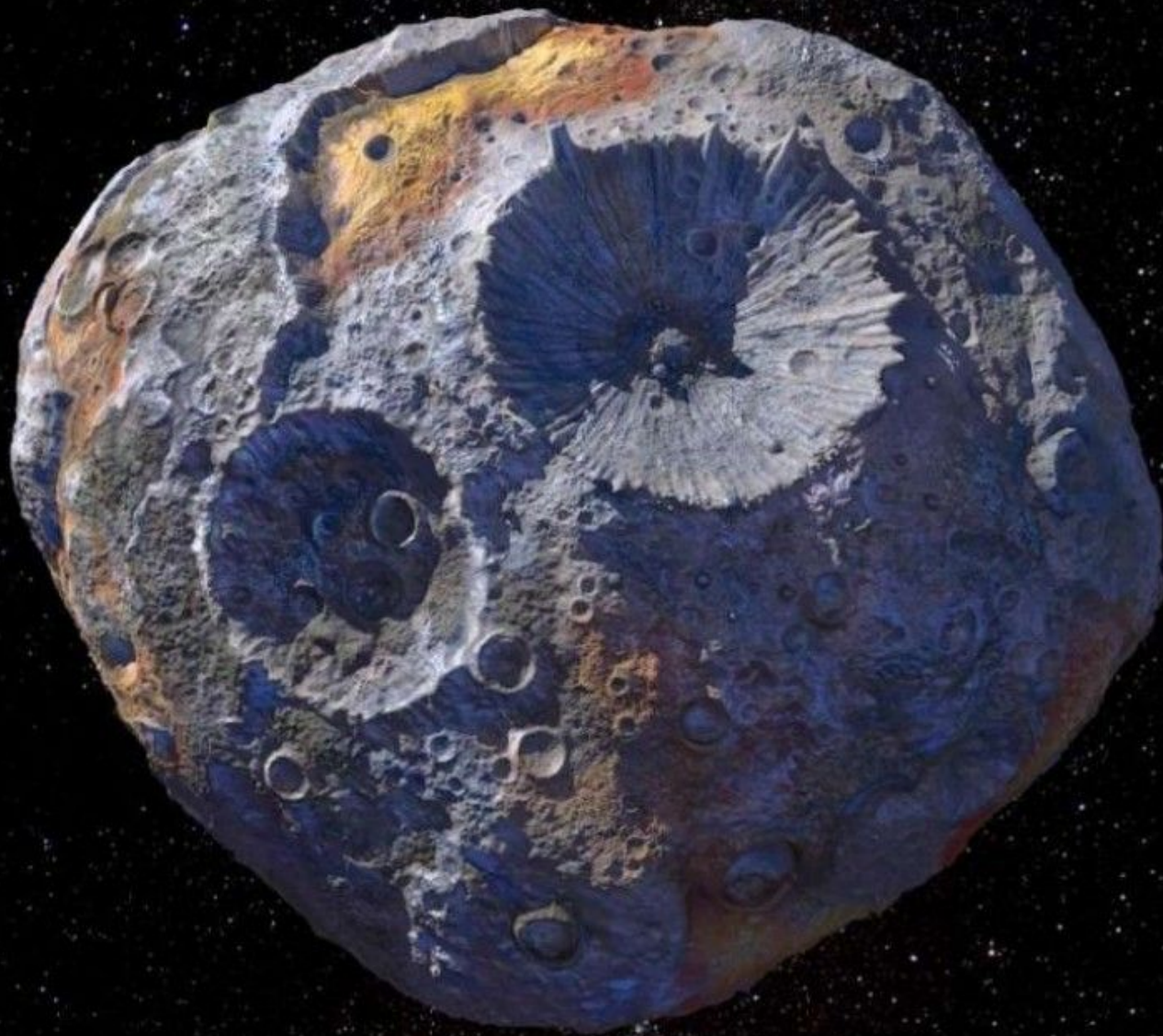


Малі тіла сонячної системи

Астероїд



Art

- **Астероїд, або малá планета** — тверде небесне тіло діаметром від 1 до 1000 км, що рухається по орбіті в Сонячній системі.



- Астероїди вважають залишками протопланетного диска, що залишилися після формування Сонячної системи. Загальна їх кількість — більше 575 тис., а їх загальну масу оцінюють у $4,2 \times 10^{21}$ кг, що становить менше одного відсотка маси Землі. Орбіти більшості відомих астероїдів розташовані між орбітами Марса й Юпітера (так званий головний пояс астероїдів).

Астероїди

- розміри від 1 км до 1500 км;
- відсутня атмосфера і гідросфера;
- різна форма: від кульової до сигароподібної;
- різна структура поверхні, здатність відбивати світло;
- різні періоди осьового обертання: від декількох годин до декількох діб.

- Найбільший астероїд - Церера. Діаметр – близько 1030 км. За гіпотезою має чистий лід.
- Астероїд Гаспра. Має кратери розміром до 160 м. Має магнітне поле.



- Астероїд Ерос – перший астероїд, який досліджений космічною станцією NEAR

Відкриття астероїдів

- Пошуки великої планети між Марсом і Юпітером не привели в 18-м столітті до успіхів. В 1801 році, у першу ж ніч сторіччя, італієць Піацці відкрив перший астероїд - Цереру, найбільший із усіх малих планет.



Імена астероїдів

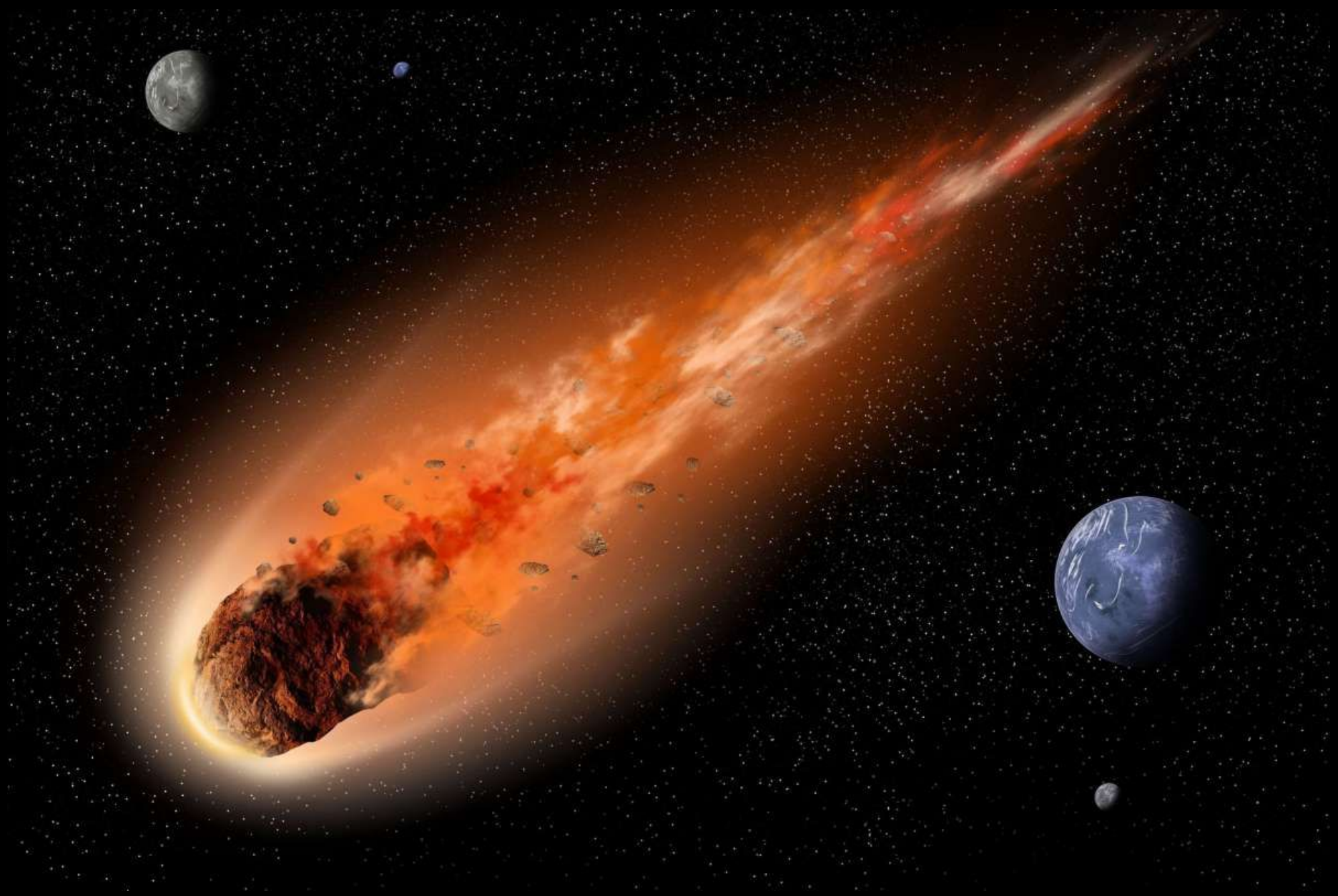


- Астероїдам спочатку давали імена героїв римської й грецької міфології, а потім відкривач одержував право назвати його як завгодно, хоч своїм іменем.

Методи дослідження астероїдів

Пошуки астероїдів у наш час
ведуться, в основному,
астрономами-аматорами за
допомогою фотопластин.

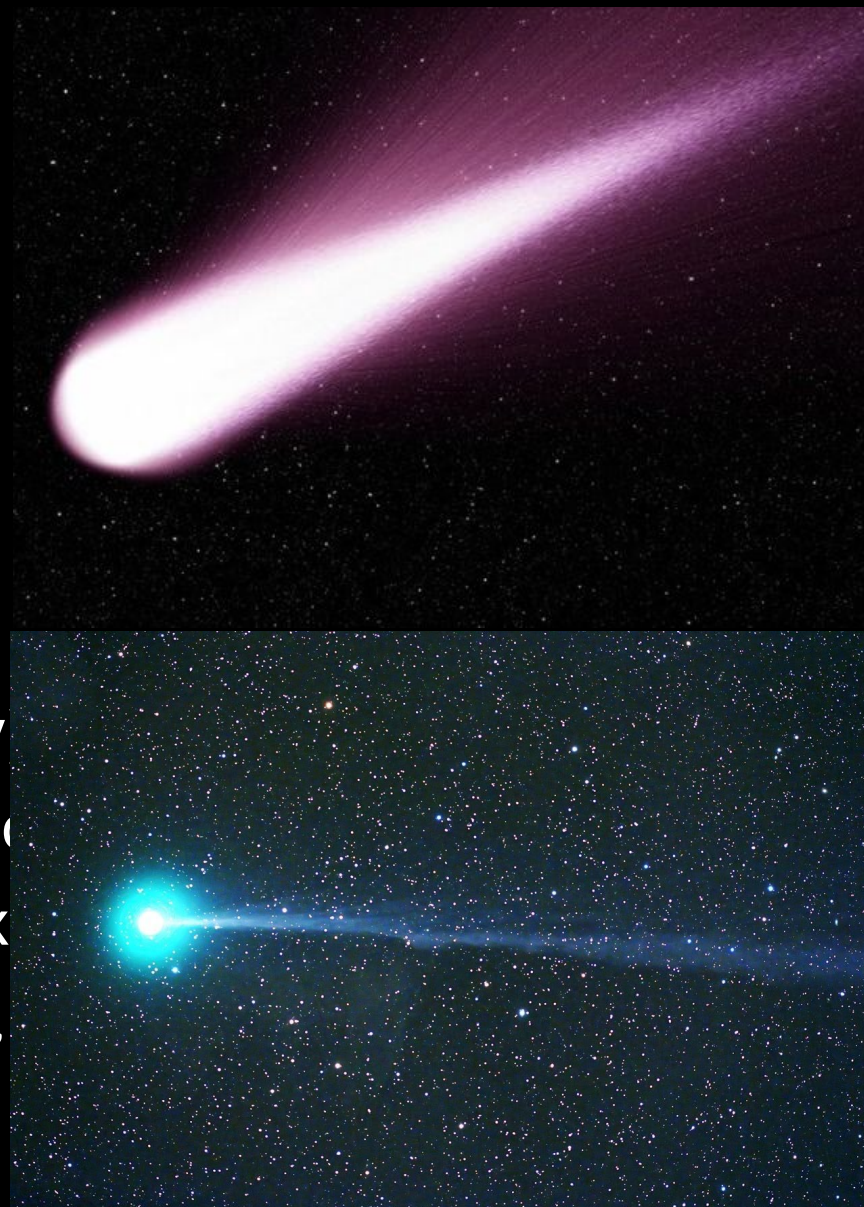
Комета



- **Комета** — мале тіло Сонячної системи, яке обертається навколо Сонця і має так звану кому (атмосферу) і/або хвіст. Кома і хвіст комети — це наслідки випаровування поверхні ядра комети під дією сонячного випромінювання. Ядро складається з льоду та дрібних пористих кам'янистих частинок. Ядра мають діаметри від кількох сотень метрів до десятків кілометрів.

Загальні відомості

Вважають, що комети походять із Хмари Оорта, розташованої на великій відстані від Сонця; вона складається із «решток», що залишилось після конденсації сонячної туманності. Зовнішні краї цієї хмари досить холодні для того, щоб вода існувала там у твердому (а не газоподібному) стані. Тіла, розташовані на околицях Сонячної системи, як правило, складаються з летючих речовин (водяних, метанових і інших льодів), що випаровуються при підльоті до Сонця.

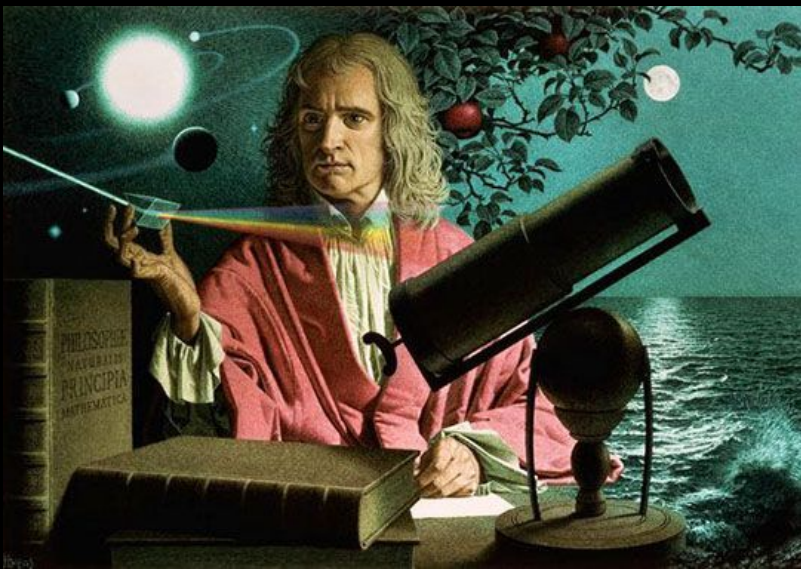


Будова комет

Комети складаються з ядра і навколишнього його світлої туманної оболонки (коми), що складається з газів і пилу. У яскравих комет з наближенням до Сонця утворюється «хвіст» - слабка смуга, що світиться, яка в результаті світлового тиску і дії сонячного вітру найчастіше спрямована в протилежний від нашого світила сторону. Хвости небесних странниц комет розрізняються довжиною і формою. У деяких комет вони тягнуться через все небо. Хвости комет не мають різких обрисів і практично прозорі - крізь них добре видно зірки. Склад його різноманітний: газ або найдрібніші пилинки, або ж суміш того й іншого. Хвости комет бувають: прямі й вузькі, спрямовані прямо від Сонця; широкі і трохи викривлені, які ухиляються від Сонця; короткі, сильно відхилені від центрального світила.



Історія відкриття комет



- Вперше І. Ньютон обчислив орбіту комети зі спостережень її переміщення на фоні зірок і переконався, що вона, подібно до планет, рухалася в сонячній системі під дією тяжіння Сонця. Галлей обчислив встановив, що комети, що спостерігалися в 1531, 1607 і 1682 рр., - Це одне і те ж світило, періодичновозвращающееся до Сонця. В афелії комета йде за орбіту Нептуна і через 75,5 років повертається знову до Землі і Сонця. Галлей вперше передбачив появу комети в 1758 г. Через багато років після його смерті вона дійсно з'явилася. Їй присвоїли назву комети Галлея і бачили її ще в



Комета Галлея



Комета Хейла-Боппа



Метеорит



Метеорит (від грец. *μετέωρος*, «підвішений у повітрі») — тверде тіло небесного походження, що впало на поверхню Землі з космосу.

Існують різні дані про кількість метеоритів, що падають на Землю, які залежать від точності вимірювань. Вважають, що за добу падає 5-6 тонн метеоритів, або 2 000 тонн на рік. Крім того, за добу на земну поверхню падає від 300 до 20 000 тонн метеоритного пилу. Більшість знайдених метеоритів мають вагу від декількох грамів до декількох кілограмів. Найбільший зі знайдених метеоритів — Гоба, маса якого (за оцінками, оскільки метеорит ніколи не зважувався) сягала 60 ТОНН.

Загальний опис

- Явище падіння тіла з космосу, називається метеором, якщо воно виглядає не яскравіше —4-ї зоряної величини, якщо тіло яскравіше або помітні його кутові розміри — болідом. Космічне тіло до падіння називається метеорним тілом і класифікується за астрономічними ознаками, наприклад, це може бути комета або астероїд. Аналогічні падінню метеорита явища на інших планетах і небесних тілах звичайно називаються просто зіткненнями між небесними тілами.
- Основними компонентами метеоритної речовини є залізо-магnezіальні силікати й нікелисте залізо. Розповсюджені мінерали, що входять у силікати метеоритної речовини, — це олівіни $(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4$ і піроксени $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$. Вони присутні в силікатах або у вигляді дрібних кристалів або скла, або як суміш із різними пропорціями.

- Основними компонентами метеоритної речовини є залізо-магнезійальні силікати й нікелисте залізо. Розповсюджені мінерали, що входять у силікати метеоритної речовини, — це олівіни $(Fe, Mg)_2SiO_4$ і піроксени $(Fe, Mg)SiO_3$. Вони присутні в силікатах або у вигляді дрібних кристалів або скла, або як суміш із різними пропорціями.

- Метеорити поділяються на три великі класи: залізні, кам'яні та залізо-кам'яні. Залізні метеорити складаються в основному з нікелістого заліза. Характерною ознакою основного типу кам'яних метеоритів - хондритів - є наявність всередині них округлих утворень - хондр. Третій клас - залізокам'яні метеорити - це шматки нікелістого заліза з вкрапленнями зерен кам'янистих матеріалів.



Хондрити

Хондрити названо так через наявність незвичайних включень сферичної або еліптичної форми — *хондр* — яких не виявлено в земних породах. Розмір хондр зазвичай становить близько міліметра, хоча буває і декілька міліметрів. Їх склад та структура свідчить, що вони кристалізувалися з розплаву. Хондрити мають елементний склад, близький до складу тугоплавкої речовини Сонця, це відрізняє їх від земних порід. Їх вважають залишками протопланетної речовини, що зазнала мінімальних змін від часу утворення планет.

Звичайні хондрити

Значно переважають інші різновиди метеоритів за чисельністю, — з-поміж усіх знайдених на Землі метеоритів звичайні хондрити становлять 87%. Саме тому вони отримали назву «звичайні».

Вуглецеві хондрити

- Містять багато заліза, що перебуває у зв'язаному стані в силікатах. Вони темніші звичайних, таке забарвлення вуглецевим хондритам надає мінерал магнетит (Fe_3O_4), невелика кількість графіту, сажі та органічних сполук.

Ахондрити

- Група кам'яних метеоритів (близько 10%) — ахондрити. У них немає хондр і вони хімічно не схожі на хондрити. Ахондрити утворюють ряд від майже мономінеральних олівінових або піроксенових порід до об'єктів, подібних за структурою й хімічним складом до земних й місячних базальтів. Вони бідні залізом і сидерофільними домішковими елементами, у них дещо різний вміст Fe, Mg й Ca. Здебільшого ці метеорити схожі на вивержені породи Землі та Місяця, що пройшли магматичну диференціацію. Вважається, що ахондрити утворилися з вихідної речовини хондритового складу в процесі диференціації, що також призвела до утворення залізних метеоритів. Ахондрити поділяють на групи за мінеральном складом. Назва кожної з груп відповідає або назві основного мінералу, або назві метеориту, який можна вважати типовим представником даної групи: оголені (97% за масою становить ортоенстатит), уреїліти (85% олівіну), діогеніти (95% ортопіроксену), говардити (40-80% ортопіроксену) і евкрити (40-80% піжоніту)

Залізо-кам'яні метеорити

- Залізо-кам'яні метеорити поділяють на два типи, що розрізняються хімічними й структурними властивостями: паласити та мезосидерити. *Паласитами* називають ті метеорити, силікати яких складаються із кристалів магнезіального олівіну або їхніх уламків, укладених у суцільній матриці з нікелистого заліза. *Мезосидеритами* називають залізо-кам'яні метеорити, силікати яких являють собою в основному перекристалізовані суміші з різних силікатів, що входять також до складу металу.

Залізні метеорити

- Залізні метеорити майже цілком складаються з нікелистого заліза (90-91% FeNi) з невеликими домішками фосфору та кобальту, можуть містити невеликі кількості мінералів у вигляді включень. Нікелисте залізо (FeNi) — це твердий розчин нікелю в залізі. За високого вмісту нікелю (30-50%) нікелисте залізо перебуває, в основному, у формі теніту (γ -фаза) — мінералу гранецентрованої структури, за низького (6-7% нікелю) нікелисте залізо майже повністю складається з камаситу (α -фаза) — мінералу з об'ємно-центрованою ґраткою.

- Залежно від структури, визначеної вмістом нікелю, залізні метеорити поділяють на:

- гексаедрити (4—6% Ni)
- октаедрити (6—12% Ni)
- атаксити (>12% Ni).

Якщо поліровану поверхню **гексаедриту** обробити кислотою, зазвичай видно тонке штрихування, яке називають неймановими лініями. Добрим прикладом гексаедриту є пластина метеорита Coahuila.

- Внаслідок обробки кислотою полірованої поверхні **октаедритів** утворюються відманштеттеніві фігури.

Метеорити, знайдені на території України

На території України зареєстровано за останні століття падіння 43 метеоритів, з них чотири — залізні. Ось найвідоміші з них:

- Метеорит «Жигайлівка» — перший метеорит, знайдений на території України (упав 12 жовтня 1787 р. в Харківській губернії біля слободи Жигайлівка, тепер Тростянецького району Сумської області).
- Метеорит «Княгиня» — упав на Закарпатті 9 червня 1866 р. Було зібрано до тисячі його масивних уламків. Найбільша частина — вагою 286 кг — нині є експонатом Віденського музею природничої історії.
- Метеорит Мигії — упав поблизу села Мигія Єлизаветградського повіту Херсонської губернії влітку 1889 року. Один з перших метеоритів, в якому виявлено хлорит, а також органічну речовину (сполучення вуглецю з воднем і киснем).
- Метеорит Сухий лиман — 48 кг, знайдений на околиці Одеси в 1987 році.
- Найбільшим метеоритом в Україні й у всій Європі вважають Іллінецький, який упав 400 млн років тому.

Влучання метеоритів у людей

- Перший в історії задокументований випадок влучання метеорита в людину стався 30 листопада 1954 р. в місті Силакауга, округ Талладеґа штат Алабама, США. Один з уламків метеорита Силакауга вагою 3,86 кг та розміром з апельсин, пробив дах будинку і, відскочивши рикошетом від радіоприймача, травмував сплячу жінку.
- Інший випадок було зафіксовано у червні 2009 року, коли метеорит розміром з горошину врізався в чотирнадцятирічного німецького школяра Герріта Бланка, що прямував у цей момент до школи. Він влучив у руку підлітка, а потім відскочив і створив у землі кратер діаметром 30 сантиметрів. Хлопець відбився дзвоном у вухах, який пройшов через декілька годин, і шрамом завдовжки 7,5 см на руці.

Дослідження місць падінь метеоритів

- Один з 100000 метеоритів, що падають на Землю, має руйнівну силу. За останні 200 років спостережень на території США в оселі потрапило 23 метеорита, а на території колишнього СРСР 4 метеорита.
- 1511 Генуя (Італія). Під час сонячного затемнення стався метеорний дощ. У результаті вбито кілька рибалок і священик.
- 1684 Тобольськ (Росія). У результаті падіння метеорита пробитий купол церкви.
- 1836 Бразилія. У результаті падіння метеорита вбита вівця.
- 1911 Єгипет. Ослабленим метеоритом вбита собака.

Метеорит Гоба

