₂*)

بلورشناسی: در سیستم تتراگونال (توده‌ای)

رنگ سبز طلایی،

جلای فلزی،

رنگ فاکه خاکستری سیاه،

سفتی ۳/۵-۴ ،

وزن حجمی ۴/۳ - ۴/۱ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن‌شناسی: در اثر گداختن با شعله و با زغال به شکل دانه‌های مغناطیسی درمی‌آید. در اسید کلریدریک

حل می‌شود و به رنگ آبی درمی‌آید. با طلا از نظر رنگ ظاهری اشتباه می‌شود ولی برعکس طلا شکننده

است و چکش‌خوار نمی‌باشد. از طرفی خاکه آن سیاه رنگ است. رنگ کالکوپیریت زردتر از پیریت است.

بورنیت (*Bornite, Cu₅FeS₄*)

بلورشناسی: سیستم کوبیک و رده هگزااکتائدرال

رنگ برنزی و ارغوانی

رنگ فاکه خاکستری سیاه،

جلای فلزی،

سفتی ۳،

وزن حجمی ۵/۴ - ۴/۹ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن‌شناسی: در سوختن با زغال به شکل قطرات با خاصیت مغناطیسی ظاهر می‌شود. در اسید نیتریک به

راحتی حل می‌شود و رنگ سبز ترکیبات مس را نشان می‌دهد.

کالن (*Galena, PbS*)

بلورشناسی: سیستم مکعبی

رنگ سربی،

رنگ فاکه خاکستری،

جلای فلزی،

سفتی ۲/۷۵ - ۲/۵ ،

وزن حجمی ۷/۶ - ۷/۴ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: در اثر ذوب با زغال رنگ زرد به خود می گیرد و می توان در شعله احیائی آنرا به سرب تبدیل نمود. گاهی با اسفالریت سیاه اشتباه می شود ولی از روی رنگ خاکه روشن اسفالریت می توان آن را مشخص نمود.

اسفالریت (Sphalerite, ZnS)

بلورشناسی: سیستم مکعبی و اکتائدرال

رنگ: بی رنگ تا زرد - قهوه ای و سیاه،

رنگ فاکه سفید،

جلای صمغی،

سفتی ۳/۵ - ۴ ،

وزن حجمی ۳/۹ - ۴/۱ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی

روشن تشخیص: دیرگداز، در اثر واکنش با نیترات کبالت به رنگ سبز درمی آید (در شعله احیائی)، در اسید کلریدریک حل می شود. گاهی با سیدریت نیز اشتباه می شود که وزن حجمی آن از سیدریت بیشتر است.

مولیبدنیت (Molybdenite, MoS_2)

بلورشناسی: سیستم هگزا گونال تا هگزاگونال دو هرمی

رنگ: سربی خاکستری

جلای فلزی و چرب

سفتی ۱ - ۱/۵

وزن حجمی ۴/۷ - ۴/۸ گرم بر سانتی متر مکعب

رنگ فاکه خاکستری آبی

کلیواژ کامل و ورقه ای

روش تشخیص: پودر مولیبدنیت در مقابل شعله اکسیدان تولید دود گوگرد می‌نماید. گاهی با گرافیت اشتباه می‌شود، ولی گرافیت تیره‌تر می‌باشد.

رآلگار (*Realgar, AsS*)

بلورشناسی: در سیستم مونوکلینیک و به صورت منشوری و یا توده‌ای متبلور می‌شود.

رنگ قرمز پرتقالی،

جلای صمغی،

رنگ فاکه قرمز یا نارنجی

سفتی ۱-۱/۵

وزن حجمی ۳/۴-۳/۵ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: در مقابل شعله به راحتی ذوب می‌شود و به شکل پوششی زرد تا پرتقالی رنگ درمی‌آید.

اورپیمان (*Orpiment, As₂S₃*)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ زرد تا زرد پرتقالی

رنگ فاکه زرد لیمویی

جلای صمغی - مرواریدی

سفتی ۱-۱/۵

وزن حجمی ۳/۴-۳/۵ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: بیشتر ویژگی‌های اورپیمان مشابه با رآلگار است،

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه یازدهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

جلسه دوازدهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های غیر سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه اکسیدها، هیدروکسیدها مانند کوپریت، هماتیت، ایلمنیت، مگنتیت، کرومیت، کزندوم، پیرولولوزیت، بوکسیت، گوتیت، لیمونیت

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

کانی های موجود در گروه اکسیدها، هیدروکسیدها مانند کوپریت، هماتیت، ایلمنیت، مگنتیت، کرومیت، کزندوم، پیرولولوزیت، بوکسیت، گوتیت، لیمونیت با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

کوپریت (Cu_2O , Cuprite)

بلورشناسی: سیستم مکعبی و اکتائدرال (لوزوجهی)

رنگ قرمز تا قرمز تیره،

رنگ فاکه قرمز

جلای الماسی

سفتی ۴-۳/۵

وزن مخصوص ۶/۱-۵/۸ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: در اسید نیتریک به راحتی حل شده و محلول آبی رنگ حاوی مس را به وجود می آورد و

رنگ شعله آن نیز سبز می باشد. این کانی از سینابر و رآلگار و اکسید روی که رنگی مشابه آن دارند از طریق رنگ شعله قابل تشخیص است.

هماتیت ($Hematite, Fe_2O_3$)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال (بلورهای صفحه‌ای براق و آینه‌ای به نام اسپیکولاریت (*specularite*) ،

هگزاگونال تا لوزوجهی، گل کلمی و شعاعی، ریزدانه قرمز خاکی)

رنگ قرمز یا سیاه،

رنگ خاکه قرمز تیره،

جلای خاکی یا فلزی

سفتی ۱-۱/۵،

وزن مخصوص ۴/۹-۵/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

شکست صدفی تا ناصاف،

روشن تشفیص: رنگ خاکه قرمز تیره، غیر قابل ذوب و خاصیت مغناطیسی پس از حرارت دادن، خاکه قرمز

رنگ آن را از لیمونیت متمایز می‌نماید.

ایلمنیت ($Ilmenite, FeTiO_3$)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال (صفحه‌ای و فلس مانند، متراکم، توده‌ای، دانه‌ای)

رنگ سیاه تا قهوه‌ای مایل به سیاه و قرمز تیره ،

رنگ خاکه سیاه تا قهوه‌ای قرمز و زرد آجری،

جلای فلزی تا نیمه فلزی،

سفتی ۵-۶،

وزن مخصوص ۴/۲-۴/۸ گرم بر سانتی متر مکعب

خاصیت مغناطیسی ضعیف

روشن تشفیص: دیرگداز بر روی قطعه زغالی، بهترین آزمایش رنگ تیتانیوم است. رنگ خاکه ایلمنیت را از

هماتیت، خاصیت ضعیف مغناطیسی از مگنتیت، سختی بیشتر از سولفوسالت های سیاه رنگ و خاصیت

آهنربایی آن را از بروکیت و روتیل متمایز می‌نماید.

مگنتیت ($Magnetite, Fe_3O_4$)

بلورشناسی: در سیستم مکعبی و به شکل هشت وجهی، توده‌ای و دانه‌ای تشکیل می‌شود.

رنگ : سیاه،

رنگ فاکه سیاه رنگ،

جلای فلزی،

سفتی ۶،

وزن مخصوص ۵/۲ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: خاصیت آهنربایی مهم ترین وجه تمایز مگنتیت با کانی های دیگر است.

کرومیت (*Chromite, FeCr₂O₄*)

بلورشناسی: در سیستم مکعبی و به صورت بلورهای هشت وجهی، معمولاً توده‌ای و دانه‌ای متبلور می شود.

فواص فیزیک: رنگ سیاه، رنگ خاکه قهوه‌ای، جلای تقریباً فلزی، سختی ۵/۵، وزن مخصوص ۴/۹ - ۴/۱،

شکست ناصاف، بدون کلیواژ و شکننده.

روشن تشخیص: این کانی را از مگنتیت، به دلیل فقدان خاصیت آهنربایی و از اسپینل به دلیل رنگ خاکه

تیره و سختی کمتر می توان تشخیص داد.

کرنوم (*Corundum, Al₂O₃*)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال و هگزاگونال بی پیرامیدال و تیغه‌ای

رنگ: بی رنگ، قهوه‌ای، سیاه، زرد، قزمز، آبی، بنفش،

رنگ فاکه سفید،

جلای الماسی،

سفتی ۹،

وزن مخصوص ۴/۱-۳/۹ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: غیرقابل ذوب، و غیرقابل حل، در بسیاری از موارد با کانی های سیلیکاتی (عموماً فلدسپارها)

اشتباه می شود. نوارهای رنگی درون کانی، جلای برنزی و سختی بالا در سطح قاعده‌ای می تواند متمایز

کننده باشد.

پیرولوزیت (*pyrolusite, MnO₂*)

بلورشناسی: سیستم تتراگونال (رشته‌ای، توده ای و پودری و شاخه درختی).

رنگ: خاکستری فولادی

رنگ فاکه سیاه،

جلای فلزی،

سفتی ۶-۶/۵ (برای بلورها) و تا ۲ (برای حالت توده‌ای)،

وزن مخصوص ۴/۴-۵ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن‌تشنیص: غیرقابل ذوب با آزمایش قطعه زغالی، غیرقابل حل در اسید کلریدریک، در حرارت بخش

اکسیدان شعله رنگ بنفش آمیتیستی ایجاد می‌کند. رنگ سیاه دوده‌ای و خاکه سیاه رنگ از مهم‌ترین

شاخصه‌های شناسایی است

بوکسیت (*Bauxite, Al(OH)_3, H_2O*)

بلورشناسی: غیر بلورین تا مخفی بلورین

رنگ: روشن تا قرمز قهوه‌ای

رنگ فاکه سفید

جلای مات

سفتی ۱-۳

وزن حجمی ۲-۲/۵ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن‌تشنیص: در واکنش با نیترات کبالت محلول را آبی رنگ کرده و از کانی‌های رسی سخت‌تر می‌باشد.

گوئیت (*Goethite, HFeO_2*)

بلورشناسی: سیستم ارترومبیک

رنگ سیاه براق تا قهوه‌ای سیاه رنگ و براق

جلای براق و فلزی

سفتی ۵-۵/۵

وزن حجمی ۳/۳-۴/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

رنگ فاکه قهوه‌ای متمایل به زرد،

روشن‌تشنیص: در اثر حرارت آب را از دست می‌دهد به هماتیت تبدیل می‌شود. با استفاده از رنگ خاکه از

هماتیت قابل تشخیص است.

لیمونیت ($\text{Limonite, FeO(OH).nH}_2\text{O}$)

بلورشناسی: غیربلورین (توده‌های کروی و گل کلمی)

رنگ قهوه‌ای تیره تا زرد قرمز رنگ،

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۵/۵ ،

وزن حجمی ۴/۳ - ۲/۷ گرم بر سانتی متر مکعب

رنگ خاکه قهوه‌ای متمایل به زرد،

روشن‌شناسی: تقریباً شبیه به گئوتیت است ولی جلای فیبری ندارد.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه دوازدهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۷

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۸

جلسه سیزدهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های غیر سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه کربنات ها مانند کلسیت ، آراگونیت ، دولومیت ، مگنیزیت ، مالاکیت و آزوریت

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

کانیهای موجود در گروه نروسیلیکات ها با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

کلسیت ($CaCO_3$, Calcite)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال و رمبوئدرال

رنگ: سفید، نخودی،

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۳،

وزن حجمی ۲/۷ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: به راحتی با اسید کلریدریک رقیق می جوشد.

آراگونیت ($CaCO_3$, Aragonite)

بلورشناسی: سیستم ارترومبیک تا ارترومبیک دو هرمی

رنگ سفید، خاکستری، بی رنگ ، بنفش کم رنگ، آبی کم رنگ

جلای مرواریدی،

سفتی ۳/۵-۴

وزن حجمی ۲/۹ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: در مقابل شعله چروکیده شده و رنگ ارغوانی - بنفش تا قرمز ارغوانی را نشان می‌دهد.

جوشیدن در اسید کلریدریک رقیق از مشخصات بارز آراگونیت است. در اسید سولفوریک حل می‌شود و تولید بلورهای سوزنی ژپیس می‌نماید.

دولومیت (Dolomite, $CaMg(CO_3)_2$)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال

رنگ: بی رنگ، سفید، ارغوانی و نخودی،

جلای شیشه‌ای، مرواریدی

سفتی ۳/۵-۴

وزن حجمی ۲/۸ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: پودر دولومیت در اسید کلریدریک رقیق به کندی می‌جوشد.

مگنزیت (Magnesite, $MgCO_3$)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال

رنگ سفید، رنگ خاکه سفید،

جلای شیشه‌ای تا خاکی،

سفتی ۳/۵-۵

وزن مخصوص ۳-۳/۲ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: چسبندگی به زبان و انحلال در اسید کلریدریک داغ، ممکن است با کلسیت و دولومیت

اشتباه شود اما سنگین‌تر از آن‌ها بوده و با اسید سرد نمی‌جوشد.

- مالاکیت ($Malachite, Cu_2CO_3(OH)_2$)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک (فیبری، گل کلمی و توده‌ای).

رنگ سبز روشن، سبز کمی تیره، رنگ خاکه سبز روشن،

جلای ابریشمی،

سفتی ۳/۵-۴

وزن حجمی ۳/۹-۴ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: به راحتی در اسید کلریدریک رقیق حل می‌شود. رنگ سبز از مشخصات ویژه آن می‌باشد.

- آزوریت (*Azurite, Cu₃(CO₃)₂(OH)₂*)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک،

رنگ آبی تا آبی تیره و نیلی رنگ

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۳/۵-۴.

وزن حجمی ۳/۸ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: رنگ آبی، سوختن با زغال در قسمت شعله حیائی و تشکیل قطرات تسبیح مانند مس. در

اسید کلریدریک به راحتی حل می‌شود. انحلال در اسید کلریدریک مهم ترین وجه تمایز آن از سایر کانی

های آبی رنگ می‌باشد.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه سیزدهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه A

جلسه چهاردهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های غیر سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه سولفات ها مانند باریت ، سلسیت ، انیدریت ، ژیپس و بروکانتیت

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪

روش کار:

کانیهای موجود در گروه سولفات ها مانند باریت ، سلسیت ، انیدریت ، ژیپس و بروکانتیت با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

باریت ($Barite$, $BaSO_4$)

بلورشناسی: در سیستم ارتورومبیک و به صورت صفحه‌ای، تیغه ای و اغلب درشت دانه، منشوری و به شکل گل های صحرائی (*desert roses*) و توده‌ای تشکیل می شود(شکل ۴-۱۷).

رنگ: بی رنگ تا آبی، زرد، قهوه‌ای و قرمز،

رنگ خاکه سفید

جلای شیشه‌ای،

سختی ۳-۳/۵،

وزن مخصوص ۴/۶ - ۴/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: وزن مخصوص زیاد و رنگ سفید از مشخصات این کانی است.

سلسیت ($SrSO_4$, *Celestite*):

بلورشناسی: سیستم ارتورومبیک

رنگ: بی رنگ تا سفید، قرمز قهوه‌ای، نارنجی و آبی روشن

رنگ فاکه سفید،

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۳-۳/۵،

وزن مخصوص ۳/۹-۴ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: رنگ آبی روشن و سبک تر بودن آن را از باریت متمایز می‌نماید. با آزمایش شعله رنگ قرمز ناشی از استرانسیم را ایجاد می‌نماید

انیدریت ($Anhydrite, CaSO_4$)

بلورشناسی: سیستم ارتورومبیک

رنگ: بی رنگ، سفید، خاکستری، آبی، بنفش کم رنگ،

جلای شیشه‌ای تا مرواریدی،

سفتی ۳-۳/۵،

وزن مخصوص ۳ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: با استفاده از کلیواژهای سه وجهی و سختی بیشتر می‌توان از ژیپس متمایز نمود. هم چنین سیستم بلورین در بلورهای شکل‌دار وجه تمایز خوبی می‌باشد.

ژیپس ($Gypsum, CaSO_4 \cdot 2H_2O$)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ: بی رنگ، سفید،

جلای شیشه‌ای و مرواریدی و ابریشمی،

سفتی ۲،

وزن مخصوص ۲/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: در اسید کلریدریک رقیق و داغ حل می‌شود. سختی کم بهترین وجه تمایز این کانی است،

بروکانتیت ($Brochantite, Cu_4SO_4(OH)_6$)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ سبز روشن تا تیره

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۳/۵ تا ۴،

وزن مخصوص ۳/۹ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: انحلال در اسید کلریدریک بدون جوشش. از مالاکیت به وسیله فقدان جوشش در اسید قابل تشخیص است.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه چهاردهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

جلسه پانزدهم

عنوان آزمایش: شناسایی کانی های غیر سیلیکاتی در نمونه دستی

هدف:

آموزش نحوه شناسایی کانی های گروه هالیدها، نیترات ها ، فسفات ها مانند هالیت، فلوئوریت، نیترات، سدیم ، بوراکس، آپاتیت و فیروزه

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمونه های دستی از کانیهای مختلف، جعبه سختی موس، چینی بدون لعاب، صفحه شیشه ای، آهنربا، قطره چکان محتوی اسید کلریدریک ۱۰٪.

روش کار:

کانیهای موجود در گروه هالیدها، نیترات ها ، فسفات ها مانند هالیت، فلوئوریت، نیترات سدیم ، بوراکس، آپاتیت و فیروزه با استفاده از انواع کانی های موجود در جعبه سختی موس اندازه گیری گردد. رنگ کانی ها و جلای آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. وزن مخصوص کانی ها نیز با استفاده از روش های فیزیکی قابل شناسایی می باشد.

مشاهدات و نتایج:

هالیت (نمک طعام، $NaCl$)

بلورشناسی: سیستم مکعبی

رنگ: بی رنگ و سفید و گاهی اوقات به خاطر ناخالصی ها به رنگ قرمز یا آبی دیده می شود.

جلای شیشه ای،

سفتی ۲/۵،

وزن مخصوص ۲/۶-۲/۱ گرم بر سانتی متر مکعب

روش تشخیص: به آسانی در آب حل می شود، رنگ شعله زرد ، مزه شور

فلوئوریت ($Fluorite, CaF_2$)

بلورشناسی: سیستم مکعبی (هشت وجهی، توده ای و ریزدانه)

رنگ: بی رنگ ، سیاه، سفید، قهوه ای،

رنگ فاکه سفید (کمی مایل به رنگ کانی)

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۴،

وزن مخصوص ۳-۳/۳ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: تحت تأثیر حرارت در سیستم بسته فسفرئوسانس می‌شود هم چنین در اثر حرارت با قطعه زغالی ذوب می‌شود. با کلسیت از طریق آزمایش جوشش با اسید کلریدریک تفکیک می‌گردد. از کوارتز سختی کمتری داشته و پودر آن هم در اسید نیتریک قابل حل نمی‌باشد.

نیترات سدیم (*Soda Nitrate, NaNO₃*)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال و لوزوجهی

رنگ: بی رنگ ، سفید تا زرد، رنگ خاکه سفید تا زرد،

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۲-۱/۵،

وزن مخصوص ۲/۳-۲/۱۲ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: حل شدن در آب، ایجاد شعله زرد رنگ، مزه خنکی بر روی زبان،

بوراکس (*Borax, Na₂B₄O₇.10H₂O*)

بلورشناسی: سیستم مونوکلینیک

رنگ سفید، زرد خاکستری، آبی متمایل به سبز

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۲-۲/۵

وزن حجمی ۱/۷ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشفیص: در مقابل شعله به راحتی ذوب می‌شود و به شکل گلوله‌های شیشه‌ای در می‌آید و رنگ شعله را آبی می‌کند.

آپاتیت (*Apatite, Ca(PO₄)₃(F, Cl)*)

بلورشناسی: سیستم هگزاگونال (منشوری طویل تا صفحه‌ای، بطری شکل)

رنگ: بی رنگ ، سفید، قهوه‌ای، سبز، بنفش، آبی یا زرد،

جلای شیشه‌ای،

سفتی ۵،

وزن مخصوص ۳/۲ - ۳/۱ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: ذوب نمی‌شود، بر روی شعله رنگ زرد مایل به قرمز کلسیم را نشان می‌دهد. در اسیدها قابل حل است.

فیروزه (*Turquoise*, $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$)

بلورشناسی: سیستم تری کلینیک

رنگ: آبی - آسمانی تا آبی سبز روشن،

جلای چینی،

سفتی ۵-۶،

وزن مخصوص ۲/۸ - ۲/۶ گرم بر سانتی متر مکعب

روشن تشخیص: در لوله بسته تحت تأثیر حرارت به قطعه قهوه‌ای رنگ تبدیل می‌شود.

فیروزه را از کریزوکولا که نوعی سیلکات غیر بلورین است بوسیله آزمایش فسفات می‌توان تشخیص داد.

گزارش کار آزمایشگاه کانی شناسی توصیفی (جلسه پانزدهم)

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۱

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۲

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۳

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۴

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۵

نام کانی	وزن مخصوص	رنگ خاکه	کلیواژ/ شکستگی	سختی	جلا	کانی
			<input type="checkbox"/> کلیواژ <input type="checkbox"/> شکستگی		<input type="checkbox"/> فلزی <input type="checkbox"/> غیر فلزی	نمونه ۶

جلسه شانزدهم : آزمون پایان ترم

منابع :

عرفانی ، ح،(مترجم)، ماخاچکی ، ف، (نویسنده) ۱۳۴۸ ، طبقه بندی کانیها بر اساس ژئوشیمی، انتشارات دانشگاه تهران ، ۳۹۶ صفحه.

عرفانی ، ح، ۱۳۷۵ ، بلور شناسی ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۳۲۲ صفحه.

فرقانی، ع، ۱۳۸۲، کانی شناسی (دو جلد) ، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۰۲ صفحه.

کاکس، ک، ج، پرایس، ان ، بی ، و هارت ، بی ، (نویسنده)، محمدی ، م، (مترجم) ۱۳۸۰ ، اصول عملی مطالعه بلورها و کانیها ، انتشارات دانشگاه پیام نور ، ۲۶۰ صفحه.

کلاین، ک و هارلبوت ، ک، الف ، (نویسنده) [مر، ف ، و مدبری، ، س، (مترجم)، ۱۳۸۰ ، راهنمای کانی شناسی، جلد اول و دوم ، مرکز نشر دانشگاهی تهران ، ۷۶۵ صفحه.

محمدی ، م، ۱۳۷۲ ، کانی شناسی غیر سیلیکاتها ، انتشارات دانشگاه پیام نور ، ۳۸۵ صفحه.

Klein, C., Hurlbut, C.S., 1985, Manual of mineralogy, (after James.D. DANA, 20 th edithio).

John Wiley & Sons, 596p.

Nesse, W.D., 2000. Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, New York, 442p

Pough, F.H., 1976, A field guide to rocks and minerals, Houghton Mifflin Company Boston,

Wenk, H. and Bulkan, A., 2004, Minerals, their constitution and origin, Cambridge, 646p.

317p.