

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.

ГАЗОВЫЕ ГИГАНТЫ: ЮПИТЕР И САТУРН

Газовые гиганты – это планеты-гиганты, состоящие в основном из водорода и гелия. В Солнечной системе к газовым гигантам относятся Юпитер и Сатурн.

Эти планеты представляют собой огромные жидкие шары из водорода и гелия, возможно, с небольшим жидким ядром внутри. По своему химическому составу они напоминают Солнце и другие звёзды, однако из-за их гораздо меньшей массы в них не смогли начаться термоядерные реакции, служащие источником энергии звёзд, за это их иногда называют «неудавшимися звёздами».

По объёму Юпитер превосходит Землю почти в 1320 раз, Сатурн – в 764 раз. По массе Юпитер больше в 318 раз, Сатурн – в 95 раз.

ЦВЕТ

Юпитер оранжевый из-за облаков из гидросульфида аммония, а также он имеет белые элементы благодаря облакам аммиака.

Внешне планеты отдаленно похожи, поскольку цвет Сатурна светло-жёлтый. Такой цвет получается из-за того, что красные облака планеты покрыты тонкой дымкой белых облаков аммиака.

Опыт №1

1. Аккуратно разбейте обычное куриное яйцо, его желток необходимо перелить в чашку Петри. Это будет ваша модель планеты, как уже было сказано, Юпитер и Сатурн не имеют твёрдой поверхности и объединены оранжево-жёлтой окраской.

2. Вокруг этих планет распространяются газовые облака, для получения которых необходимо проделать следующие пункты.

3. Приготовьте раствор лимонной кислоты, смешав в пробирке лимонную кислоту и 10 мл воды (оставьте немного раствора для опыта №2).

4. С помощью пипетки заполните поверхность желтка раствором. Оставшийся раствор не выливайте, он вам ещё понадобится.

5. Затем аккуратно с помощью ложечки посыпьте немного желток пищевой содой.

ВНИМАНИЕ! Не используйте всю пищевую соду, используйте не более одной ложки!

6. Теперь вашу планету окружили «аммиачные облака».



ГАЗ

Атмосфера Юпитера – это газовая оболочка, окружающая Юпитер, которая является крупнейшей планетной атмосферой в Солнечной системе. Преимущественно состоит из водорода и гелия. Другие элементы присутствуют в небольших количествах в составе соединений, таких как метан, аммиак, сероводород и вода. Таким образом, состав атмосферы подобен составу всей планеты в целом.

Но что такое газ? И можно ли его увидеть?

Опыт №2

1. Возьмите пробирку с приготовленным ранее раствором.
2. Добавьте в него пару кристалликов пищевой соды.
3. В малых количествах появились пузырьки – это углекислый газ, который образуется в ходе химической реакции между кислотами и основаниями. Главной особенностью газов является их способность распространяться по всему доступному ему пространству, равномерно заполняя его.
4. Теперь настало время сделать собственного газового гиганта.
5. Всю оставшуюся пищевую соду высыпьте в воздушный шарик.
6. И всю оставшуюся лимонную кислоту добавьте в пробирку, добавив туда ещё 20 мл воды.
7. Теперь наденьте шарик на горлышко бутылки и поднимите его так, чтобы вся сода пересыпалась в пробирку.
8. Наблюдайте, как растёт ваш «газовый гигант».



КОЛЬЦА ИЗО ЛЬДА

Более 300 лет Сатурн считался единственной планетой, окружённой кольцами. Слабые и тонкие кольца Юпитера были открыты лишь в 1979 году космическим аппаратом «Вояджер-1».

Долгое время астрономы считали, что колец у Сатурна всего два, они тонкие и твёрдые. В 1787 было выдвинуто предположение, что колец должно быть много – тысячи или даже миллионы, иначе гравитационное поле их разрушит. К середине 19 века учёные выдвинули гипотезу о том, что кольца Сатурна вовсе и не твёрдые и сплошные, а представляют собой скопления твёрдых частичек.

Сейчас считается, что кольца Сатурна – система плоских концентрических образований изо льда и пыли, располагающаяся в экваториальной плоскости планеты. Давайте тоже соберём модель Сатурна!

Опыт №3

1. Соберите из пенокартона Сатурн, как показано на рисунке.



2. В пробирке смешайте 10 мл горячей воды и 3 ложки «морозного порошка», тщательно перемешайте.
3. С помощью пипетки нанесите раствор на кольца Сатурна и дайте высохнуть раствору. После образуется морозный узор на кольцах.

4. Оставшийся раствор вылейте в чистую чашку Петри и оставьте 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 донышку чашки.

ТУМАННОСТЬ

Туманность – это смесь газов и пыли в космосе. Они могут быть разных форм. Их размеры огромны: радиус туманности может достигать нескольких световых лет, так что весят они гораздо больше, чем Юпитер и Сатурн вместе.

Давайте попробуем создать собственную туманность прямо дома!



Опыт №4

1. Возьмите два стаканчика и каждый наполните водой.

2. В один добавьте красный краситель, в другой – синий. Размешайте получившиеся растворы.

3. Добавьте в каждый стаканчик блёстки и хорошо размешайте жидкости.

4. Перелейте половину красного раствора в пробирку. Возьмите три ватных шарика, разделите их пальцами в «облачка» и добавьте в пробирку. Палочкой прижмите ко дну.

5. Добавьте ещё три ватных шарика. Дайте им всплыть на поверхность.

6. Оставшееся место в пробирке заполните синим раствором.

7. Туманность готова!

ТВЁРДЫЕ ИЛИ НЕТ?

Людам Сатурн и Юпитер представляются твёрдыми плотными планетами, однако, в реальности всё совсем иначе, не зря они называются «газовыми гигантами». Сатурн состоит в основном из газов (таких как водород, с примесями гелия и следами воды, метана, аммиака и тяжёлых элементов) и не имеет твёрдой поверхности. К сожалению, химический состав внутренних слоёв Юпитера невозможно определить современными методами наблюдений, но известно, что поверхность Юпитера жидкая.

На Земле тоже существует одно явление, обладающее свойствами двух агрегатных состояний, – это неньютоновская жидкость. Это одновременно твёрдое и мягкое вещество, свойства которого противоречат законам физики, открытым Исааком Ньютоном.



Опыт №5

1. Смешайте весь крахмал с водой в соотношении 3:2.

2. Тщательно перемешайте вашу смесь.

3. Если содержимое стакана стало слишком жидким, просто добавьте ещё крахмала. Теперь начнётся самое интересное!

4. После вы можете убедиться в удивительных свойствах вашей смеси! Если энергично катать комок – жидкость становится твёрдой, но если на долю секунды расслабить пальцы – жидкость тут же растекается!

ПЛОТНОСТЬ

Плотность Юпитера ($1,326 \text{ г/см}^3$) примерно равна плотности Солнца и в 4,16 раз меньше плотности Земли. Однако плотность Сатурна составляет всего $0,687 \text{ г/см}^3$, что делает его единственной планетой Солнечной системы, чья средняя плотность меньше плотности воды. Поэтому, хотя массы Юпитера и Сатурна различаются более чем в 3 раза, их экваториальный диаметр различается только на 19%.

Опыт №6

1. Найдите дома средство для мытья посуды, растительное масло, мёд, молоко, воду, 4 кружки/стакана.
2. Затем налейте около 20 мл воды в кружку, добавьте краситель и перемешайте.
3. Следующим шагом налейте в одну кружку немного молока, в другую — растительного масла и в третью — средства для мытья посуды.
4. Возьмите пробирку и чистой ложкой добавьте в неё немного мёда.
5. Затем аккуратно по стеночке, можно с помощью пипетки, вливайте в пробирку все оставшиеся жидкости по 10 мл в следующем порядке: молоко, средство для мытья посуды, цветную воду и масло.
6. Немного подождите, пока все жидкости успокоятся и разделятся на несколько слоёв.
7. Теперь вы видите разделение жидкостей по плотностям: чем больше плотность, тем ниже находится вещество. При этом плотность воды принята за 1 г/см^3 , таким образом, мы понимаем, что Юпитер тяжелее воды, а вот Сатурн легче!

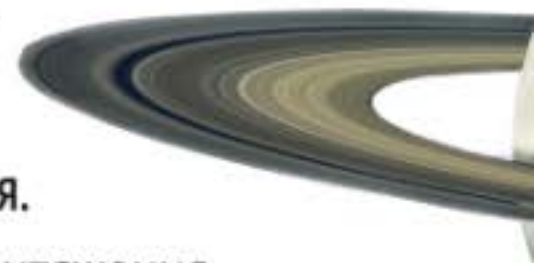
ГРАВИТАЦИЯ

Основными химическими элементами, составляющими Сатурн, являются водород и гелий. Эти газы переходят при высоком давлении внутри планеты сначала в жидкое состояние, а затем (на глубине 30 тыс. км) в твёрдое, поскольку в существующих там физических условиях водород приобретает металлическую структуру.

Под атмосферой Юпитер — также как и Сатурн — является жидким. Но, в отличие от большинства жидкостей, планета вращается так, будто она полностью однородна, то есть сжиженный гигантским давлением водород и гелий вращаются в унисон. Считается, что под этой жидкостью нет сплошного ядра, поэтому любое тело, упавшее на планету, ожидает ужасно долгое погружение к её центру.

Почему же тогда планеты не разлетаются, как капельки воды, в космическом аппарате? Всё дело в гравитации, т. е. силе притяжения. Это очень важное явление! Например, если на Земле резко бы «отключилась» гравитация, то любые предметы, неприкреплённые к земной поверхности, продолжали бы движение по прямой и улетели бы прямо в космос. Людям и животным, находящимся внутри помещений, повезло бы больше. Поскольку здания, как правило, настолько заглублены в грунт, что при исчезновении гравитации останутся на месте — по крайней мере, на какое-то время.

Давайте смоделируем ситуацию притяжения к газовому гиганту его частичек!



Опыт №7

1. Найдите дома овсяные хлопья, горсть хлопьев рассыпьте на столе.
2. Надуйте воздушный шарик и хорошенько потрите шарик о шерстяной свитер.
3. А теперь поднесите шарик к хлопьям.
4. Хлопья за счёт сил статического электричества притягиваются к шарик, и хоть это совсем иные силы, нежели гравитация, но данный опыт показывает возможность притяжения несвязанных предметов притягиваться к «газовому гиганту» (шарику).

СЮРПРИЗ

Сатурн и Юпитер обладают чудесными планетарными кольцами, сделайте и себе кольца-браслеты из светящихся палочек! Как только вы их сознёте, они начнут светиться.

