



Задача №2 «Спящий Амур»

Команда Гимназии №1

«Берлинская лазурь»

Докладчик: Дудко Евгений



Условие

Микеланджело Буонарроти был талантлив практически во всех видах искусства – скульптура, живопись, поэзия, архитектура и т.д. Но гений Микеланджело не заканчивался на этом. Считается, что он изваял статую «Спящий Амур», причём сделал это так, что она была признана подлинно античной и продана кардиналу Рафаэлю Риарио за очень приличную по тем временам сумму.

Допустим, что вы оказались в конце XV века, и именно вам **нужно установить подлинность этой статуи — химическим путём.** Каким образом вы бы это сделали? **Упростилась бы задача в наше время, и если да, то насколько?**

Анализ задачи:

Материал – мрамор

Виды мрамора:

доломитовый – $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$

кальцитовый – CaCO_3

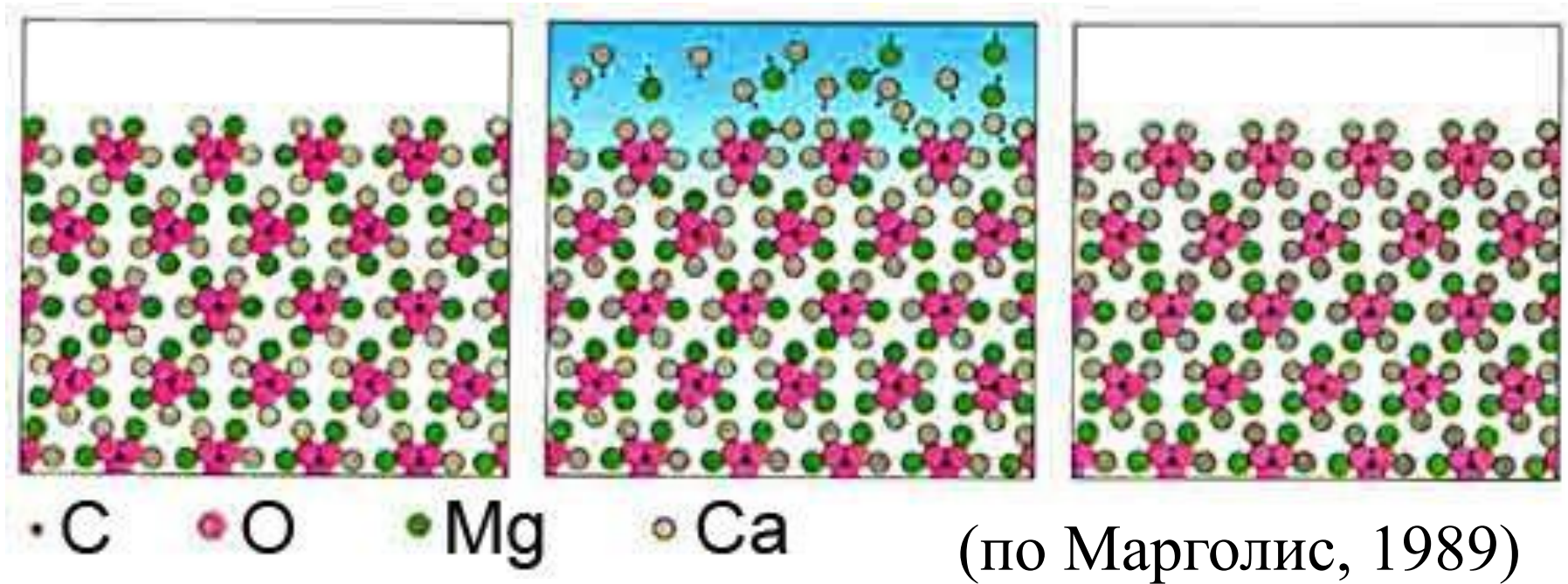


Под действием времени на поверхности образуется корка выветривания

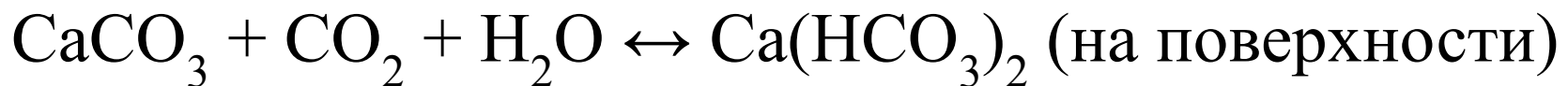
Корка выветривания

Факторы: влага, CO_2 , ветер и др.

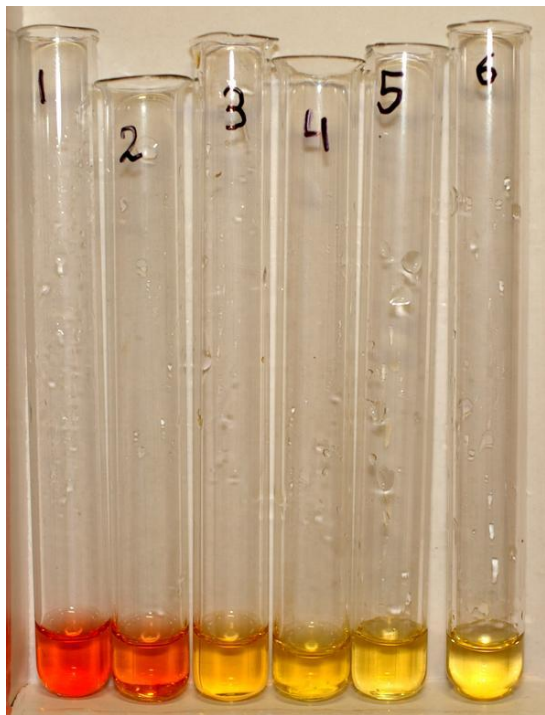
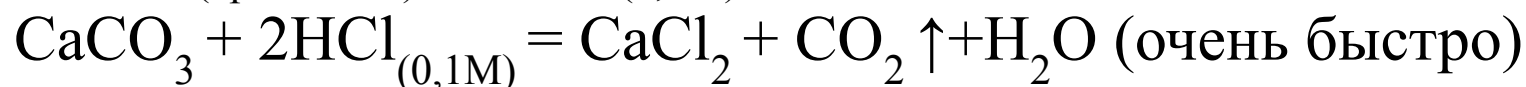
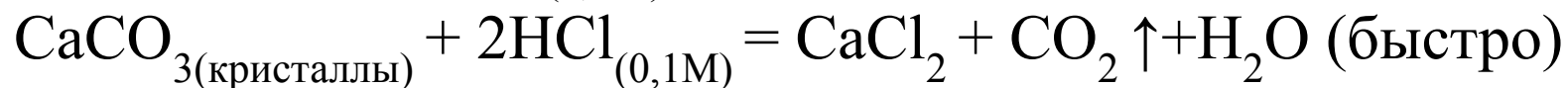
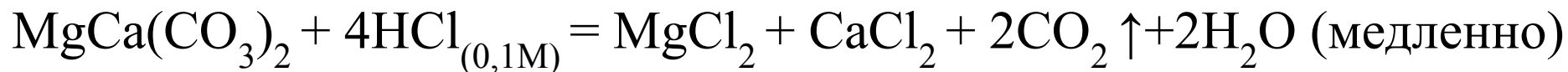
Доломитовый мрамор:



Кальцитовый мрамор:



Определение подлинности в XV веке



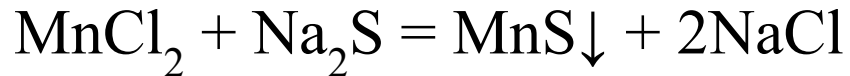
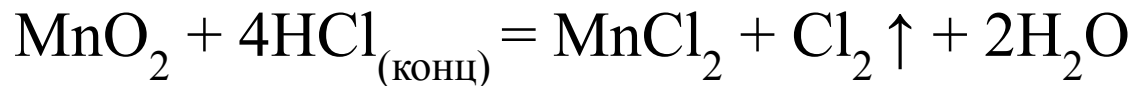
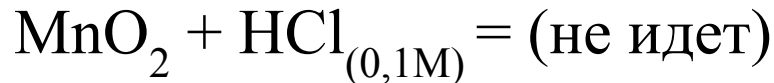
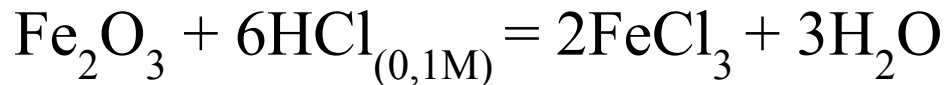
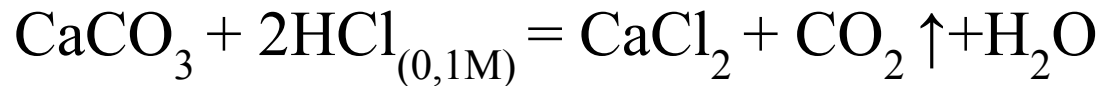
Индикатор, выделенный из лепестков красной розы.

Чёткий переход pH 2-3.

Корка выветривания

В аридных условиях (пустыни, полупустыни) на поверхности может образоваться пустынный загар.

Пустынный загар – тонкая (до 100 мкм) – темная пленка ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2$). Образуется при участии микроорганизмов.

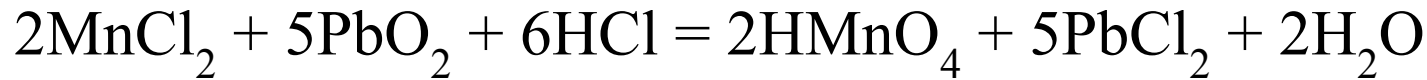


Если корка выветривания уничтожена?

- кислотные дожди
- хранение в кислой почве
- морская вода
- испорчена искусственно

Определение подлинности практически невозможно.

Современные методы



Другие методы определения подлинности:

- электронная микроскопия (сравнение структуры внутреннего и поверхностного слоев);
- масс-спектрометрия (анализ элементного состава, стабильные изотопы и радиоизотопы: ^{14}C , ^{41}Ca , ^{36}Cl);
- радиационная дозиметрия (термолюминесценция, оптически стимулированная люминесценция).

Вывод

Предложен метод определения «подлинности» мраморной статуи. Действие соляной кислоты (доступна в средние века) в присутствии индикатора (из лепестков розы) на образцы изнутри и с поверхности статуи дадут разные результаты для древних скульптур и одинаковые – для современных.

Если статуя хранилась в условиях пустыни и покрыта «пустынным загаром», критерием подлинности может служить присутствие в пленке MnO_2 (нерастворим в разбавленной HCl , растворим в концентрированной HCl).

Решение задачи химическими методами в наше время также сложно. Более корректно определить возраст можно с помощью электронной микроскопии, масс-спектрометрии, радиационной дозиметрии.

Спасибо за
внимание!

Литература

- 1) Вагнер, Г.А. Научные методы датирования в геологии, археологии и истории. – М.: «Техносфера», 2006. – 576 с.
- 2) Марголис, С.В. Установление подлинности античных мраморных скульптур с помощью геохимических методов. – В мире науки (Scientific American. Издание на русском языке). – 1989. № 8. – С. 66-73.
- 3) Каталог минералов <http://www.catalogmineralov.ru>
- 4) Геологический словарь. Методы диагностики карбонатов. <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0042/base/RM/004816.shtm>