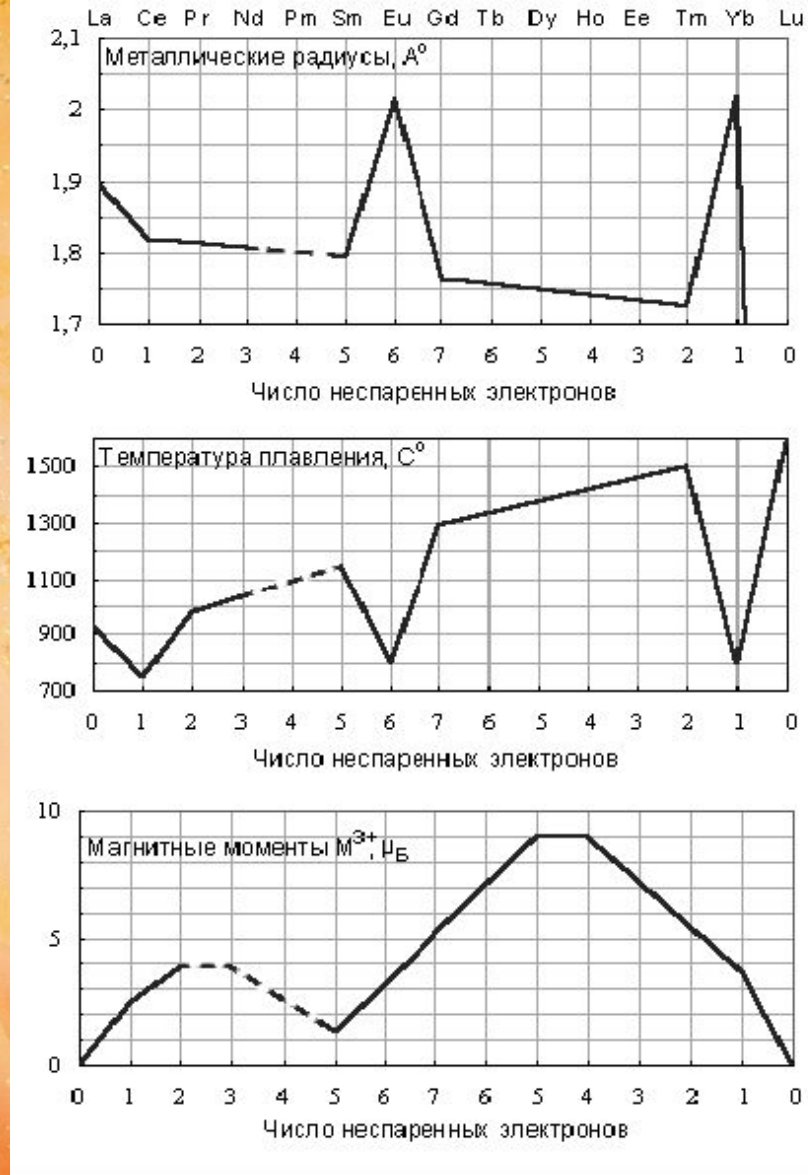


Лантан

Лантаноиды— семейство из 14 химических элементов III группы 6-го периода периодической таблицы.

Общие свойства

лантаноидов



Лантаноиды.

- Семейство состоит из церия, празеодима, неодима, прометия, самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия и лютеция. Лантан часто рассматривается вместе с этими элементами для удобства сравнения, хотя к лантаноидам он не всегда относится.

Изучение

- Лантаниды стали изучаться и дополняться новыми элементами начиная с 18-го века. Данное семейство условно делится на две группы: цезиевую — от церия до европия — и иттриевую — от гадолиния до лютеция. Это связано с тем, что элементы находящиеся, например, в цезиевой группе очень близки между собой также, как и элементы иттриевой группы.
- По настоящему большие успехи в изучении природы редкоземельных элементов были достигнуты благодаря спектральному анализу (1870—1880 гг.).

Нахождение в природе

- Редкоземельные элементы достаточно широко распространены в природе. Их распространение в земной коре составляет 0,015 %. Для некоторых элементов данной группы процентные содержания в земле колеблются от 5×10^{-3} — 8×10^{-5} %. РЗЭ, исключая некоторые, распространены больше, чем серебро, ртуть, селен, платина. Их распространённость приближается по значениям распространённости свинца, олова, мышьяка, цинка, которые не относятся к редким в природе элементам. На земле нет таких горных пород, в которых не было хотя бы мизерной примеси церия, лантана, празеодима, иттрия и т. п. Лантаниды содержатся в апатитах, баритах, гранитах, базальтах, пироксенитах, андезитах, глинах, в морской воде и т. д. Кроме того, их присутствие выявлено так же в каменном угле, нефти, в разных грунтах, животных и растениях.

Бастнезит.



Гадолинит может содержать в себе и иттрий, и церий.



Месторождения

- Богатые месторождения лантаноидов (редкоземельных элементов) находятся в Индии; монацитовый песок залегает на береговых пляжах Траванкори, в Бразилии, Австралии, США, в Африке, в Скандинавии и др. В Европе минералы РЗЭ располагаются на Кольском полуострове, Урале, Украине, в Азии — в Казахстане, Сибири.

Свойства

- Известно, что атомы лантаноидов имеют $4f^0-145d^0-16s^2$ -структуру. У лантана f -электронов нет, а у церия их два. Далее с увеличением порядкового номера количество f -электронов постепенно увеличивается с половинным заполнением $4f$ -уровня у гадолиния и полным его завершением у лютеция. У лантана, гадолиния и лютеция валентными являются электроны, поэтому эти элементы в соединениях бывают исключительно трёхвалентными. У других лантаноидов валентные связи создаются с участием $4f$ -электронов. Однако для них так же свойственна валентность 3. Учитывая стабильность, элементы Eu и Yb могут проявлять валентность 2, а Ce и Tb даже 4.

Физические свойства лантаноидов

| Название металла | Плотность, г/см ³ | Температура, °С | | Твёрдость, кг/мм ³ |
|------------------|------------------------------|-----------------|---------|-------------------------------|
| | | Плавления | Кипения | |
| Лантан | 6,162 | 920 | 4315 | 40 |
| Церий | 6,768 | 804 | 3600 | 25 |
| Празеодим | 6,769 | 935 | 3450 | 40 |
| Неодим | 7,007 | 1024 | 3300 | 35 |
| Самарий | 7,540 | 1052 | 1900 | 45 |
| Европий | 5,166 | 908 | 1700 | 20 |
| Гадолиний | 7,868 | 1312 | 3000 | 55 |
| Тербий | 8,272 | 1356 | 2800 | 60 |
| Диспрозий | 8,536 | 1407 | 2600 | 55 |
| Гольмий | 8,803 | 1461 | 2600 | 60 |
| Эрбий | 9,051 | 1497 | 2900 | 70 |
| Тулий | 9,332 | 1545 | 1727 | 65 |
| Иттербий | 6,977 | 824 | 1427 | 25 |

Физические свойства.

- Лантаниды характеризуются серебристым цветом, ковкостью, низкой твёрдостью и средними температурами плавления, разброс в значениях которых составляет от 804 °С (церий) до 1700 °С (лютеций). Исходя из значений плотности лантаниды можно разделить на две группы: лёгкие и твёрдые. К первой группе относятся лантан, церий, празеодим, неодим, самарий, европий и гадолиний. Плотность этих металлов ниже 8 г/см³. Остальные элементы составляют вторую группу, в которых плотность, исключая иттербий, лежит в промежутке между 8,272 (тербий) и 9,482 г/см³ (лютеций)

Химические свойства.

- Лантаноиды химически активны, они образуют прочные оксиды, галогениды, сульфиды, реагируют с водородом, углеродом, азотом, фосфором. Разлагают воду, растворяются в соляной, серной и азотной кислотах. В плавиковой и фосфорной кислотах лантаноиды устойчивы, так как покрываются защитными пленками малорастворимых солей — фторидов и фосфатов.
- С рядом органических соединений лантаноиды образуют комплексные соединения. Важное значение для разделения лантаноидов имеют комплексы с лимонной и этилендиаминтетрауксусной кислотой.

Применение.

- Лантаноиды и лантан применяют как добавки к сталям, чугунам и другим сплавам для улучшения механической стойкости, коррозионной устойчивости и жаропрочности. Используют лантаноиды и лантан для получения специальных сортов стекла, в атомной технике. Соединения лантана, а также лантаноидов используют для изготовления лаков и красок, светящихся составов, в производстве кожи, в текстильной промышленности, в радиоэлектронике для изготовления катодов. Соединения лантаноидов применяются в лазерах.