**КАУЧУК**

**Вопрос 1.1** Человека всегда привлекают необычные вещи, практическое применение которых раскрывается только с момента их детального изучения и экспериментирования с новым видом материалов. Так случилось и с плотным каучуковым мячиком, которым играли туземцы. В 1493 году Христофор Колумб увидел детей, игравших с этим мячом. Мяч при ударе о землю достаточно высоко отскакивал от нее. Колумб привез несколько кусочков этого удивительного вещества, но в то время образцы никого не заинтересовали.

Объясните, каким свойством обладал мячик из каучука, которым играли дети?

…

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл

Ответ: Ответы, в которых указываются свойства каучука с объяснением.

- Каучук обладает свойством эластичности, он легко сжимается и возвращает первоначальную форму.

- Каучук обладает упругостью и пластичностью.

- Мяч можно растягивать, а затем он принимает исходную форму, при падении каучук сжимается и затем восстанавливает свою форму.

Ответ не принимается

Ответы, в которых даются ссылки на химические свойства каучука, особенности его взаимодействия с галогеноводородами, доказывающими его непредельный характер.

- Из каучука изготавливают резину.

- Каучук относят к диеновым углеводородам.

- Каучук в своем строении имеет двойные химические связи.

Ответы с отсылкой к физическим свойствам каучука, не связанным с исторической ситуацией.

- Каучук является водо- и газонепроницаемым материалом.

- Каучук обладает свойствами электроизоляции.

Ответ отсутствует.

Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом

Компетенция: научное объяснение явлений

Содержание: свойства материала

Область применения: природные ресурсы

Контекст: местный/национальный

**Вопрос 1.2** Но уже в начале XIX века свойства каучука были рассмотрены более пристально и он нашел должное применение. Например, во Франции из него изготовляли подтяжки, а в Англии тонкий слой каучука, благодаря его водонепроницаемости, использовали в качестве подкладок для плащей. Но на практике каучуковые вещи оказывались не столь практичными. При повышении температуры каучук становился тягучим и липким, а на холоде – твердел и рассыпался.

Объясните: как связаны данные «недостатки» каучука со строением его молекулы.

…

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл

Ответ: Ответы, в которых студенты обосновывают свойства натурального каучука согласно его химическому строению.

- Каучук является полимером с высокой молекулярной массой. Данные молекулы могут принимать различную пространственную форму, что зависит в первую очередь от температуры окружающей среды.

- Полимерная молекула каучука при повышении температуры растягивается, что обеспечивает текучесть и липкость, а при низких температурах химические связи между мономерами легко разрушаются, что обеспечивает хрупкость каучука (каучук не может вернуться в прежнее положение, теряет эластичность).

Ответ не принимается

Ответы, в которых даются ссылки на химические свойства каучука, не отражающие полимерное строение данной молекулы.

- Каучук в воде практически не растворяется, но взаимодействует с бромной водой.

- При производстве каучука из резины данные свойства устраняются.

Ответ отсутствует.

Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом

Компетенция: научное объяснение явлений

Содержание: физические свойства

Область применения: природные ресурсы

Контекст: местный/национальный

**Вопрос 1.3.**

На схеме представлены растения – каучуконосцы и их годовая продукция каучука в расчете на одно растение. При этом известно, что ежегодная потребность в каучуке постоянно растет, так как примерно половина всего произведенного каучука идет на изготовление шин, а также различных резинотехнических изделий (шланги, прокладки, изолирующие материалы). Объясните, какими способами можно компенсировать всё возрастающую потребность в каучуке, как исходного материала для производства резины?

Тропическая Гевея бразильская

Hevea brasiliensis

Тропические деревья из родов сапиум и маниок

Травянистые растения умеренной зоны ([тау-сагыз](https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/109/183.htm), [кок-сагыз](https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/062/651.htm), крым-сагыз)

Не культивируются, так как не имеют промышленного значения

7 кг на одно дерево в год

3 кг на одно дерево в год

…

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл

Ответ: Ответы, в которых обучающиеся ссылаются на методы сокращения потребления каучука, получения большего количества натурального каучука, химический синтез синтетического каучука.

- Необходим поиск пути искусственного синтеза каучука из природных источников углеводородов (нефти и каменного угля).

- Необходим поиск новых веществ или их химический синтез, обладающих необходимыми свойствами эластичности, водонепроницаемости и электроизоляции.

- Можно вывести новые сорта растений каучуконосцев, дающих более высокий выход каучука на одно растение, использовать тепличный способ выращивания, так как данные растения теплолюбивы.

Ответ не принимается

Ответы, в которых даются ссылки на простое копирование информации из схемы без объяснения способов увеличения их продуктивности в процессе производства каучука.

- Повсеместное выращивание гевеи бразильской, так как она наиболее продуктивна.

- Увеличение площадей занятых растениями каучуконосцами.

Ответ отсутствует.

Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом

Компетенция: научное объяснение явлений

Содержание: получение сырья для производства

Область применения: природные ресурсы

Контекст: местный/национальный

**Вопрос 1.4** Макромолекулы натурального каучука состоят из мономерных молекул изопрена, который содержит двойную связь. Таким образом, для каучука характерны реакции присоединения. Именно поэтому при нагревании каучука с серой (вулканизации), атомы серы как бы «сшивают» молекулы изопрена друг с другом.

Предположите свойства резины (продукта вулканизации каучука), полученные благодаря «сшивки» молекул изопрена друг с другом?

…

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл

Ответ: Ответы, в которых обучающиеся ссылаются на свойства резины по сравнению со свойствами натурального каучука.

- После вулканизации резина имеет уже не линейную, а трехмерную структуру, что увеличивает ее прочность по отношению к температуре и химическим реагентам.

- Благодаря серным сшивкам резина становится более прочной и эластичной, более устойчивой к нагреванию.

- Образовавшиеся серные связи дают возможность молекулам резины растягиваться и возвращаться в исходное положение, но не позволяют сместиться относительно друг друга.

Ответ не принимается

Ответы, в которых нет описания свойств каучука, повышающих ее прочность, инертность к действию химических агентов.

- Добавление серы меняет свойства каучука.

- Сера заполняет промежутки (свободное пространство между молекулами изопрена).

Ответ отсутствует.

Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом

Компетенция: осознание и понимание изменения структуры веществ

Содержание: технология получения ценного ресурса

Область применения: природные ресурсы

Контекст: глобальный

**Вопрос 1.5** На рисунке слева представлен фрагмент молекулы резины (в процессе вулканизации используется 1 – 3% серы) и фрагмент формулы эбонита (в процессе вулканизации добавляется 25 – 35% серы).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\резина.png | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\эбонит.jpg |
| Резина | Эбонит |

Как меняются свойства продукта реакции с увеличением доли серы в продукте. Выберите один верный ответ.

A Формула эбонита правильной формы

B Между линейными молекулами каучука в эбоните увеличивается число серных мостиков

C Линейные молекулы в резине сшиты менее прочно

D Чем выше содержание серы при вулканизации, тем менее эластичный материал получается.

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл

Ответ: D Чем выше содержание серы при вулканизации, тем менее эластичный материал получается.

Ответ не принимается: другие ответы

Ответ отсутствует

Тип вопроса: с выбором ответом

Компетенция: научное объяснение явлений

Содержание: технология получения ценного ресурса

Область применения: производство

Контекст: глобальный