

Ще намерим ли в някои астероиди непознати на науката химични елементи?

Вася Банкова

Най-плътният известен стабилен химичен елемент е осмият Os, с пореден номер 76 и плътност $22,59 \text{ g/cm}^3$, около два пъти по-голяма

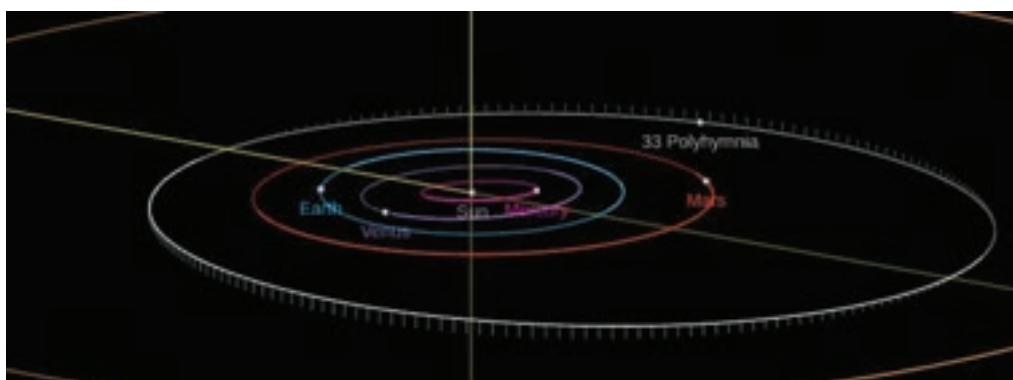
от тази на оловото. При свои изследвания група учени от Университета на Аризона са установили, че някои наблюдавани астероиди надхвърлят този праг на плътност. „Особено забележителен е астероидът 33 Полихимния (33 Polyhymnia)“, пише екипът в своето проучване. Този астероид се намира в астероидния пояс на Слънчевата система, между Марс и Юпитер и плътността му според изчисленията е 75 g/cm^3 . Разглеждайки известните досега елементи в периодичната таблица, учените не са могли да намерят такива с достатъч-

Нови научни изследвания са установили, че някои астероиди са много плътни. Толкова плътни, че може да съдържат тежки елементи, неизвестни досега и невключени в периодичната таблица. Това означава, че е възможно науката да открие нови химически елементи.

но висока плътност, за да обяснят какво е наблюдавано при астероида 33 Полихимния, дори ако тези елементи биха били достатъчно стабил-

ни, за да бъдат считани за кандидати. Те добавят: „тъй като плътността на масата на Полихимния е много по-голяма от максималната плътност на познатата атомна материя, тя може да бъде класифицирана като компактен свръхплътен обект с неизвестен състав“ (на английски Compact Ultradense Object, CUDO).

Изследователите предлагат и изследват идеята, че тези свръхплътни обекти може да са изградени от супертежки елементи с висок атомен номер (Z), отвъд известните досега в периодичната



Орбитата на астероида 33 Полихимния

таблица. Те разглеждат свойствата на потенциални, все още ненаблюдавани елементи с атомни номера, по-високи от 118 – номерът на елемента оганесон (Og), най-високият при сегашното състояние на периодичната таблица, с време на полуразпад $690 \mu\text{s}$ (микросекунди). Въпреки че осмият е най-плътният стабилен елемент, експериментално са произведени елементи с по-високи атомни номера. Тези свръхтежки елементи са много нестабилни, радиоактивни и с изключително кратки времена на полуразпад, така че свойствата им практически не могат да бъдат изследвани (какъвто е и оганесон).

Масовата плътност на всеки елемент зависи от атомната маса и разстоянието между атомите. Атомната маса е локализирана най-вече в атомното ядро; електроните и тяхната енергия на свързване имат незначителен ефект върху нея. Трябва да се отбележи, че с нарастването на Z броят на нуклоните (общо название на частиците, образувачи атомното ядро – протони и неутрони) се увеличава все по-бързо: леките елементи имат приблизително еднакъв брой неутрони и протони в ядрата си,

докато тежките елементи имат приблизително 1,5 пъти повече неутрони от протоните. Това увеличение произтича от необходимостта да се намали взаимното Кулоново отблъскване между многото протони в атомното ядро. Друг фактор, влияещ върху плътността на масата на елементите, е пространството, заето от всеки атом. С нарастването на Z силата на Кулоновото взаимодействие върху електроните пречи разстоянието между атомите да расте почти толкова бързо, колкото масата. Изследователите от Аризона показват, че обхватът на масовата плътност на свръхтежките елементи ще нараства бързо с нарастване на атомния номер.

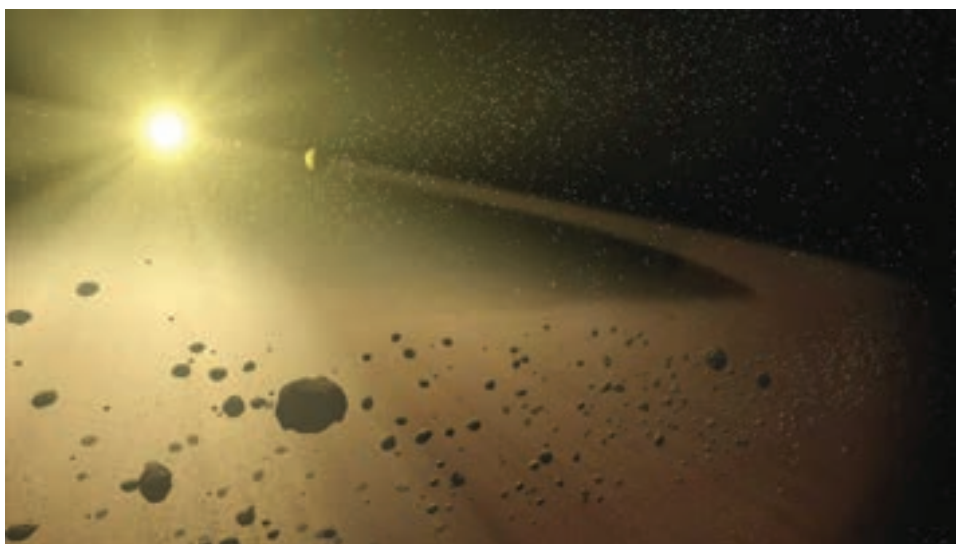
Учените още от миналия век са се опитвали да предсказват свойствата на елементи с атомни номера, по-високи от всички познати досега. В последните години с помощта на различни модели е показана възможността за съществуването на квазистабилни свръхтежки елементи отвъд познатите. Предполага се, че такива свръхтежки атомни ядра биха могли да се образуват в центъра на неутронна звезда.



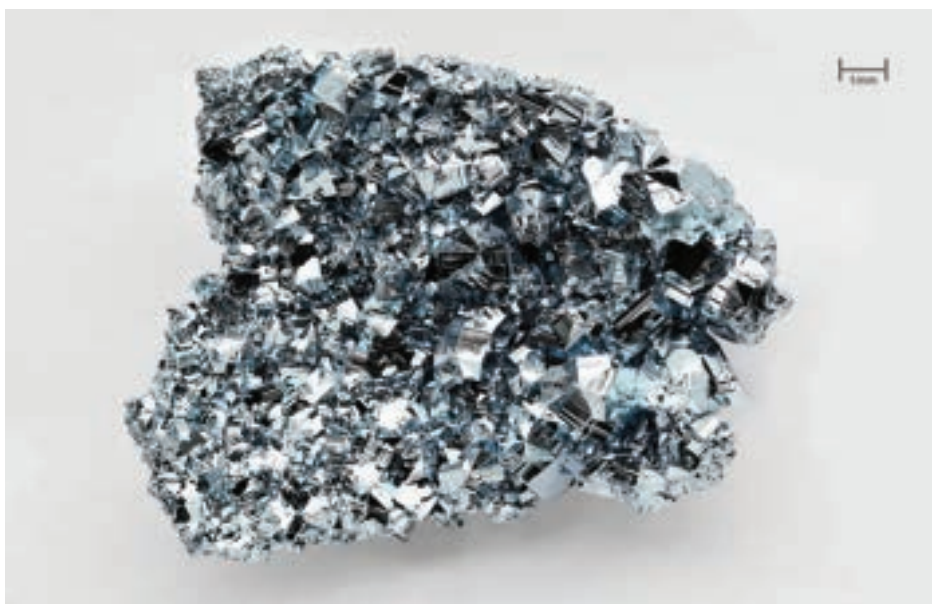
Чл.-кор. проф. г.х.н. Вася Банкова е завършила ВХТИ – София със специалност Органичен синтез. Научните ѝ интереси са насочени към търсенето на нови биологично активни вещества от неизучени природни източници (ендемични растения, гъби, пчелни продукти), както и към създаване на модерни и надеждни методи за качествен и количествен анализ на такива съединения в сложни природни екстракти.

Битува хипотезата, че при елементи с атомен номер Z около 164 съществува така наречената „област на ядрена стабилност“ и съответните елементи могат да съществуват продължително време. Знаейки, че плътността на елементите има тенденция да нараства с нарастването на атомната маса, може да се предположи, че тези свръхтежки елементи биха могли да имат плътност между $36,0$ и $68,4 \text{ g/cm}^3$. Екипът от Аризона, използвайки релативистичния модел на атома на Томас-Ферми, са се опитали да оценят плътността на елементи с атомен номер Z 110 и по-високи. Учените прогнозираха, че е много вероятно такива елементи да бъдат компоненти на Полихимния. „Ако някаква значителна част от астероида се състои от тези свръхтежки метали, вероятно е неговата плътност да е близка до експериментално измерената стойност“, казват те.

Много учени смятат, че златото и други тежки метали са попаднали на повърхността на Земята след сблъсък



Творческо представяне на астероидния пояс (НАСА)

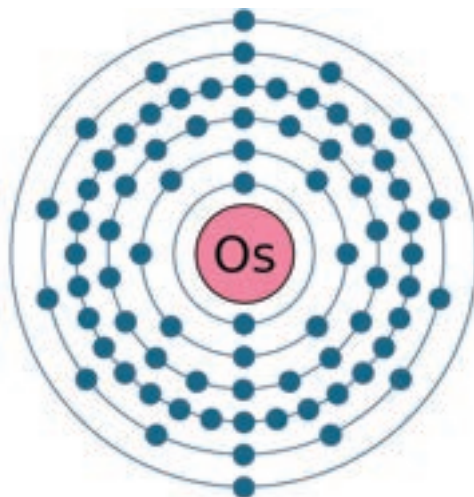


Осмий – най-скъпият метал в света. Сивосин на цвят, съдържа се в съвсем малки количества в земната кора

на астероиди с планетата. Същото би могло да се случи и със свръхтежките елементи, но тъй като са и свръхплътни, те биха потънали и няма да останат близо до повърхността на Земята при гвижението на тектоничните плочи. Все пак, може да не открием свръхтежки елементи на Земята, но може би ще ги намерим на астероиди като 33 Полихимния.

Въпреки че е предварителен, този резултат все пак е вълнуващ за мнозина – от хора с безгъл интерес към физиката и химията до предприемачи с планове за космически добив на полезни изкопаеми. Един от авторите на проучването, Ян Рафелски (Jan Rafelski) от университета в Аризона, казва в прессъобщение: „Идеята, че някои свръхтежки елементи може да са достатъчно стабилни, за да бъдат

добивани в нашата Слънчева система, е вълнуваща.“



Атомна структура на Осмия

Има обаче и мнения, според които може би методите на изчисляване на плътността в тази разработка не са коректни и биха могли да доведат до големи грешки, така че тази плътност всъщност да не е реална. Остава да се надяваме, че НАСА, след мислите до астероидите Озирис и Бену, ще насочи вниманието си и към свръхплътни обекти като 33

Полихимния. Изследването на потенциални източници на свръхтежки елементи ще помогне на учените да продължат вековното търсене за да характеризират материята, която изгражда Вселената, и да разберат по-добре как са се образували обектите в Слънчевата система.

Истината е някъде там, чака да бъде открита... ■

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

Сп. „Природа“ е научнопопулярно списание, предназначено за широка читателска аудитория: специалисти от различни научни области, преподаватели във висши и общообразователни учебни заведения, студенти, ученици, любознателни читатели с разностранни интереси.

Характерът на списанието налага някои специфични изисквания към авторите: разглеждане на актуален и важен за науката проблем; достъпно изложение; понятен за широката публика език; избягване на чуждици в случаите, когато могат да се употребят съответните български думи; онагледяване на текста с илюстрации, таблици, фигури.

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към статиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любознателни факти се поместват в отделни рубрики, поради което е необходимо да се посочи научната област, към която се отнася съобщението.

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

За осъществяване на контакт с авторите е необходимо те да посочат на края на статията или съобщението трите си имена, телефон и имейл.

Ръкописите се представят на електронен носител или се изпращат по имейла.

Текстът трябва да е във формат .doc/.rtf за MS Office XP/97-2003 или .docx за MS Office за Win7.

Не се приемат за издаване или отпечатване произведения, в които илюстративният материал е вмъкнат в .doc/.docx/.rtf файл.

Снимките се предоставят на отделни файлове във формати .jpeg и .tif.

Морската видра спасява калифорнийските брегове от ерозия

Морската видра, известна още като Морски бобър или Камчатски бобър (*Enhydra lutris*), е от семейството на Поровите бозайници (сем. Mustellidae). Тя е един от най-егрите представители от това семейство в света, чието тегло достига до 45 kg. Обаче между повечето морски бозайници, които имат много по големи размери и тегло, тя е считана за „джудже“ и се приема от зоолозите за „най-дребния морски бозайник“. В недалечно минало е била широко разпространена по тихоокеанското крайбрежие на Япония, Русия, Канада и САЩ, но днес числеността ѝ е силно редуцирана поради много ценната ѝ кожа. Счита се, че морската видра има най-топлата, гъста и водоустойчива кожа, която поддържа телесна температура на животните до 38°C.



Още през XVIII и XIX век морската видра е била подложена на масово изстребление поради ценната ѝ кожа. От огромната популация, наброяваща в началото на XVIII в. до 300 000 екземпляра в света, числеността на вида през XX в. намалява само на около 1000 – 2000 индивиди. Днес в много страни вече съществуват разработени специални програми за опазване и връщане на този ценен вид в природата. А той се оказва много важен и полезен от екологично гледище поради способността му да поддържа биологичното равновесие по крайбрежието. За важната екологична роля на този биологически вид в крайбрежните водоеми на Канада и Калифорния ни запознава по-подробно научното списание Nature Briefing от м. януари, 2024 г.

Изследванията на американски и канадски учени върху биологията и поведението на морските видри в района на големия Калифорнийски залив показали, че те се хранят главно с различни видове ракообразни, които

тък от своя страна правят хогове и укрития в бреговете на морето и на крайморските водоеми (езера, блатата, реки, потоци), използват за храна част от тази растителност и силно ограничават развитието ѝ по крайбрежието на тези водоеми. Един важен вредоносен рак

по калифорнийското крайбрежие е, например, Раираният крайбрежен рак (*Pachygrapsus crassipes*), който се храни с корените на растението *Salicornia pacifica*, с това той улеснява загиването на растенията. А това улеснява значително естествената ерозия на бреговете от морски вълнения, бури и силни дъждове. Липсата на растителност силно ограничава хранителните възможности и на други водни и суходемни обитатели около голите брегове и влияе негативно на биологичното разнообразие във водоемите. „Забележително е, когато едно животно като морската видра, чрез хищническото си поведение, всъщност силно намалява последиците от ерозията“ пише д-р Джейн Уотсън (Jane Watson), еколог от университета в Нанаймо (Канада). В резултат на изследването учените установили, че по крайбрежията на водоемите, където честотата на морската видра е по-голяма и крайбрежната растителност е по-гъста и устойчива, а годишната ерозия на бреговете намалява от 30% на 10%!

В резултат на предприетите мерки за опазване и възстановяване на популацията на морските видри по американското и канадско крайбрежие на Тихия океан учените очакват в следващите години тя да се увеличи и да намали ерозията по крайбрежието и на по-южните райони около Сан Франциско и съседните водоеми по тихоокеанското крайбрежие.

По Nature Briefing