

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- Все опыты проводить под непосредственным наблюдением взрослых!
- Работать в перчатках и очках!
- При взаимодействии с трудносмываемыми красителями обязательно быть в перчатках!
- При работе с огнём соблюдать все меры противопожарной безопасности.
- Ничего из набора не употреблять внутрь! При проглатывании немедленно промыть рот и выпить обильное количество воды. Обратиться к врачу.
- При попадании в глаза немедленно промыть обильным количеством воды. Обратиться к врачу.
- Утилизировать как бытовой мусор.

НЕПТУН И УРАН

Ледяные гиганты – это планеты-гиганты, которые в основном состоят из элементов тяжелее водорода и гелия. В Солнечной системе два ледяных гиганта: Уран и Нептун.

Уран стал первой планетой, обнаруженной в Новое время и при помощи телескопа. Его открыл Уильям Гершель 13 марта 1781 года, планету назвали в честь греческого бога неба Урана.

Обнаруженный 23 сентября 1846 года, Нептун стал первой планетой, открытой благодаря математическим расчётам. Это восьмая и самая дальняя от Солнца и Земли планета Солнечной системы, названная в честь Нептуна – римского бога морей.

Нептун и Уран похожи почти как близнецы: близкие размеры, массы и периоды вращения, очень похожий состав, тонкие и слабые кольца.

ЛЁД

Как мы уже знаем, Нептун и Уран часто относят к ледяным гигантам. Что такое лёд на этих планетах? В астрофизике вещества, которые замерзают при температуре $-173,15^{\circ}\text{C}$ и выше, называют «льдами», например, воду, метан и аммиак.

А на Земле есть свой загадочный «горячий лёд», давайте посмотрим, что же это такое!

Опыт №1

1. Если раствор ацетата натрия застыл, то закройте прищепкой пакетик с ним и опустите его в стакан с кипятком, чтобы он вновь стал жидким, а затем остудите в холодной воде.
2. В чистую чашку Петри вылейте раствор ацетата натрия и добавьте один кристаллик ацетата натрия. Сразу появляется снежинка!
3. Добавьте по капле на тарелку раствор ацетата натрия и вырастите свою ледяную скульптуру или настоящий сталагмит!



ХОЛОД

Хоть Нептун является самой отдаленной от Солнца планетой и получает только 40% солнечного тепла в сравнении с Ураном, но самые низкие температуры были зарегистрированы всё-таки на Уране! Рекордный минимум на планетах Солнечной системы составил -224°C . При этом ядро холодной планеты имеет температуру около 4737°C , что является только одной пятой температуры ядра Юпитера.

Хотите проверить, как можно зафиксировать самим такой же сильный перепад температур?

Опыт №2

1. Налейте в пробирку 3 мл горячей воды.
2. Мерной ложкой добавьте к тёплой воде 2 г морозного порошка и тщательно перемешайте палочкой.
3. Потрогайте пробирку! Она сильно остыла, даже кажется, что замёрзла!
4. Не выливайте получившийся раствор, он вам пригодится в следующем эксперименте!

МОРОЗНЫЕ РИСУНКИ

Нам известно, что на Земле зимой появляются морозные рисунки на окнах, но на ледяных гигантах такого не бывает!

При внимательном рассмотрении Нептуна можно увидеть свой рисунок, он как будто состоит из вертикальных полос, отличающихся по цвету – это ураганы.

Время приготовить собственный морозный рисунок!

Опыт №3

1. Используйте раствор, приготовленный в опыте №2.
2. Тщательно перемешайте его.
3. Если кристаллы всё равно остались, используйте водяную баню. Для этого налейте в стакан горячей воды, поместите в стакан пробирку и перемешивайте раствор в таком положении.
4. Теперь перелейте раствор в чашку Петри и оставьте



его в покое на несколько часов.

5. К вечеру или на следующее утро вы увидите результат своего эксперимента! По мере остывания раствора будут образовываться кристаллы, оставляя зимний рисунок.
6. Если вдруг у вас ничего не происходит, то стукните палочкой по доньшку чашки.
7. Смотрите, как в чашке рождается морозный узор!

ЦВЕТ

Все газовые гиганты не имеют твёрдой поверхности, то есть, смотря на них, мы видим только атмосферу. Нептун и Уран отличаются тем, что в их атмосфере высока доля аммиака и метана. Именно эти вещества и придают синий цвет ледяным гигантам. Хотя есть небольшое отличие в цвете этих планет – яркая лазурь Нептуна отличается от более умеренного аквамаринового цвета Урана.

В следующем опыте с помощью химии из поверхности Нептуна получим поверхность Урана!

Опыт №4

1. Насыпьте ложку медного купороса в пробирку и заполните её наполовину водой.
2. Тщательно перемешайте палочкой. Сейчас у вас раствор такого же лазурного цвета – как и Нептун.
3. Добавьте мерной ложкой гидрокарбоната натрия к приготовленному раствору. Во-первых, вы заметите бурление, очень похожее на процессы в недрах ледяных гигантов. Во-вторых, раствор приобрел аквамаринный цвет – как Уран.

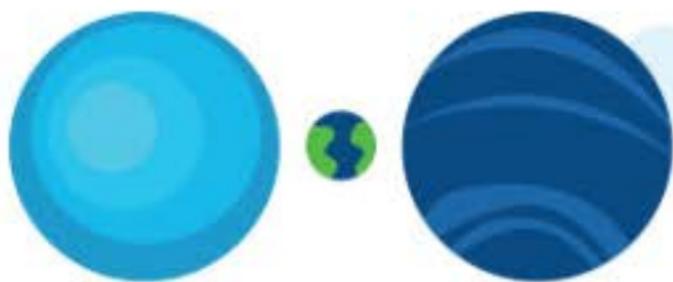


ВНЕШНИЙ ВИД

Стандартная модель ледяных гигантов предполагает, что они состоят из трёх частей: в центре — каменное ядро, в середине — ледяная оболочка, снаружи — водородно-гелиевая атмосфера.

По размерам Нептун и Уран значительно меньше газовых гигантов: Сатурна и Юпитера. Все характеристики, касающиеся основных параметров ледяных гигантов, представлены ниже в таблице.

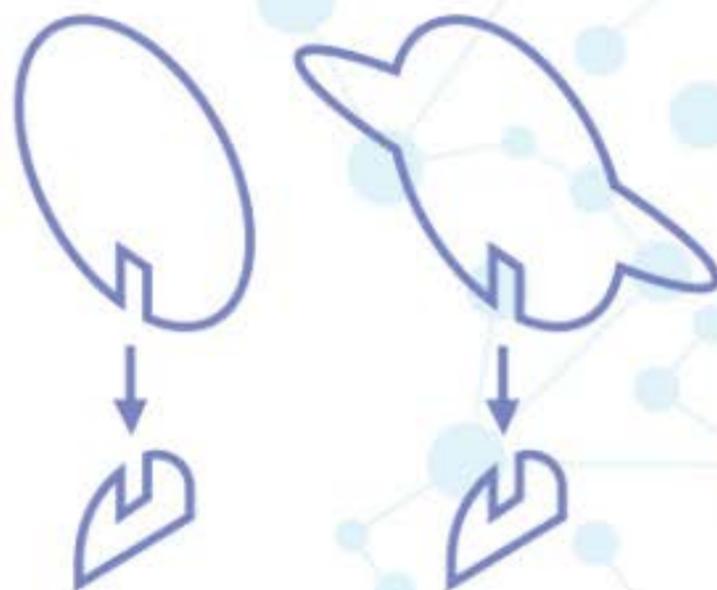
	Уран	Нептун
Масса в массах Земли	15	17
Радиус в радиусах Земли	4.0	3.9
Расстояние до Солнца	19 а.е.	30 а.е.
Период обращения вокруг Солнца	84 года	165 лет
Период вращения вокруг оси	17 часов	16 часов
Известные спутники	27	14



Самым главным отличием Нептуна и Урана является их направление вращения. В отличие от «нормального», то есть слегка наклонённого Нептуна, Уран «ходит лёжа»: его ось вращения лежит почти ровно в плоскости орбиты.

Опыт №5

1. Соберите по картинке модель Урана.
2. Соберите по картинке модель Нептуна.
3. Сравните их по размеру, цвету и рисунку поверхностей.



КРИОВУЛКАНИЗМ

Всем известно, что на Земле часто происходят извержения вулканов. Этот процесс существует не только на нашей планете!

Существует такое понятие, как криовулканизм — вид вулканизма на некоторых планетах и других небесных телах в условиях крайне низких температур окружающей среды. Вместо расплавленных скальных пород криовулканы извергают воду, аммиак, соединения метана — как в жидком, так и в газообразном состоянии. На спутнике Нептуна (Тритоне) и спутниках Урана (Умбриэля, Титании, Оберона и Ариэля) были обнаружены признаки древнего и современного криовулканизма!

Давайте сами проведём извержение сразу нескольких совершенно разных вулканов!

Опыт №6

1. Заполните формочку вулкана «ледяным порошком» из пакетика.
2. Аккуратно по каплям добавляйте воды в жерло вулкана.
3. Наслаждайтесь настоящим ледяным извержением!



4. Дальше проверьте настоящую и снежную лаву, с помощью «лавового порошка» и «снежного порошка» из набора!

5. Выберите, какой вулкан, по вашему мнению, больше похож на Земной вулкан, а какой – на вулканы со спутников ледяных гигантов.

АЛМАЗНЫЕ ДОЖДИ И ОКЕАНЫ

Атмосфера как Урана, так и Нептуна, состоит в основном из гелия и водорода, но глубже находятся более тяжёлые элементы и вещества, в том числе метан. Считается, что на глубине 7000 км температура и давление достигают такой величины, что метан должен распадаться на углерод и водород, из которых он состоит.

В результате чего водород поднимается в атмосферу, а углерод под действием окружающей среды превращается в кристаллы алмаза и, напротив, медленно опускается ближе к каменно-ледяному ядру планеты.

А внутри этих космических тел учёные давно подозревают существование «океанов» жидкого алмаза. Именно бурление этих океанов могло бы дать объяснение необычным свойствам магнитного поля планет.

Опыт №7

1. В пробирке смешайте 1 ложку медного купороса и 2 ложки обычной поваренной соли.
2. Добавьте 30–40 мл воды.
3. Тщательно перемешайте!
4. Смотрите, как цвет раствора быстро сменился с голубого на зелёный!
5. Из фольги сделайте небольшую чашечку и установите



её наверх одноразового пластикового стаканчика, так чтобы чашечка была закреплена сверху и не доставала дна стаканчика.

6. Налейте в чашечку из фольги приготовленный раствор.

7. Смотрите, что происходит! Смесь шипит, словно алмазные «океаны» ледяных гигантов! И в итоге в алюминиевой чашечке появится брешь, через которую зелёный раствор выльется на дно стакана, также как при распаде метана.

ТАЙНЫ ЛЕДЯНЫХ ГИГАНТОВ

Нептун и Уран так мало изучены, что остаётся множество загадок. Как сформировались эти планеты и как они эволюционировали на ранних этапах развития Солнечной системы? Почему у них такой необычный наклон оси вращения в сравнении с остальными планетами? Что происходит в атмосфере Нептуна? В чем причина такой нестабильности атмосферы планеты, почти «забытой» солнечным теплом?

И много-много других тайн скрыто на этих планетах! Но и у вас могут быть свои тайны, давайте сделаем такое тайное послание с помощью химии!

Опыт №8

1. Приготовьте бледно-голубой раствор, смешав 50 мл тёплой воды и пол-ложки голубых кристаллов медного купороса.
2. Ватную палочку окуните в раствор и напишите тайное послание на обычной бумаге.
3. Когда чернила высохнут, тщательно прогладьте лист бумаги с помощью взрослых.

ВНИМАНИЕ! Работа с огнём!

Только под непосредственным наблюдением взрослых!

4. Или чтобы проявить своё тайное послание подержите письмо над свечкой. Аккуратно! Не сожгите своё тайное послание.

СЮРПРИЗ

Положите волшебную зверушку в воду комнатной температуры, так чтобы воды было намного больше, чем сама фигурка. Оставьте свой мини-аквариум на день. По истечении времени посмотрите, что у вас получилось!