



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.



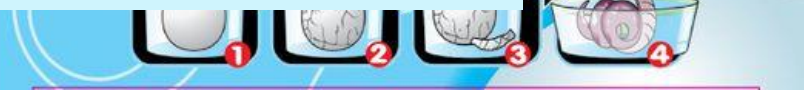
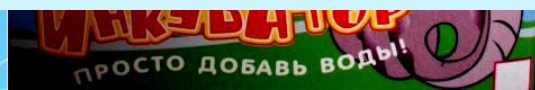
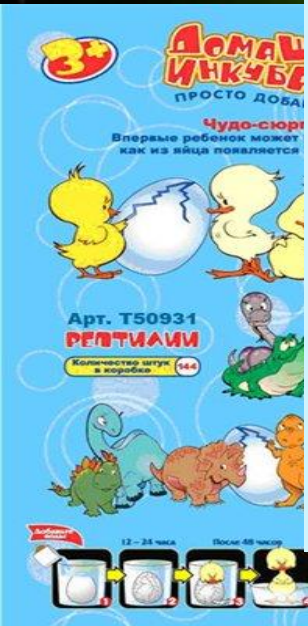
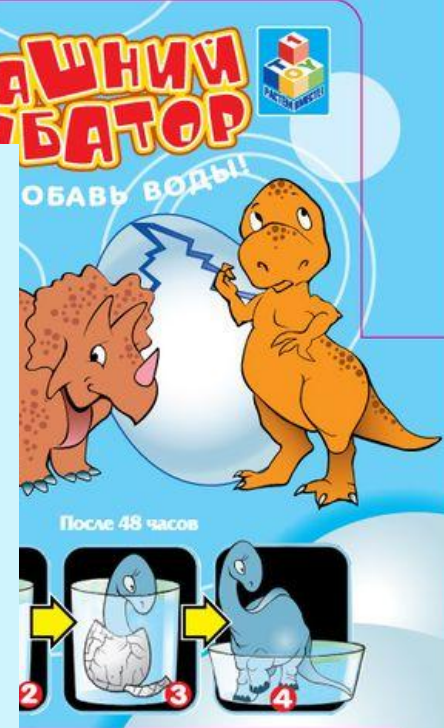


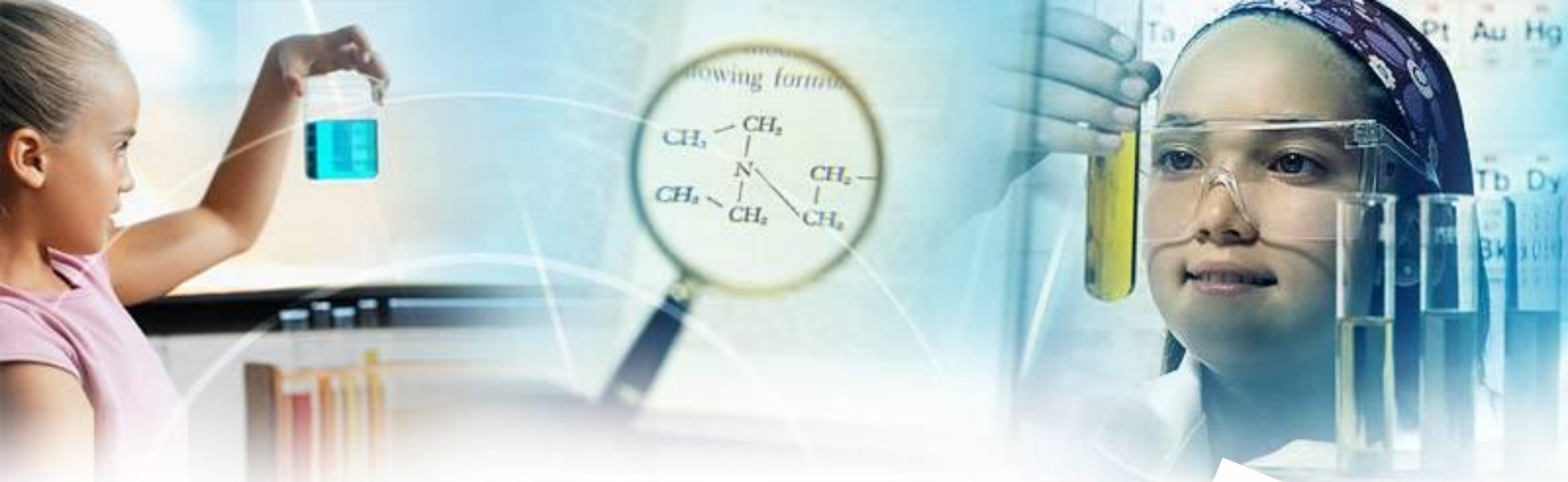
«Домашний инкубатор». Игрушка из полимерного материала, увеличивающаяся в размерах при погружении в воду. Это синтетический сополимер, подобный полиэтилену, пластмассе, каучуку, но с большим расстоянием между молекулами. Эта особенность делает его эластичным и позволяет впитывать воду...».

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

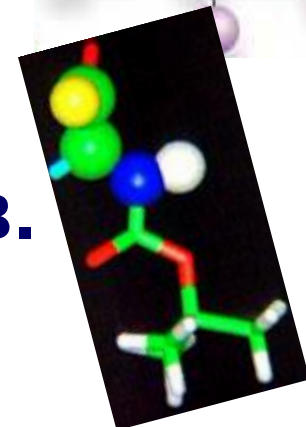
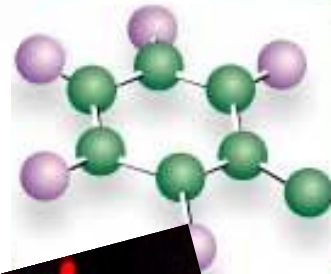
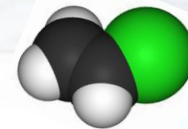
Хрупкая скорлупа изготавливается из смеси пластика (например, полиэтилен или полипропилен) и карбоната кальция, например, слюдяного порошка или силиката магния (тальк).

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 блюде немного слизи. Заварили 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**

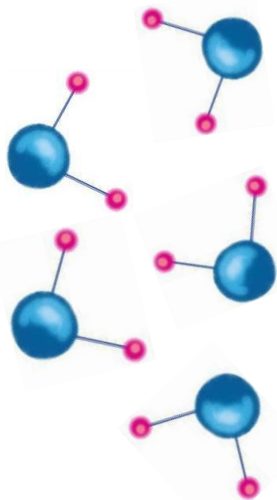
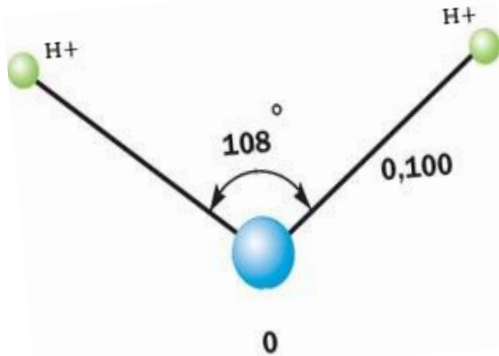
**Исходил из того, что для выращивания игрушку
необходимо поместить в воду**

Вода – живая

Вода – источник жизни на Земле!

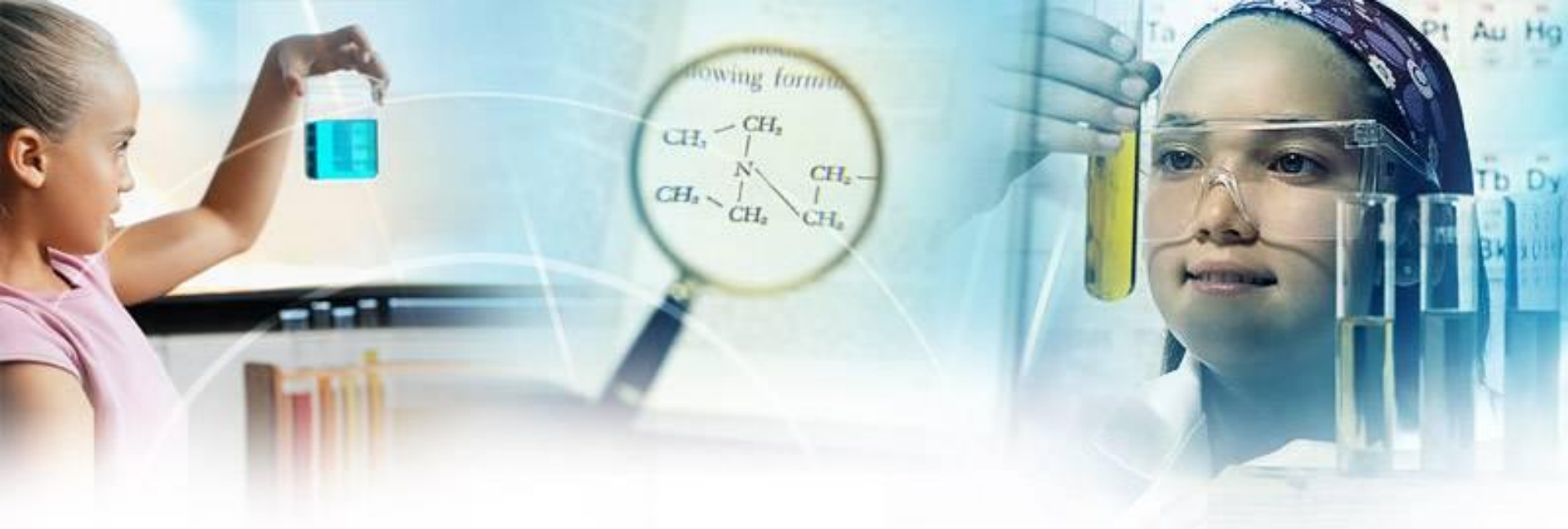
Как она может заставить расти неживое?

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.



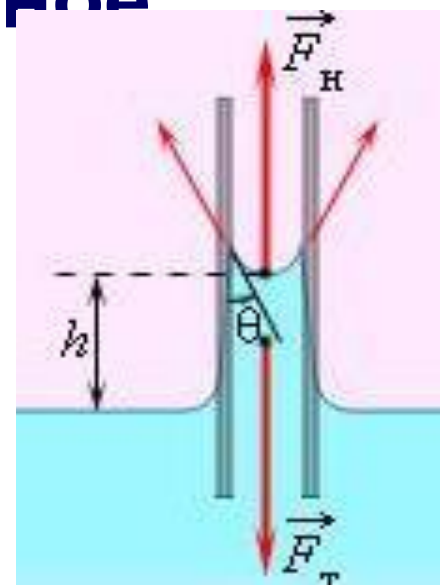
Когда тело помещается в воду молекулы воды начинают растаскивать молекулы этого тела в разные стороны, заполняя все свободное пространство.





Происходит процесс смачивания

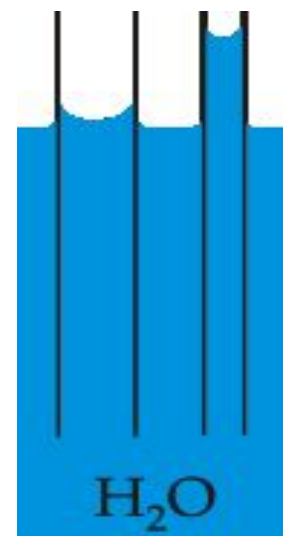
- Смачивание – это поверхностное явление, заключающееся во взаимодействии жидкости с поверхностью тела.





С явлением смачивания очень тесно связано явление **капиллярности.**

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





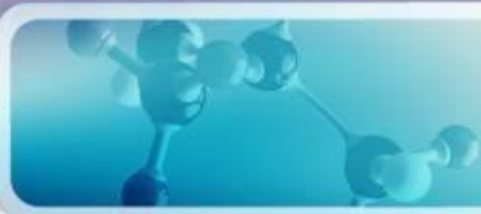
- Таким образом, у наших игрушек обнаружено еще одно свойство – **влагопроницаемость.**
- **Влагопроницаемость** – это способность тела пропускать воду.

- 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.



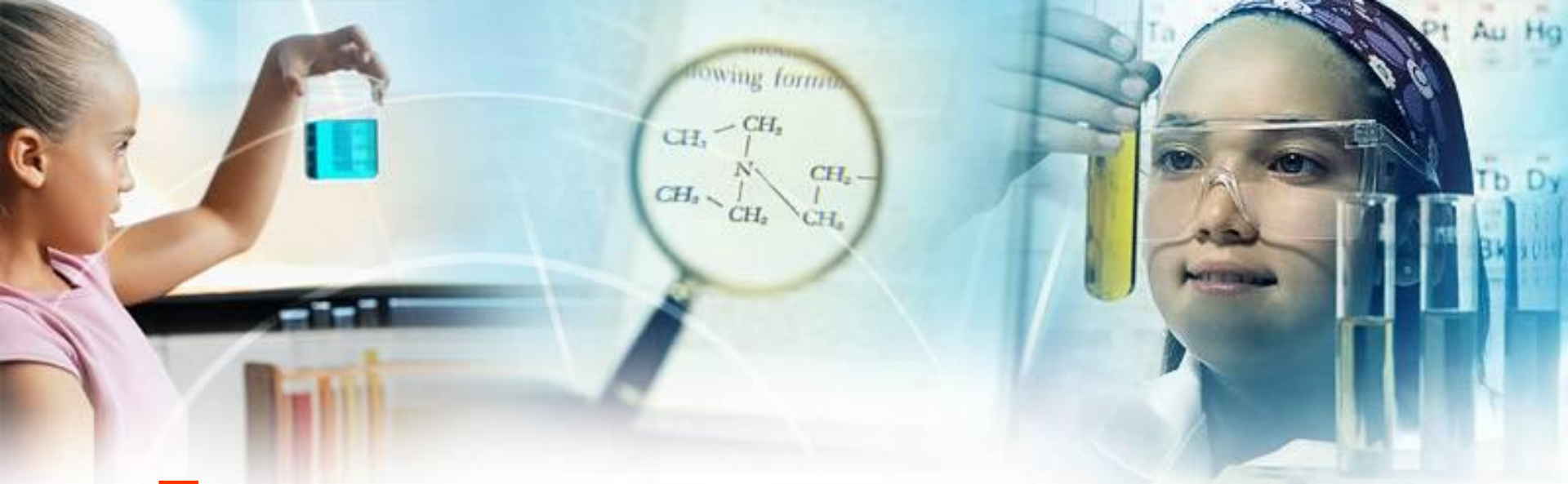
- Этот эффект я наблюдал и при изготовлении **мячика-прыгуна**.

- Что произошло? Почему он вырос?
«Рождению» мячика способствуют такие физико-химические процессы:

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

Адгезия – физический процесс – сцепление поверхностей разнородных твердых и жидких тел.





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

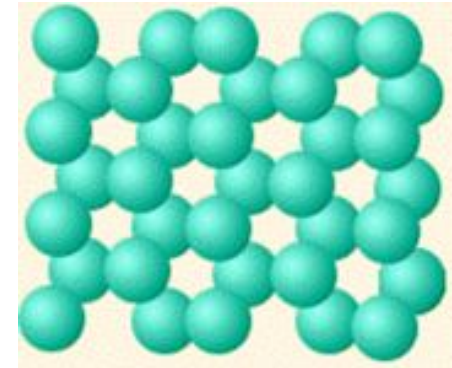
**Теперь у тела появляются новые
свойства: эластичность, упругость,
пластичность, мягкость.**



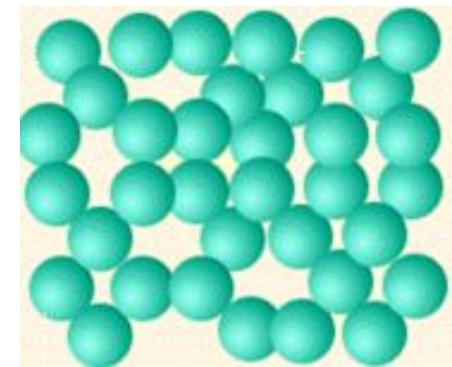


Если посмотреть на строение такого полимера, то можно увидеть:

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.

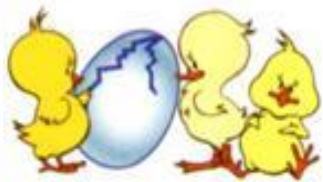
Явление превращения пара в жидкость называется **конденсацией**

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:



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. |

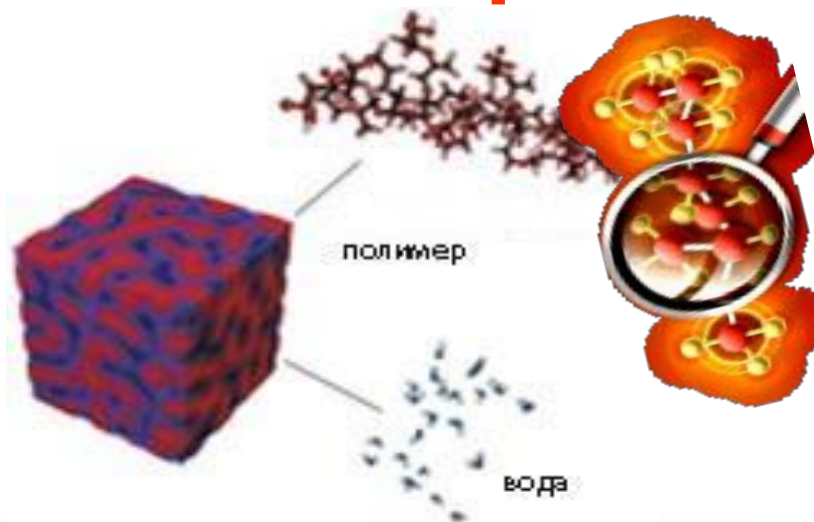


3. Игрушки серии «Домашний инкубатор» не живые. Они сделаны из синтетического сополимера.





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
овоци, 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.



Теперь я знаю,
почему растут игрушки!



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/>

