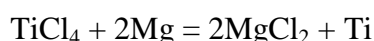


Вот в чем загвоздка!

Решение

1. Металл, о котором идет речь – титан. Только он отвечает перечисленным свойствам (легкий, твердый, тугоплавкий, нетоксичный).

2. Сырьем для его производства служит рутил TiO_2 . Рутил хлорируют в присутствии восстановителя, а полученный хлорид титана(IV) восстанавливают магнием или натрием.



Полученный продукт представляет собой пористую губчатую массу (титановую губку), которую переплавляют в вакууме или очищают методом иодидного рафинирования.

3. Для придания титану наноструктуры используют методы интенсивной пластической деформации кручением, угловым прессованием, ковкой.

4. Дамасская сталь намного прочнее обычной стали

5. Биосовместимость (отсутствие негативных факторов при взаимодействии с тканями организма), значительная механическая прочность, особенно под действием циклических нагрузок, легкость механической обработки, сравнительно низкая стоимость

6. Поверхность титана покрыта прочной тонкой пленкой оксида, которая и определяет его биосовместимость. Наноструктурирование увеличивает площадь поверхности зерен благодаря уменьшению их размера и кроме того изменяет морфологию оксидной пленки, увеличивая протеиновое взаимодействие.

7. Объем пленки примерно равен объему кольца, представляющему собой разность объемов двух цилиндров с радиусами $R_1 = 7 \cdot 10^{-3}$ м и $R_2 = (7 \cdot 10^{-3} + 10^{-8})$ м:

$$V = \pi h(R_2^2 - R_1^2) = 6,6 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ см}^3.$$

$$m = \rho V = 264 \text{ мкг}, \nu(\text{TiO}_2) = \nu(\text{Ti}) = m/M = 26,4/79,88 = 3,3 \text{ мкмоль}$$

$$N = \nu N_A = 3,3 \cdot 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 2 \cdot 10^{18}$$

Ответ: $2 \cdot 10^{18}$