Почему растут игрушки?

Автор: Михеев Владислав,
ученик 2 б класса МОУ СОШ №1 «Полифорум»
Руководитель: Бочкарева Татьяна Владимировна
Консультант: Змева Людмила Александровна

Моя цель:

выяснение причин увеличения игрушек.

Гипотезы:

1. Раз игрушки растут, значит, они живые.
2. Игрушки изготовлены из вещества, которое может растягиваться.
3. Игрушки разбухают из-за воздействия воды.

Задачи:

- Собрать коллекцию растущих игрушек и сделать их классификацию.
- Определить опытным путем условия роста игрушек.
- Узнать, из какого вещества сделаны игрушки, и каковы его свойства.
- Выяснить, какие научные законы объясняют рост игрушек.
- Разработать инструкции для ребят и разместить их на сайте и в классной газете.

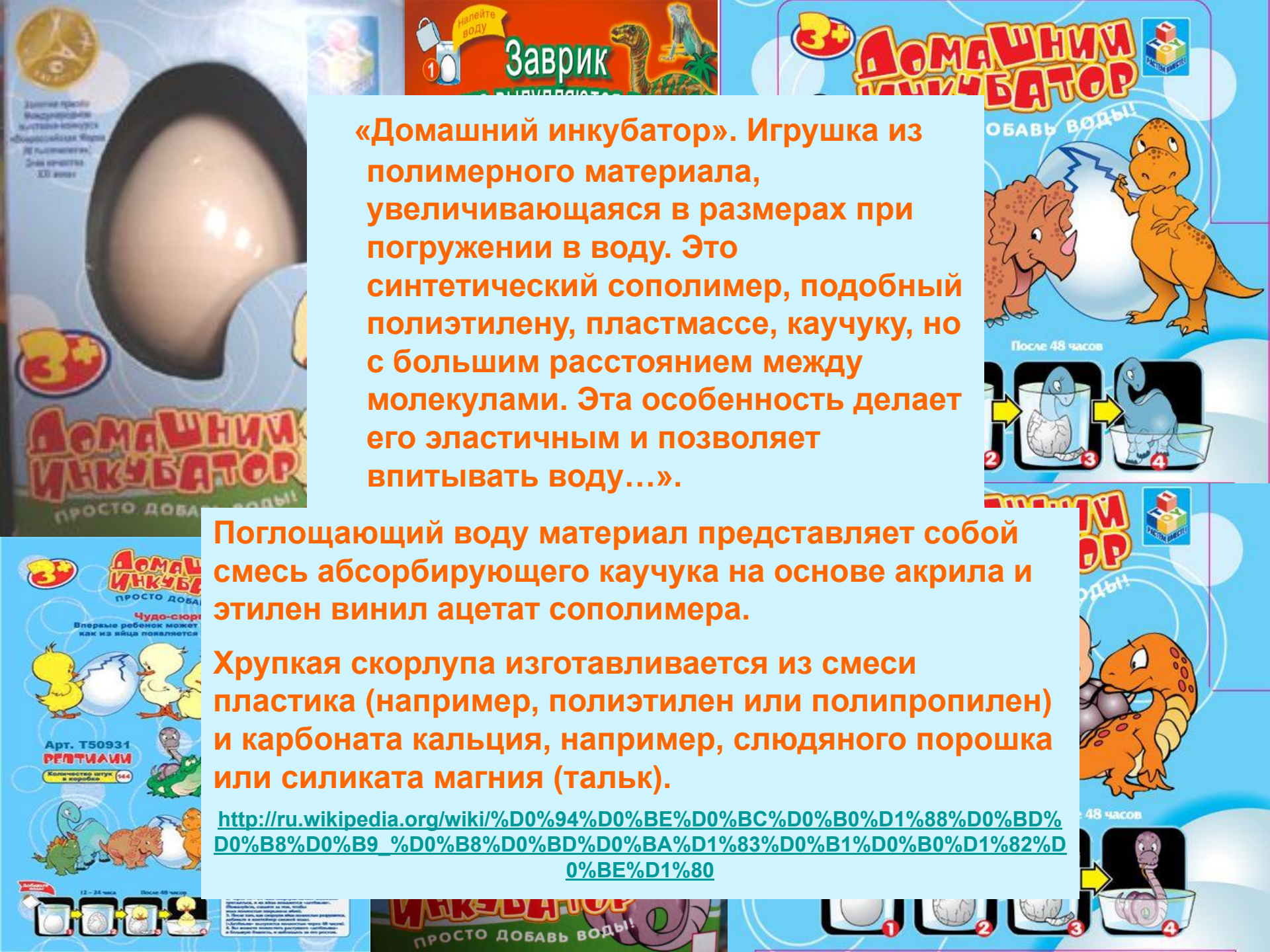
Игрушки серии «Домашний инкубатор» получили Платиновую медаль Знак качества XXI века.

Я вновь обратился к коробке. Но сведений о составе игрушки не нашел. Но я нашел название фирмы-распространителя игрушек, их адрес и сайт в Интернете!

Мы зашли в Интернете на указанный сайт:

http://www.onetoy.ru.

Здесь была информация о компании, фотографии и описание предлагаемых игрушек, отзывы покупателей об игрушках, комментарии и ответы фирмы.

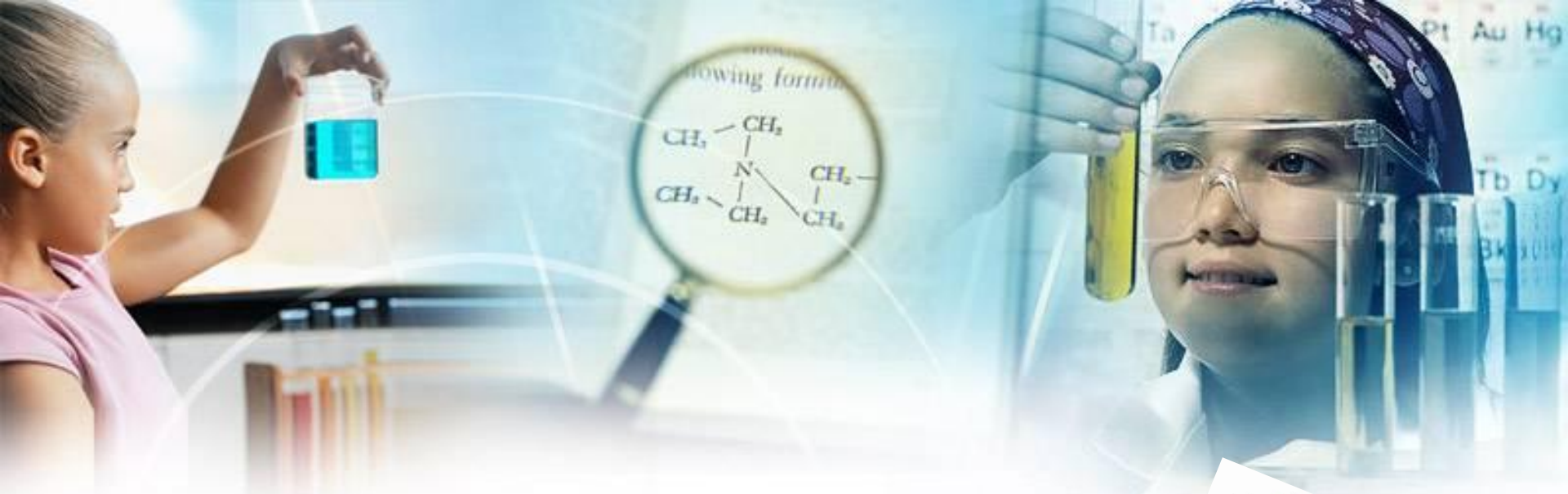


«Домашний инкубатор». Игрушка из полимерного материала, увеличивающаяся в размерах при погружении в воду. Это синтетический сополимер, подобный полиэтилену, пластмассе, каучуку, но с большим расстоянием между молекулами. Эта особенность делает его эластичным и позволяет впитывать воду…».

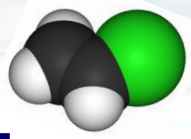
Поглощающий воду материал представляет собой смесь абсорбирующего каучука на основе акрила и этилен винил ацетат сополимера.

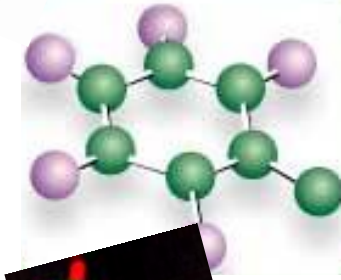
Хрупкая скорлупа изготавливается из смеси пластика (например, полиэтилен или полипропилен) и карбоната кальция, например, слюдяного порошка или силиката магния (тальк).

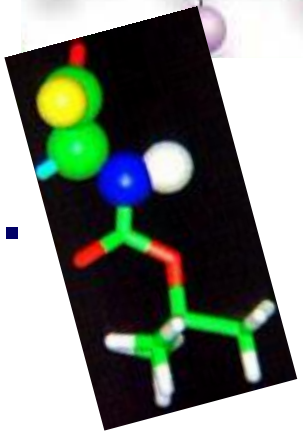
http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%83%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80



- **Полимеры – это вещества, состоящие из различных групп атомов, соединённых в длинные молекулы.**
- **Сополимеры – это вещества, состоящие из цепочек полимеров.**







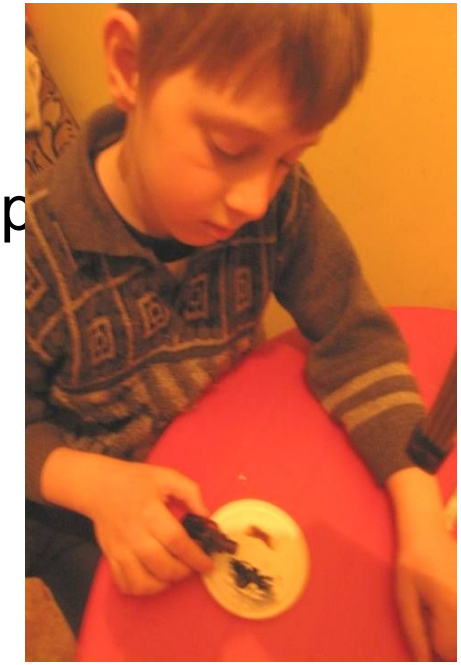
История

Термин «полимерия» был введён в науку И. *Берцелиусом* в 1833 для обозначения особого вида изомерии, при которой вещества (полимеры), имеющие одинаковый состав, обладают различной молекулярной массой, например этилен и бутилен, кислород и озон.

Благодаря полимерам
появилась жизнь на Земле!

Я решил проверить, есть ли живые, природные полимеры в моих игрушках

Опыт «Определение наличия крахмала в игрушке»



Соскоблили на блюдце немного слизи. Завар
из крахмала кисель (без сахара и
красителя) и выложили на то же блюдечко.
Капнули немного йода на кисель и слизь.
Кисель стал фиолетовым, а слизь ярко
коричневой, как йод.

Вывод: крахмала в составе игрушки нет.

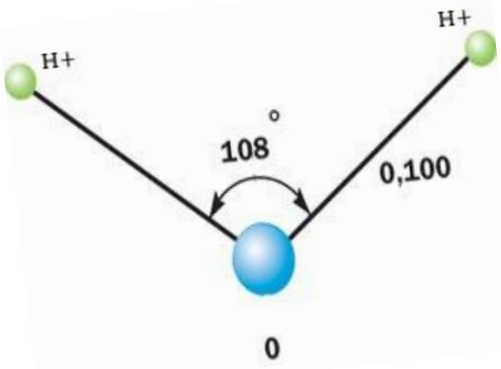
Но я не оставил идею найти что-то живое в игрушке

Исходил из того, что для выращивания игрушку необходимо поместить в воду

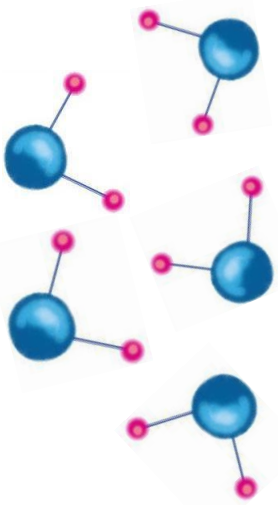
Вода – живая

Вода – источник жизни на Земле!

Как она может заставить расти неживое?



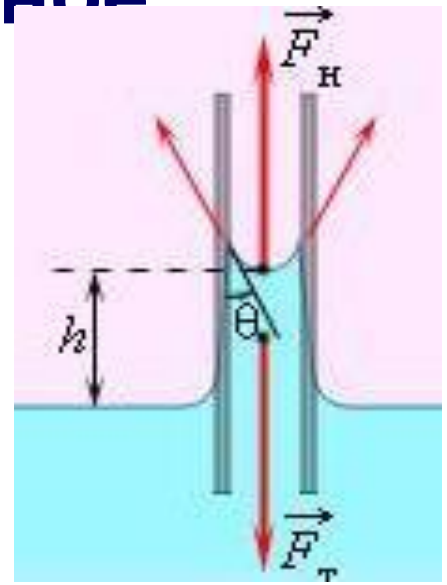
Вода состоит из молекулы кислорода и двух молекул водорода. В жидком состоянии ее молекулы расположены на некотором расстоянии друг от друга. Это позволяет им свободно двигаться.

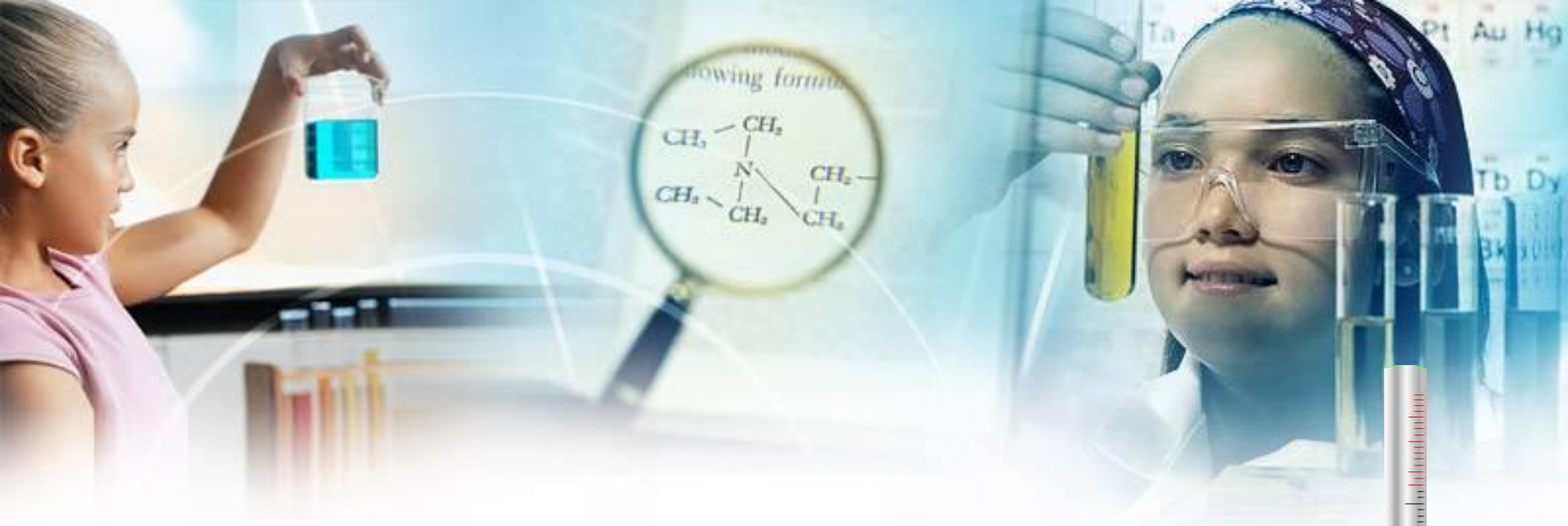


Когда тело помещается в во молекулы воды начинают растаскивать молекулы этого тела в разные стороны, заполняя все свободное пространство.

Происходит процесс смачивания

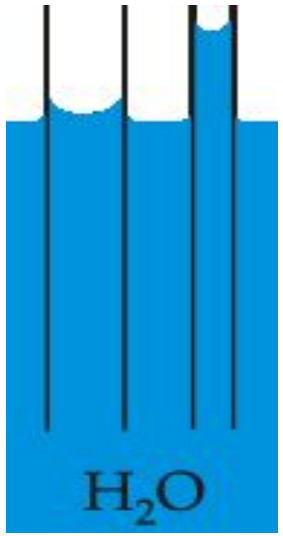
- Сма́чивание – это поверхностное явление, заключающееся во взаимодействии жидкости с поверхностью тела.





С явлением смачивания очень тесно связано явление капиллярности.

Силы притяжения, действующие между молекулами твёрдого тела и жидкости, заставляют её подниматься по стенке сосуда.



- Таким образом, у наших игрушек обнаружено еще одно свойство – **влагопроницаемость.**
- **Влагопроницаемость** – это способность тела пропускать воду.

- Мы взяли полимерную игрушку и губку, их сходство в том, что обе сделаны из полимера, имеют поры-капилляры. Опустили их в воду.
- Губка и игрушка стали наполняться водой. Полимерная игрушка медленнее наполнялась водой, а губка быстро впитала воду. На наш взгляд, причина в том, что капилляры у губки шире. При этом игрушка стала увеличиваться в размере, а губка нет.

Я заметил, что на 2-3 день игрушки растут быстрее, т.к. вещество, из которого они состоят, становится менее плотным.

Вывод: влагопроницаемостью обладают тела, пронизанные порами – капиллярами. По капиллярам вода может передвигаться во все стороны, даже снизу вверх. Чем выше капиллярность тела, тем выше ее влагопроницаемость. Вода «прилипает» к стенкам капилляров и как бы ползет вверх. Чем тоньше капилляры, тем выше поднимается вода.

Что позволяет игрушкам оставаться большими, не находясь в воде, в течение 2-3 дней? Это свойство **влагоемкость.**

Влагоемкость – это способность тела удерживать воду. Вода заполняет все поры, препятствуя прохождению воздуха вглубь. Плотное тело хуже удерживает воду и обладает низкой влагоемкостью.

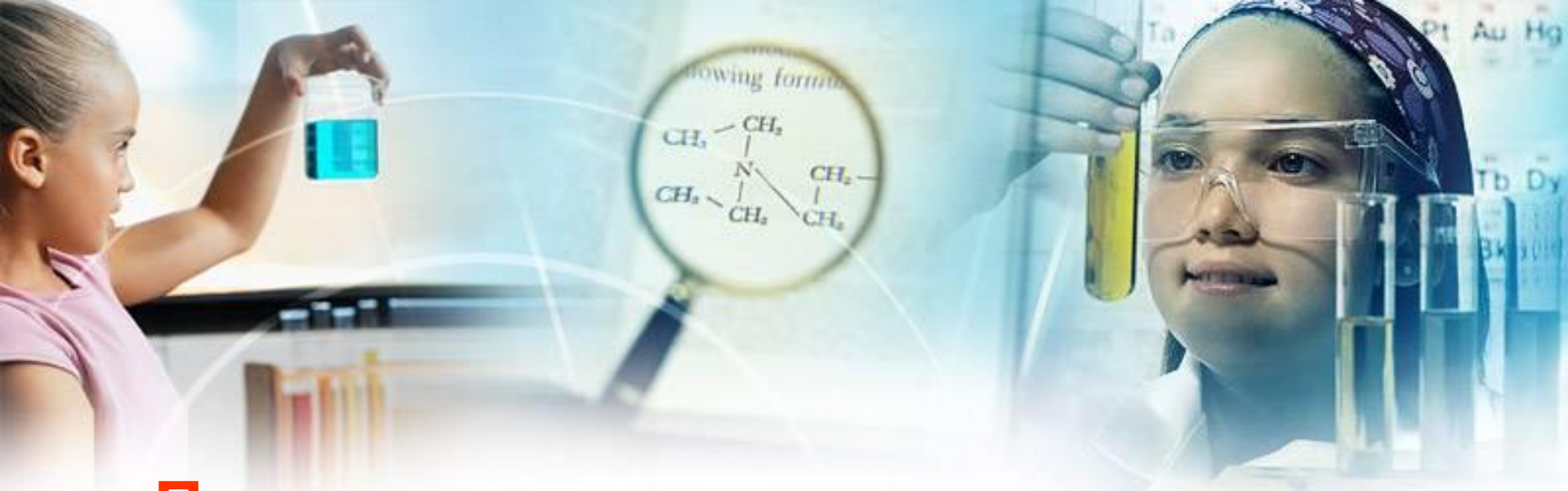
Я поместил в воду пористые тела – растущую игрушку и губку. Затем выложил на блюдечко. Блюдечко, где лежала губка, стало наполняться водой. Когда я поднял губку, вода из нее стала выливаться быстрее. Из игрушки вода не выделилась.

Вывод: полимер, из которого изготовлена игрушка способен не только пропускать, но и удерживать воду.

- Этот эффект я наблюдал и при изготовлении мячика-прыгуна.
- Что произошло? Почему он вырос? «Рождению» мячика способствуют такие физико-химические процессы:

Смачивание – капиллярный эффект – адгезия – влагоемкость – испарение (при подсушивании мячика).

Адге́зия – физический процесс – сцепление поверхностей разнородных твё жидких тел.

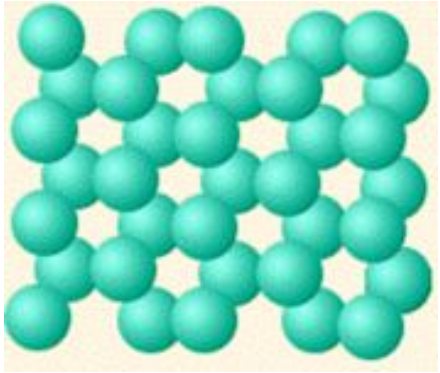


При проведении опытов мы увидели, как твердое тело может превратиться в аморфное.

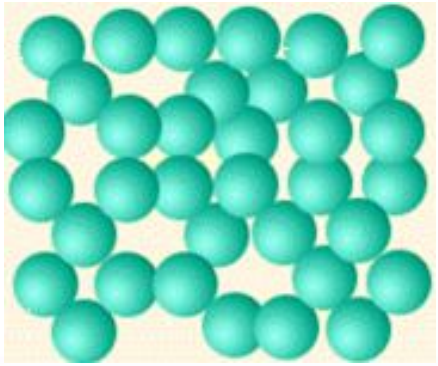
Теперь у тела появляются новые свойства: эластичность, упругость, пластичность, мягкость.

Если посмотреть на строение такого полимера, то можно увидеть:

у твердого тела молекулы расположены, как солдаты параде



у аморфного, как дети на перемене.



Я заметил, что игрушки состоят не из однородного вещества, в нем есть полости (пузырьки). Решил узнать, как они появились. В инструкции сказано, что игрушку необходимо поместить в воду с температурой 35°. Возможно, полости появились из-за того, что в состав полимера входит газ. При изготовлении игрушки, некоторые частички полимера надуваются, как воздушные шарики или пузырьки в киселе при варке?

Опыт «Приготовление киселя»

Из крахмала и воды мы приготовили кисель. Стали варить. При нагревании крахмал стал тягучим, на его поверхности появились пузырьки. Сначала большие. А затем пузырьками мелкими наполнилась вся масса. Вода переходит в газообразное состояние. За счет этого киселя стало больше в 2,5 раза.

Вывод: мы установили влияние температуры на рост игрушки.

Некоторые игрушки, например «Пришелец». Растут в пластмассовом яйце из вулкана. Появление такой игрушки происходит благодаря процессу растворение.

- По истечении 2-3 дней игрушки уменьшаются в объеме, а мячик-прыгун становится сухим и уже не отскакивает от пола. Я решил узнать, почему это происходит, можно ли вернуть игрушке первоначальный вид. Людмила Александровна Змеева предложила провести опыт «Испарение».
- При извлечении игрушки из воды, не могут протекать процессы смачивания, вода превращается в пар. Из-за уменьшения количества воды игрушка становится маленькой.

Попытаемся сохранить игрушки. Поместим в металлическую банку. Через неделю игрушки не изменились по величине.

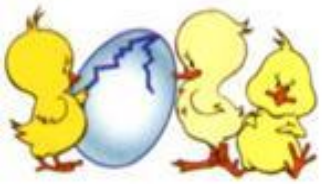
Явление превращения пара в жидкость называется **конденсацией**

Выделенные из игрушек капельки воды остаются на стенках металлической банки. Они обладают свойством смачивания. Но не обладают влагопроницаемостью и влагоемкостью. Поэтому капельки воды вновь попадают в игрушки, сохраняя их размер.

Мои выводы

Собрав все имеющиеся у меня игрушки, я разделил их на следующие группы:

Виды растущих игрушек



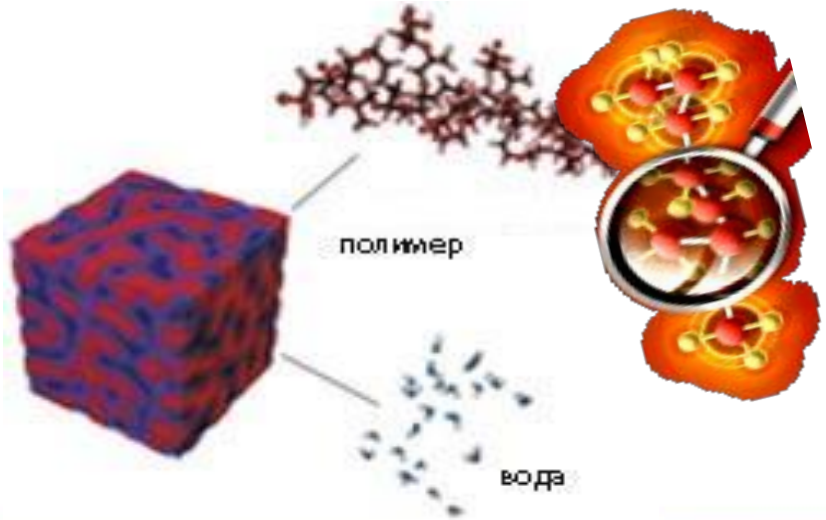
- **ВЫРАСТАЮЩИЕ ИЗ ЯЙЦА**
  - **ПОЛЫЕ**
  - **ЦЕЛЬНЫЕ**
- **РАСТУЩИЕ И ЖИВУЩИЕ В ЯЙЦЕ**
- **РАСТУЩИЕ БЕЗ ЯЙЦА**
- **МЯЧИК-ПОПРЫГУН**

По результатам проведенных опытов и опроса одноклассников и взрослых, я составил таблицу «Родственники растущих игрушек»

№	Название предмета	Свойства	Применение
1.	Ластик	Мягкий, эластичный, мнется, гнется, упругий, аморфный	Стирает подписи, рисунки.
2.	Губка	Пористая, влагопроницаемая, мягкая, упругая в сухом состоянии, при наполнении водой частично теряет упругость, затем по мере вытекания воды, опять становится упругой.	Для мытья посуды.
3.	Кукуруза	Набухает, смачивается водой, при варке загустевает, принимает любые формы.	Можно есть. Из кочерыжки делают пластмассу, кирпич
4.	Кисель	Кристаллики (твердое тело) в воде смачиваются, при варке слипаются, превращаясь в вязкую аморфную массу, увеличиваются в объеме.	Можно есть, пить.
5.	Желе	Кристаллики (твердое тело) в воде смачиваются, набухают, слипаются. При варке превращаются в аморфную массу, увеличенную в объеме.	Можно есть. Можно делать мячик-прыгун.

3. Игрушки серии «Домашний инкубатор» не живые. Они сделаны из синтетического сополимера.

4. Рост игрушек обусловлен не только действием воды, но и свойствами сополимера: его аморфность и пористость.



5. Рост игрушек объясняют следующие научные явления и законы:

Смачивание
Влагопроницаемость
Капиллярный эффект
Адгезия (сцепление)
Влагоемкость
Конденсация.

6. Выявленные особенности растущих игрушек, позволили предположить, что свойства полимеров могут помочь людям в будущем. Я могу предложить такие варианты использования полимеров.

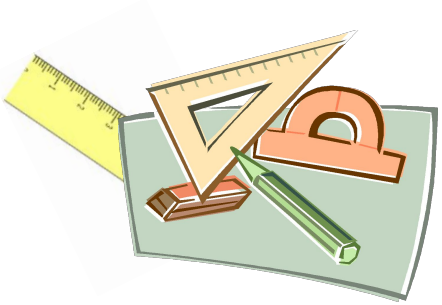
Изготавливать растущие лодки. Во время длительного путешествия по воде лодка может превратиться в огромный корабль. Главное спроектировать систему, позволяющую лодке не тонуть после набухания в воде.

Загружать полимерные шарики в стиральную машину вместе с бельем.
Набухая, они увеличатся в объеме.
При вращении в машине, они будут биться о белье, стирая с него грязь.
Экономия стирального порошка!
Большая польза для людей, страдающих аллергией.

Полимерным геле можно натирать овощи, фрукты. Высыхая, он превратится в тонкую пленку, защитит продукты от повреждений и гниения.

Из полимеров можно изготавливать емкости для перевозки жидкостей на дальние расстояния. Или покрывать пленкой стеклянные банки и бутылки. Они, я думаю, не будут биться и трескаться, ни от холода, ни от столкновения друг с другом.

Благодарю за внимание

Источники информации

- Энциклопедии полимеров, т. 1-3, гл. ред. В. А. Каргин, М., 1972-77.
- http://www.onetoy.ru/catalog/neobyichnyieigru domashniyinkubator/?page=1
- http://ru.wikipedia.org/wiki/