

Химическая география чудес

Почему пески пустыни Уайт-Сандерс искряться?



Белые пески пустыни Уайт-Сандерс (США. Нью-Мексико) искряться, как только что выпавший снег. Эти пески сложены не из зерен кварца, составляющего большинство песков пустынь, а из мягкого, похожего на мел селенита, или сульфата кальция. Селенит представляет собой один из наиболее распространенных на Земле минералов, но поскольку он легко растворяется в воде на поверхности

этот минерал встречается редко. Образовались эти необычные песчаные просторы на юго-западе США около 100 млн. лет назад, когда эту территорию покрывало мелкое море. Постепенно его воды отступали, оставляя за собой соленые озера, которые также постепенно испарялись под жгучим солнцем. Из насыщенного минералами раствора выделялся селенит

Задания

- 1. Найдите, где находится пустыня Уайт-Сандс.*
- 2. Установите молекулярную формулу селенита, если массовые доли элементов в нем составляют: 29%(Ca), 24%(S), 47%(O).*

Ответы

- 1. Пустыня Уайт-Сандерс находится в США, в штате Нью-Мексико, на юго-западе США*
- 2. CaSO_4*

Почему в Мертвом море нельзя утонуть?



Задания.

- 1. Где находится Мертвое море?*
- 2. Назовите как можно больше соленых озер мира.*



Мертвое море

Соляные отложения на берегу Мертвого моря



Количество солей, содержащихся в растворенном виде в воде Мертвого моря, измеряется десятками миллиардов тонн. В этом море, из-за феноменально высокой плотности воды, архимедова сила столь велика, что жидкость просто выталкивает человека на поверхность.

Почему скала Улуру меняет свой цвет?

В центре Австралии находится самый большой в мире монолит-скала Айерс-Рок, или, как её называют аборигены, Улуру. Длина скалы более 3 км, периметр более 9 км.

Скала меняет свой цвет в течение дня в зависимости от освещения : от темно-лиловых, золотистых и розово-красных оттенков к рубиновому, малиново-красному и пурпурному.



ПОЧЕМУ????

Скала состоит из красного песчаника с высоким содержанием полевого шпата. Анализ показывает наличие разнообразных окислов железа. Благодаря такому набору веществ гора и меняет цвет в течение дня



Задание.

Установите молекулярную формулу полевого шпата, если массовые доли элементов в нем составляют: 14% (K), 10%(Al), 30%(Si), 47% (O)/

Ответ: $KAlSi_3O_8$

Почему пески Поющего бархана издают звуки?



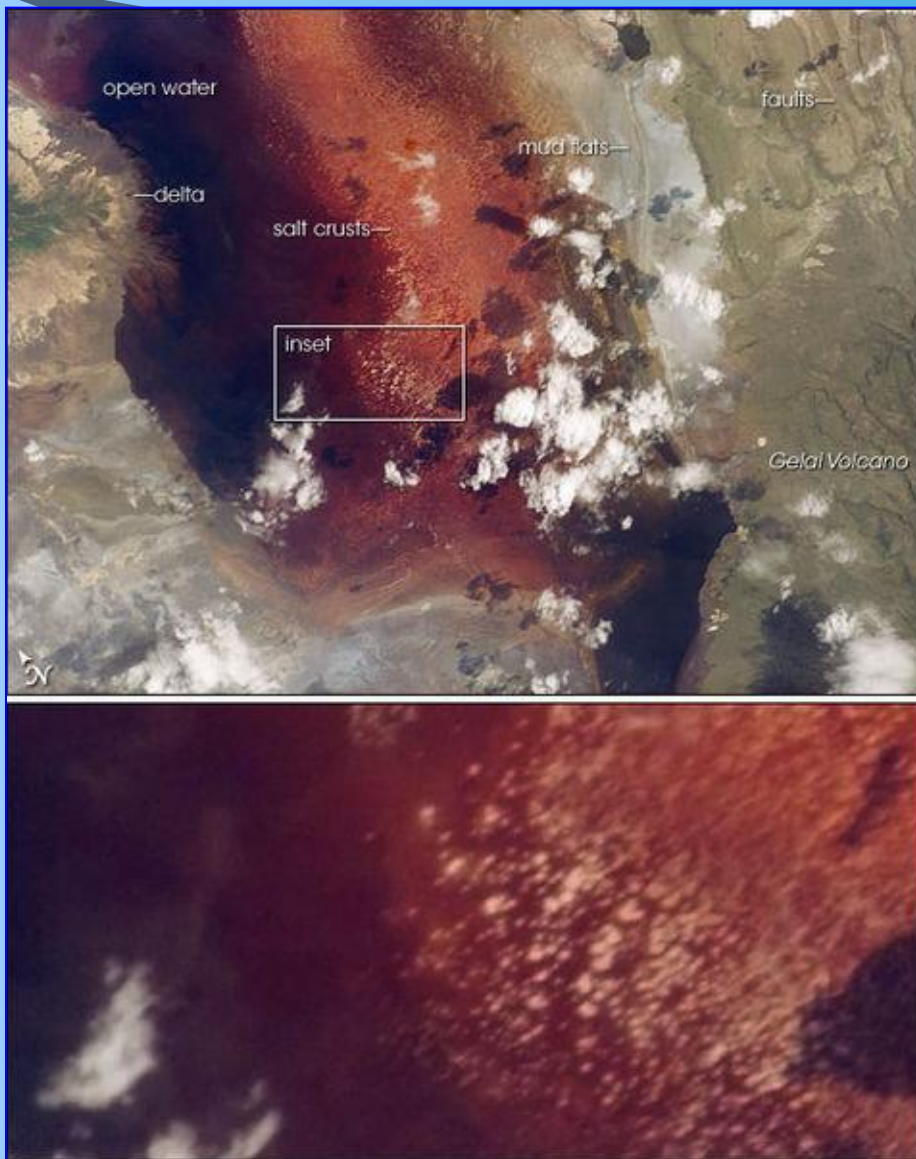
В Казахстане, в долине реки Или, недалеко от Алма-Аты, есть поющий бархан. Он образовался в результате выдувания сильными ветрами, дующими здесь постоянно, песков с отмелей реки Или. У хребтов Большого и Малого Калканов, стоящих под небольшим углом друг к другу, ветер встречает препятствие и, ослабев, оставляет песок. Бархан не кочует по равнине, несмотря на зыбкость песка и сильные ветры, а остается на месте.

Звук рождается при трении множества песчинок друг о друга. Песчинки покрыты тонким налетом соединений кальция и магния. Звуки возникают примерно так, как если по струнам скрипки проводят смычком, натертым канифолью. Способен петь лишь сухой и очень чистый песок.

Задания.

- 1. Найдите на карте , где находится Поющий бархан.**
- 2. Установите молекулярную формулу кварца, если массовые доли элементов в нем составляют:
46%(Si), 53% (O).**

ОТВЕТ: SiO_2



Откуда в озере Натрон миниатюрные айсберги?

Воды щелочного озера Натрон на севере Танзании (близ кенийской границы) окрашиваются в красный цвет из-за сезонного цветения здешних солелюбивых водорослей. Углекислый натрий из озера кристаллизуется в плиты соды, похожие на миниатюрные айсберги

**Озеро Натрон.
Снимок с космического аппарата**

Задания

1. В настоящее время на озере Натрон сооружается предприятие по добыче соды для производства стиральных порошков. Приведите примеры других озер мира, воды и отложения которых служили бы сырьем для промышленности. Найдите их и озеро Натрон на карте.



2. Установите молекулярную формулу углекислого натрия, если массовые доли элементов в нем составляют :
43,4% (Na), 11,3% (C), 45,3% (O).

Ответ: Na_2CO_3

Почему блестит Данакильская впадина?

Данакильская впадина находится на севере Эфиопии, близ границы с Эритреей. Некогда это была часть Красного моря, впоследствии отделенная от него тектоническим поднятием. Впадина лежит ниже уровня моря (до -120 м). Поверхность местами блестит от залежей каменной соли. Температура здесь может достигать до +60°C.



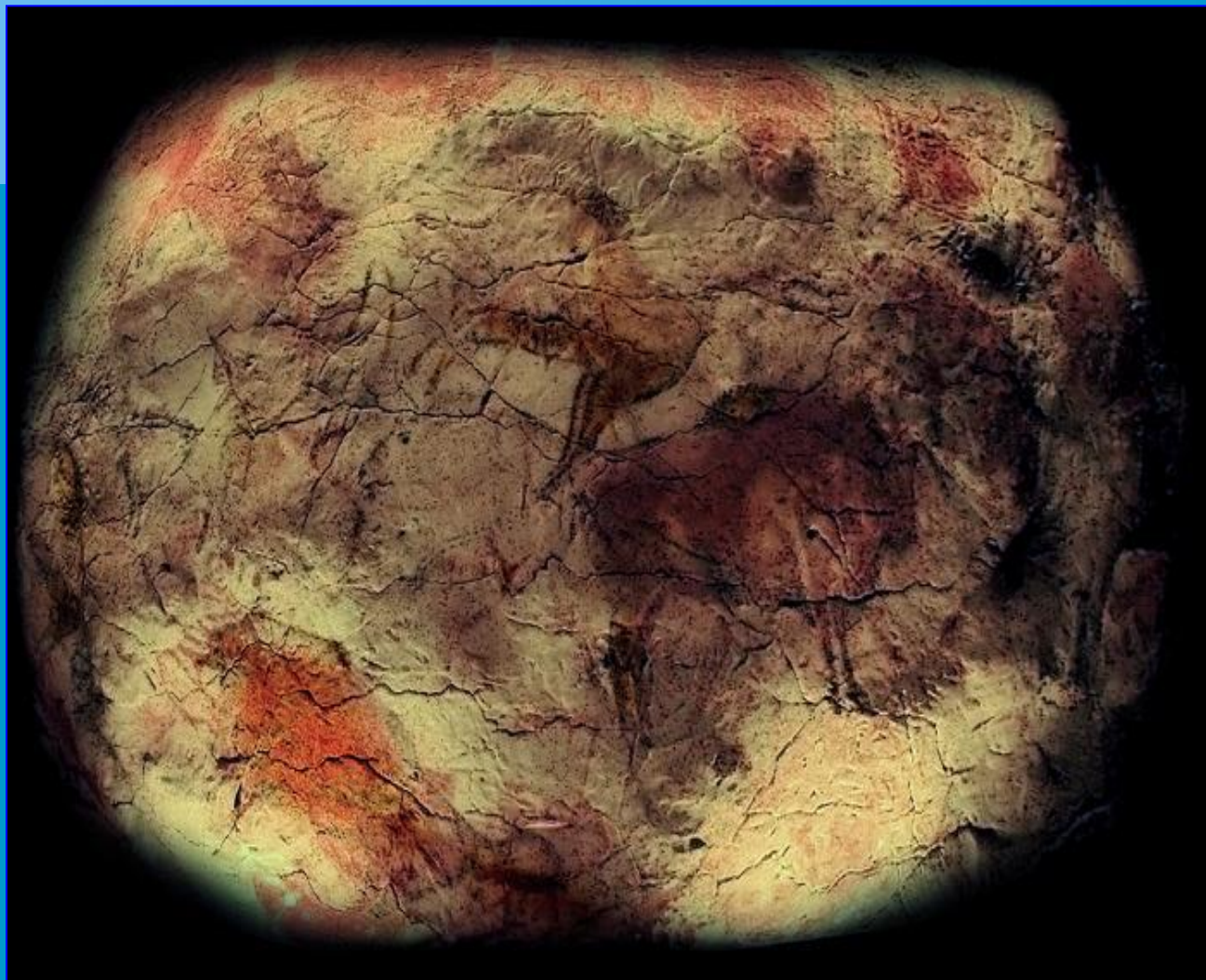
Задание.

Составьте каталог участков земной суши, лежащих ниже уровня моря

Благодаря чему рисунки пещеры Альтамира - красные?



Пещера Альтамира, расположенная на северном побережье Испании, возле города Сантандер, стала знаменитой благодаря найденным в ней шедеврам искусства каменного века. Рисунки (изображения оленей, кабанов, лошадей и др.) сделаны каменным углем, а затем раскрашены охрой в красный и фиолетовый цвета. Охра является одной из самых древних красок. Красная охра-это железный сурик.

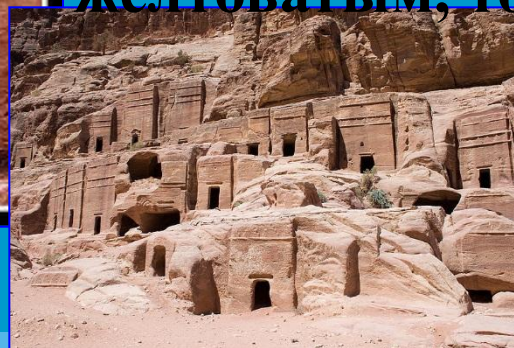
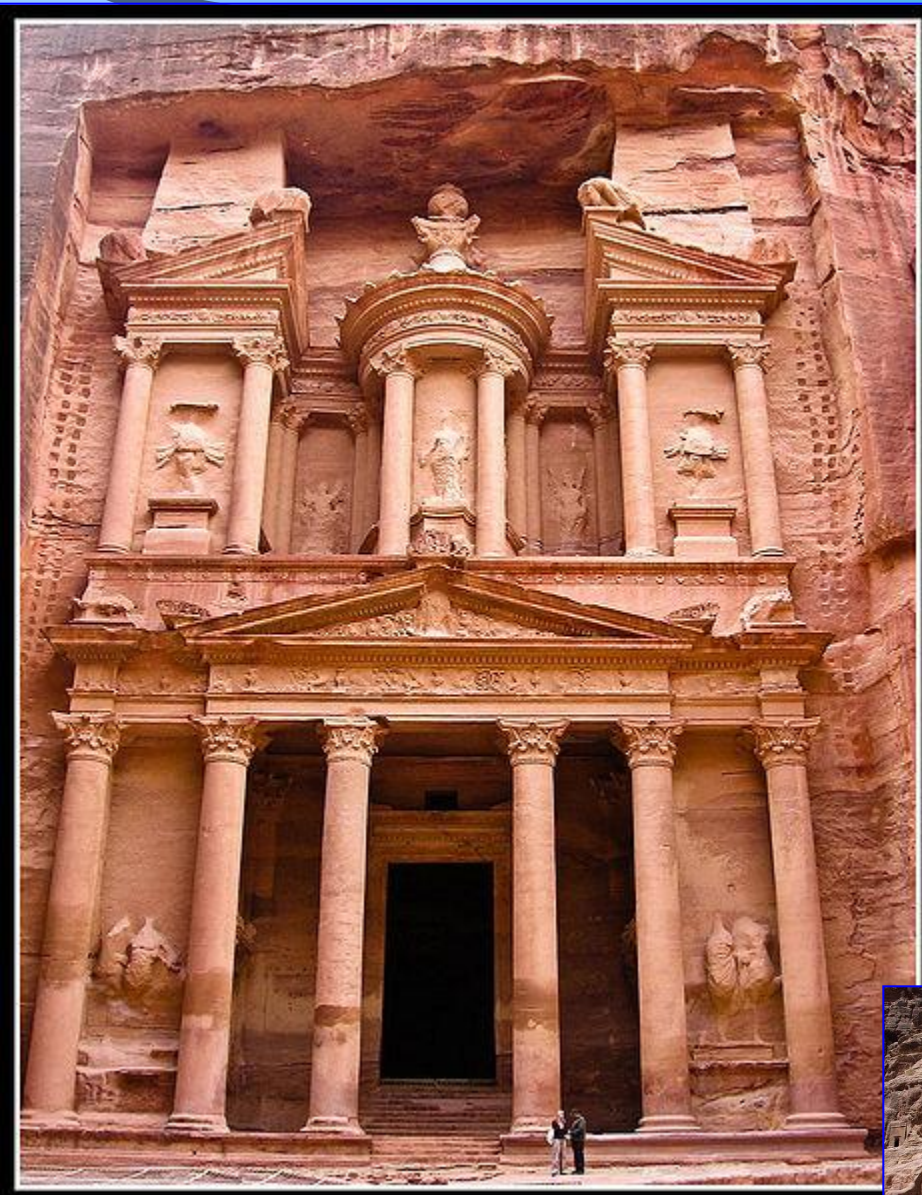


Задание

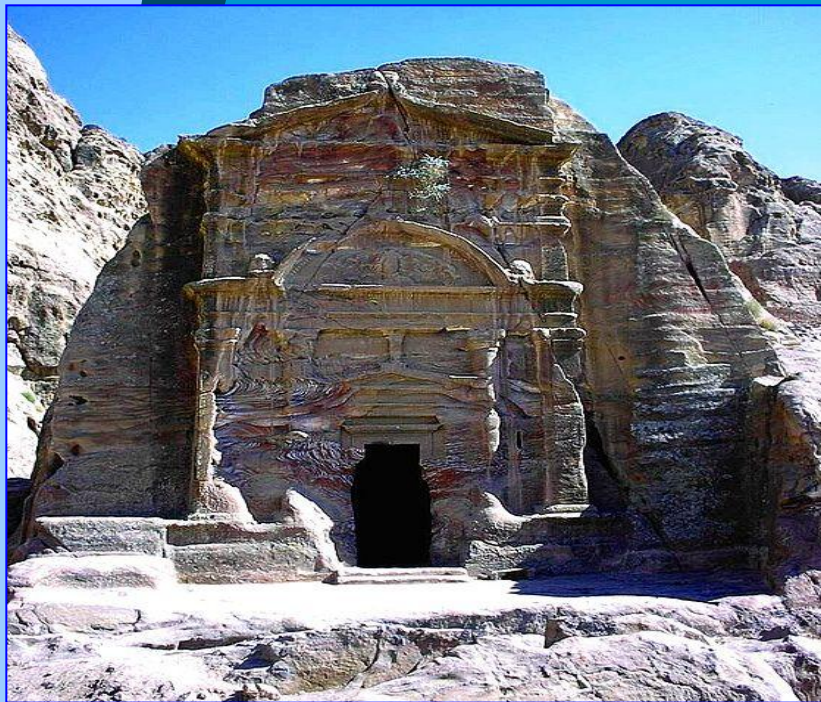
Установите молекулярную формулу красной охры, если массовые доли элементов в ней составляют: 72,5%(Fe), 27,5% (O).

Почему фасады зданий Петры меняют цвет?

Главная туристическая достопримечательность Иордании-древний город Петра, высеченный в скалах. Скалы, в которых вырублена Петра, состоят из красного песчаника. Этот камень в разное время дня кажется то розовым, то желтоватым, то красным, то оранжевым.



Песчаники состоят из зерен кварцевого песка, сцементированного природным цементом. В качестве природного цемента могут выступать карбонат кальция, кремнеземы, гипс, окислы железа, глинистые минералы.



Задание

Составьте формулу кварца, карбоната кальция, гипса, оксида железа (III).



На юго-западе Франции (Аквитания) находится пещера Ласко. В пещере было найдено около 2000 различных рисунков. Но в 1963 году для публичного обозрения пещера была закрыта, т.к. изображения, сделанные охрой, начали портиться.

Зачем потребовалось соорудить копию пещеры Ласко?

Повреждения изображений возникли из-за избытка углекислого газа, появившегося от дыхания посетителей. Углекислый газ и водяные пары вступили в реакцию со стеклянистой корочкой кальцитных солей, покрывавшей изображения и защищавшей их, как слой лака. В результате образовался хорошо растворимый гидрокарбонат кальция, разъедающий и повреждающий рисунки. Появилась плесень

Суточный поток туристов возрос до 1 тыс. человек в день. В сутки в небольшой объем пещеры (ок.1500 куб.м) выдыхалось около 2500л углекислого газа и 50 кг водяного пара.

В начале 70-х началось создание туристической репродукции части пещеры- Ласко 2(открыта в 1983 г.)

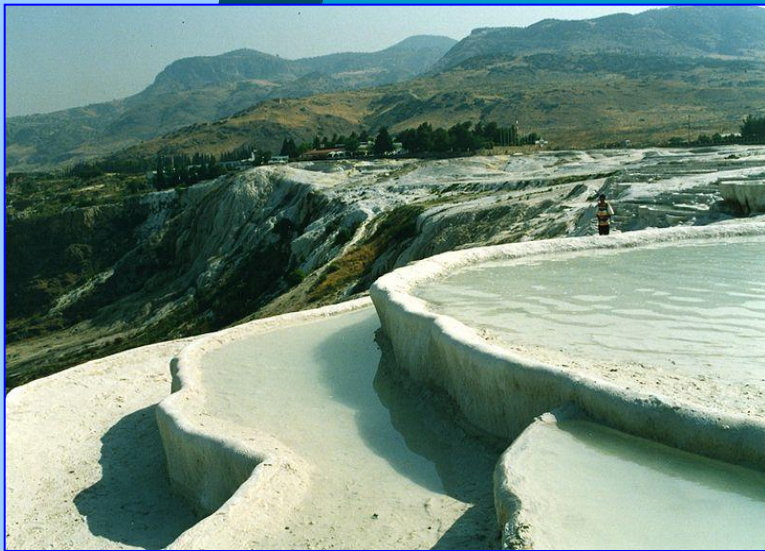
Задания.

- 1. Установите формулу того соединения, которое стало образовываться при воздействии дыхания туристов на кальцитные соли.*
- 2. Установите формулу основного компонента желтой охры, если массовые доли элементов в ней составляют: 70%(Fe), 30%(O).*



Ответы: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Fe_2O_3 .

Почему знаменитые террасы на источниках Памуккале (Хлопковый замок) снежно-белые?



Горячие источники, бегущие по склонам горы (на юго-западе Турции), образовали водопады, а содержащиеся в них соли выпали в осадок -так на свет появились снежно-белые террасы.

Кажется, что струи воды словно замерзли, но это не лед и не снег, а травертин –горная порода, образующаяся при осаждении карбоната кальция из горячих источников.



Задания.

- 1. Где еще в природе соединения кальция образуют причудливые формы?*
- 2. Установите молекулярную формулу основного компонента травертина-карбоната кальция, если массовые доли элементов в*



*нем составляют:
40%(Ca),12%(C), 48%(O).*

Ответ: CaCO_3



Почему стены Большого Каньона полосатые?

За миллионы лет река Колорадо прорезала в пустыне Аризоны гигантскую пропасть-каньон. Стены каньона полосатые, поскольку они врезаны в наслоения различных геологических эпох. Внизу – темно-серые граниты и гнейсы архейской эры, которые перекрыты красными песчаниками, сланцами и лавами. Выше последовательно располагаются горизонтальные пласты кембрийского, девонского и других периодов палеозоя. Окраска этих пород преимущественно красноватая, но на этом фоне проступают сизые, зеленые и серые полосы.



Следующий уровень сложен из слоев песчаника, сланцев и известняков. Известняки в основном состоят из минерала кальцита.

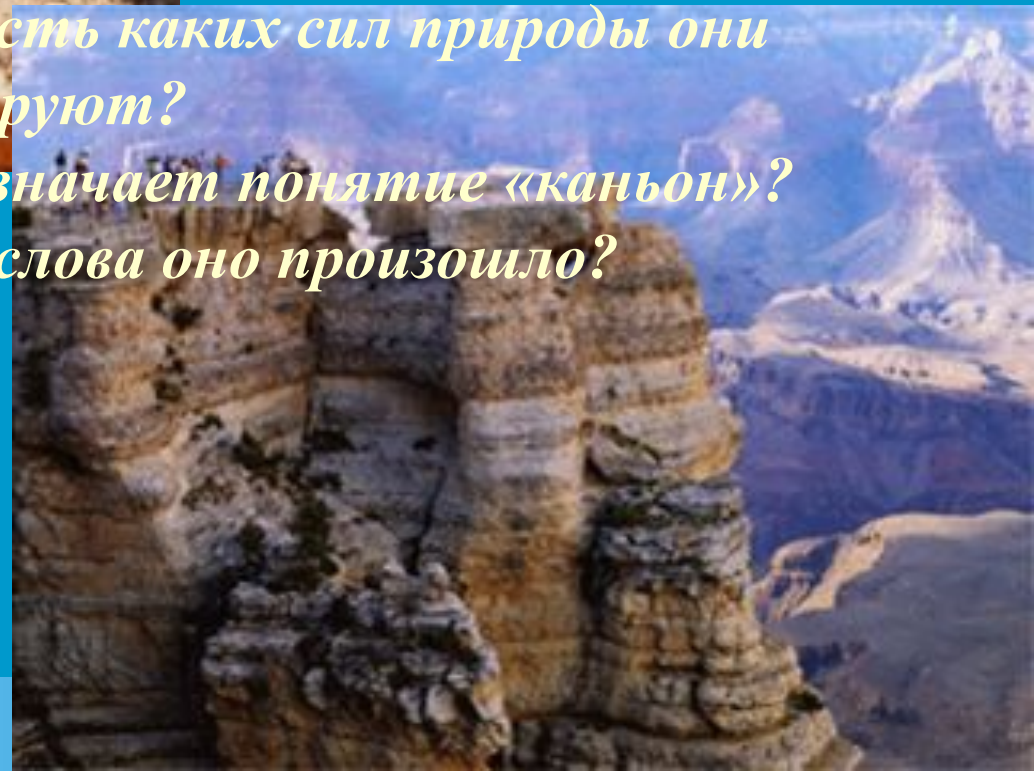
Задания

1. Что общего на этих фото?

Деятельность каких сил природы они демонстрируют?

2. Что обозначает понятие «каньон»? От какого слова оно произошло?

Термин «каньон»-узкое глубокое ущелье с крутыми склонами- происходит от исп. «саñón», означающего «труба» или «пушка».





Почему каменные колонны Тропы великана за миллионы лет не разрушились под воздействием бурных вод Атлантического океана?

Находящаяся на северо-востоке о.Ирландия « Тропа великана» («Мостовая гигантов»)- около 40 тыс. сплоченных каменных колонн. Колонны из вулканического базальта с низким содержанием кварца, но богатого магнием и железом, что объясняет их исключительную твердость. Это снижает скорость, с которой они разрушаются под ударами волн

Когда ученые только начали изучать «Тропу», некоторые предполагали, что это окаменевший бамбуковый лес. Ныне ясно, что «Тропа» имеет вулканическое происхождение. 50 миллионов лет назад через трещины в земной коре извергалась лава, образовавшая на поверхности почти 200-метровый слой. Но почему потом лавовый монолит оказался разбитым трещинами на вертикальные колонны?



По мере охлаждения лава сжималась, сокращалась в размерах. Сокращение в вертикальном направлении просто уменьшало толщину лавового пласта. В горизонтальном же направлении лава, единожды растекшись на определенной площади, не могла уменьшиться, не растрескиваясь по вертикали. Образовались пустоты внутри лавового массива.

Почему каменные столбы Тропы великана шестигранные?

Колонны вулканической «Тропы» - шестиугольные призмы. Вместе они образуют как бы мостовую, выложенную гигантской шестигранной брусчаткой. Почему именно такая форма?

Поскольку остывание лавы происходило равномерно, трещины относительно равномерно пронизывали лавовое плато - с шагом примерно 1 метр. Шестиугольник - наиболее близкий к кругу многоугольник, которым можно замостить поверхность без остатка. Аналогичные шестиугольники возникают и при усыхании глинистого слоя на плоском дне пересыхающих рек и озер.

Стремятся к шестиугольной форме и соляные плиты, образующиеся при растрескивании корки на плоских днищах соленых озер, пересыхающих в знойный период.



Почему цветы в Мамонтовой пещере Сальера

Мамонтова пещера под западными предгорьями Аппалачей (США), считается самой протяженной в мире (по суммарной длине ходов—ок.600км) карстовой пещерой мира.

Посетителей поражают изящные белые образования из гипса, похожие на цветы.

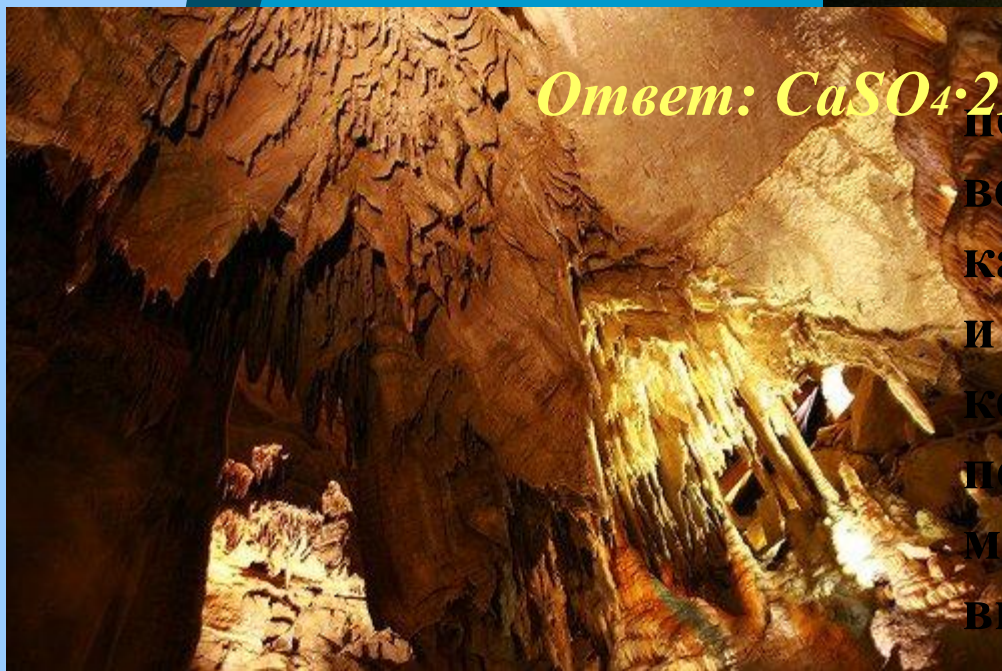
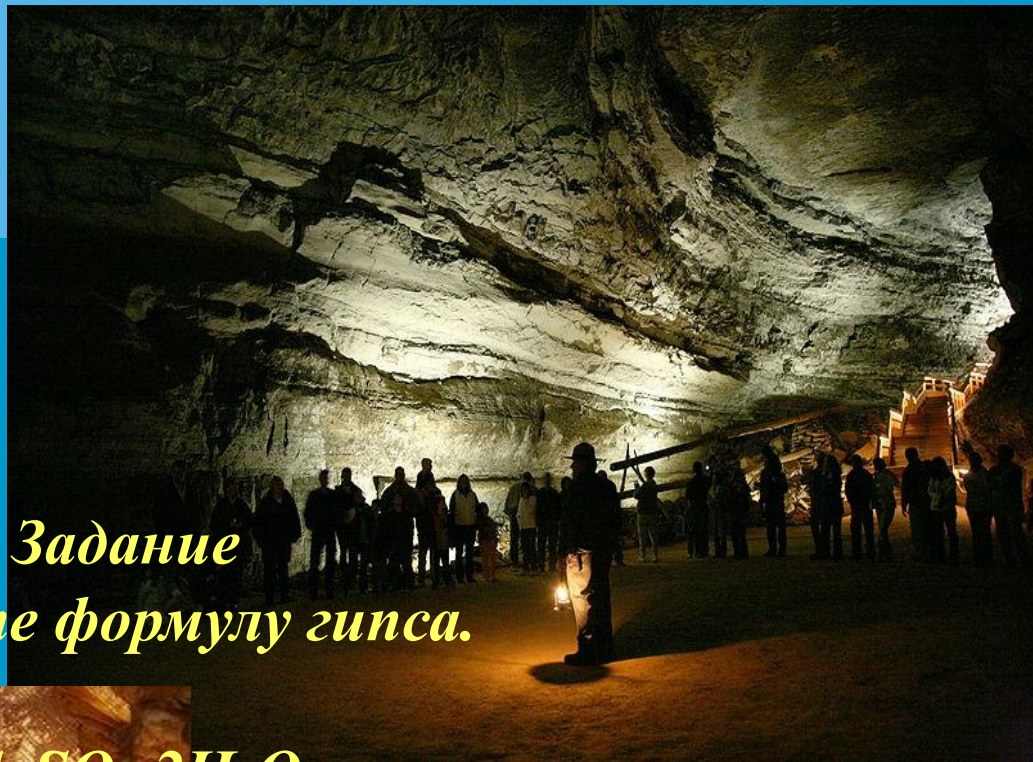


Сульфат кальция (гипс) лучше растворим, чем карбонат кальция (кальцит), и может просачиваться по малым трещинам даже с небольшим количеством воды, попадающей в пещеру сквозь перекрывающую ее «крышу» из песчаника. Из небольших гипсовых «протечек» на

Задание
Напишите формулу гипса.

Ответ: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

потолке, стенах и полу пещеры вода понемногу оттягивается по капиллярам в более сухие породы, и гипс выпадает в виде лепестковых и нитевидных кристаллов, подобных цветкам. Они, кажется, медленно сочатся из стен пещеры и вытекают как крем из кулинарного шприца.



Почему скалы Долины монументов имеют красноватый цвет?



На бесплодных землях Аризоны- останцы из красного песчаника. Словно скопление полуразрушенных крепостей, обелисков. Это «Долина монументов», национальный парк, находящийся на территории резервации индейцев навахо



Задания

1. Какие силы природы принимали участие в образовании «монументов»?
2. Красновато-коричневый цвет- следствие высокого содержания оксидов химического элемента с порядковым номером 28. Что это за элемент, какие оксиды он образует?
3. В состав каких руд входят эти оксиды?
4. Где в России добываются эти руды?



Аризонский Хрустальный лес



На северо-востоке штата Аризона в Пейнтед-Дезерт (Окрашенная или Пестрая Пустыня) находится национальный парк «Окаменелый лес». Окаменелые деревья приобрели разные оттенки из-за того, что в процессе кристаллизации образовывались разные минералы (среди них и полудрагоценные камни): аметист, агат, яшма, оникс, горный хрусталь.

В парке есть несколько мест скопления каменных деревьев, названных по преобладающим минералам или по их цвету: Хрустальный лес, Яшмовый лес, Радужный лес, Черный лес и др.



**Ответ: S
iO₂**

Задания.

- 1. Установите молекулярную формулу горного хрусталя, если массовые доли элементов в нем составляют: 46% (Si), 53% (O).*
- 2. Где в России добывают полудрагоценные камни?*

Кто построил Мост-радугу и другие арки?



Мост-радуга – 80-метровая каменная арка, нависшая над каньоном небольшой, практически пересохшей речки у подножия горы Навахо на юге штата Юта. В Юте она не одна такая.

В окрестностях Моста-радуги насчитывается еще несколько десятков природных арочных «мостов»

Задание

Попробуйте предложить версии происхождения Моста



Мост образован древним потоком, некогда впадавшим в реку Колорадо. Поток с разной силой размывал осадочные породы разной плотности. Более рыхлый песчаник был вынесен водой, а более плотная, сцементированная природным цементом песчаниковая дуга оказалась способной противостоять размыву



Город Роторуа на о. Северный в Новой Зеландии называют ...ым городом, так как в воздухе постоянно чувствуется характерный запах протухших яиц. Говорят, впрочем, что многочисленные туристы, едущие сюда, в частности, и за лечебными процедурами в бассейнах с веществом, дающим этот запах, скоро к аромату привыкают. Роторуа -курортный и туристический центр мировой известности

Задание

Что за соединение дает описанный выше запах?

Это соединение – сильный восстановитель. На воздухе оно горит синим пламенем, образуя воду и оксид элемента(??), название которого входит в прозвище города.(???)

При недостатке кислорода из того же соединения образуется вода и сам элемент в чистом виде. На этой реакции основан промышленный способ его получения.

Запишите соответствующие реакции.



**Ответ: Сероводород
(Сульфид водорода) H_2S
Сера. Серный город –
именно так называют
Роторуа.**



*Извержение гейзера в
окрестностях Роторуа*

Присутствие серы обычно для районов вулканической и геотермальной деятельности

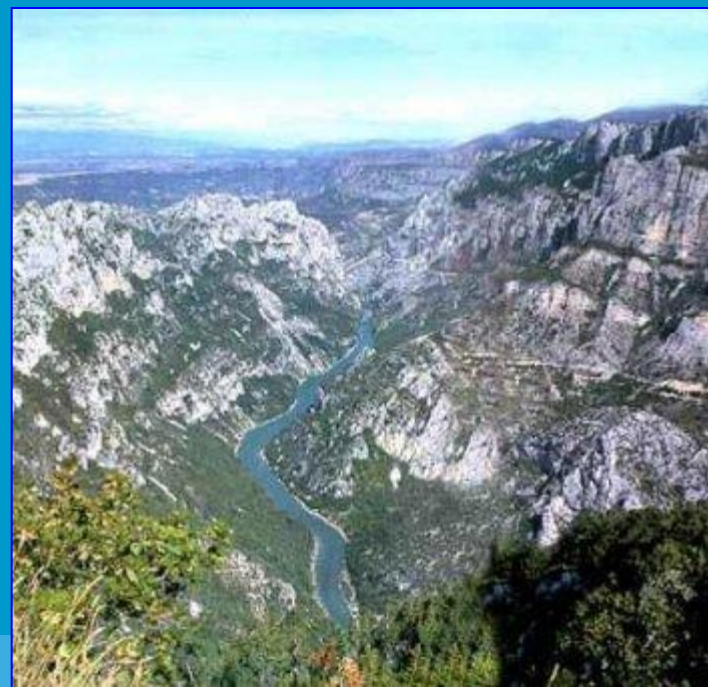
Могла ли химия помочь образованию Вердонского ущелья?



Вердон-река на юго-западе Франции. На своем пути она прорезает известковый массив и на 20-километровом участке образует узкое ущелье-самое глубокое (до 700м) ущелье Франции, а может и всей Европы.

Река пропиливала известняки по мере их медленного поднятия в ходе горообразования. Так обычно и образуются речные долины, прорезающие горы.

Но некоторые ученые считают, что образование ущелья могло быть результатом химического растворения известняка водой и ущелье могло возникнуть из системы подземных пещер, у которых обрушился свод.





Задание.

Никаких подтверждений этой гипотезы не найдено. Однако о каком химическом воздействии воды на известняк шла речь? Что происходит, когда холодная дождевая или речная вода, насыщенная углекислым газом, проникает под землю и попадает на известняки? Составьте уравнение химической реакции.



*Творческое задание на дом.
Составьте сообщение о пещерах России, делая упор на географию и химический состав пород, в которых они образовались.*

Ответ:



Источники информации

1. «Химическая география чудес». Газета «География. 1 сентября.» №22-2009
2. Сайт «Википедия»

Спасибо за работу