

Философский камень современного химика

Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

Введение

ФИЛОСОФСКИЙ КАМЕНЬ СОВРЕМЕННОГО ХИМИКА

На уроке Миша задал вопрос: «Почему в природе мы не встречаем многие вещества, синтезированные химиками, хотя все составляющие их химические элементы находятся в окружающем мире в больших количествах?» Ведь только за последние 100 лет в лабораториях получили миллионы новых соединений, о которых раньше не знали.

После бурной дискуссии ребята пришли к выводу, что у современных химиков есть философский камень, о котором мечтали алхимики, это – катализатор. Без него очень многие химические реакции не удаётся осуществить.

Открытие явления катализа и катализаторов – огромное достижение химии. Только современные катализаторы превращают не свинец в золото, а сырьё в лекарства, пластмассы, химические реактивы, топливо, удобрения и другие полезные продукты.



Есть реакции, которые могут протекать лишь в очень жёстких условиях, поэтому кажутся невозможными. К таким реакциям, например, относится получение аммиака NH_3 из азота и водорода. Задачу его синтеза (как и синтеза множества других полезных соединений) позволило решить применение катализаторов – веществ, способных изменять скорость и механизм реакции.

Источник:

<https://www.medialens.org/2019/human-alchemy-field-notes-on-watching-emotions/>

Философский камень современного химика

Задание 1 / 5

Прочитайте текст «Философский камень современного химика», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему природный газ при открывании конфорки газовой плиты сам не горит, а загорается только тогда, когда мы подносим горящую спичку?

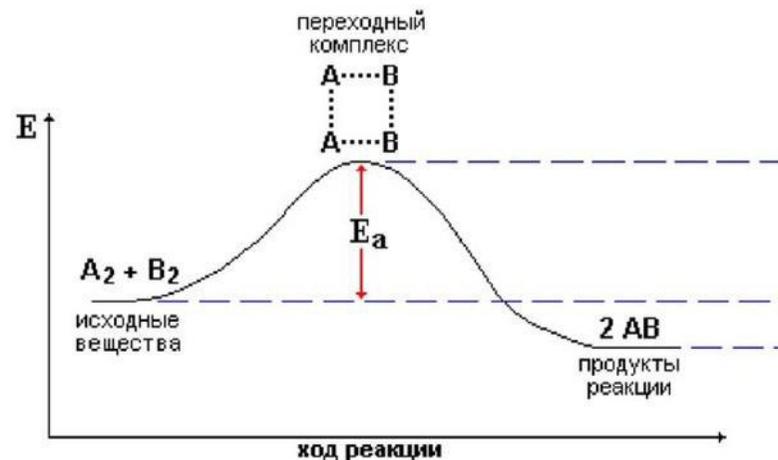
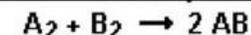
Запишите свой ответ.

Философский камень современного химика

Почему в окружающем мире происходят не все возможные химические реакции?

Для того чтобы молекулы А и В прореагировали между собой, они должны сначала преодолеть энергетический барьер E_a . Энергия активации E_a – это та дополнительная энергия, которая необходима, чтобы столкновение частиц привело к химической реакции. Если активационный барьер высокий, то такая реакция в нормальных условиях идёт очень медленно или может вообще не начаться.

Энергетическая диаграмма реакции



Высокая энергия активации может являться препятствием для самопроизвольного протекания даже очень «выгодных» с энергетической точки зрения реакций горения.

Источник:

<https://cityshin.ru/welding-machines/chto-nazyvayut-konstantoi-skorosti-kakov-fizicheskii-smysl/>

Философский камень современного химика

Задание 2 / 5

Прочитайте текст «Философский камень современного химика», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

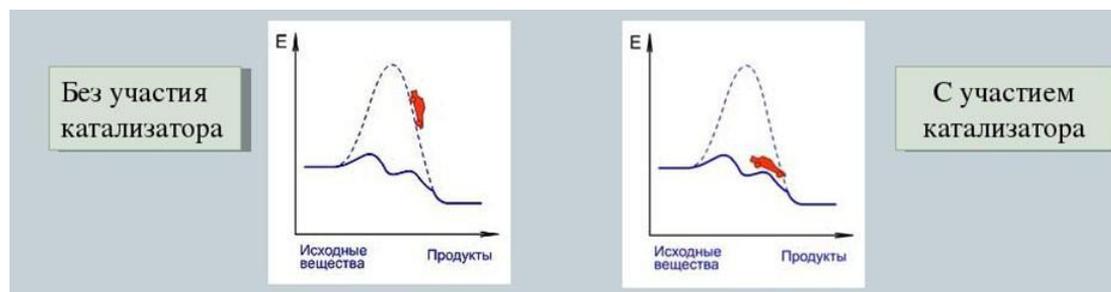
Как катализатор влияет на процесс взаимодействия веществ в ходе химической реакции?

Отметьте **два** верных варианта ответа.

- Катализатор повышает энергию реагирующих молекул.
- Катализатор снижает энергетический барьер реакции.
- Катализатор повышает энергию образующихся молекул.
- Катализатор изменяет механизм процесса.
- Катализатор не вступает во взаимодействие с молекулами.

Философский камень современного химика

Роль катализатора можно сравнить с ролью проводника, который везёт туристов (реагирующие молекулы) через горный хребет. Путь через перевал, по которому ведёт проводник, лежит значительно ниже того, который лежит через вершину (энергетический активационный барьер реакции), и группа попадает в пункт назначения быстрее, чем без проводника (катализатора). Возможно даже, что самостоятельно группа вообще не смогла бы преодолеть этот хребет.



Энергетическая схема реакции

Удивительным в явлении катализа является то обстоятельство, что катализаторы, активно участвуя в реакции, сами в конечном итоге остаются в неизменном виде.

Философский камень современного химика

Задание 3 / 5

Прочитайте текст «Философский камень современного химика», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

В каком случае ребята наблюдали явление гомогенного катализа?

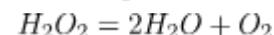
- № 1
 № 2

Объясните свой ответ.

Философский камень современного химика

Вещества-реагенты и катализатор могут находиться в одной или разных фазах. Поэтому различают явления гомогенного и гетерогенного катализа.

Девятиклассники изучали на уроке условия реакций разложения перекиси водорода под действием разных катализаторов. 3%-ный раствор перекиси водорода (такой продают в аптеках) вполне устойчив: он может храниться без изменения свойств до трёх месяцев. Перекись водорода очень медленно разлагается на свету:



Но реакцию можно значительно ускорить, добавляя разные вещества.

1. При добавлении нескольких крупинок оксида марганца MnO_2 начинается бурная реакция разложения H_2O_2 с выделением газообразного кислорода, которая будет продолжаться до тех пор, пока не закончится весь реагент.
2. Подобное явление каждый из ребят мог наблюдать, когда слабый раствор перекиси наносили на царапину. Перекись начинала при контакте с кровью пузыриться (выделяющийся при этом кислород дезинфицировал ранку). Этот процесс протекал только при смешивании перекиси с кровью, содержащей фермент – каталазу.



Источник:

<https://umka-gbk.ru/drugoe/lechenie-gastrita-po-neumyvakinu.html>

Философский камень современного химика

Задание 4 / 5

Прочитайте текст «Философский камень современного химика», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Для чего гранулы катализатора помещают на полки в реакторе?

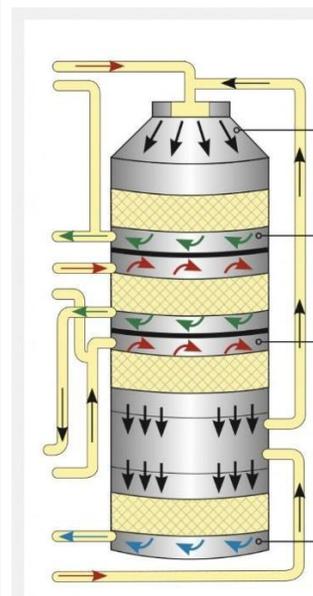
Отметьте **один** верный вариант ответа.

- для увеличения площади соприкосновения веществ
- для снижения теплового эффекта реакции
- для увеличения давления в реакционной системе
- для достижения химического равновесия в системе

Философский камень современного химика

Катализаторы необходимы для получения большинства продуктов в химической промышленности. Без них невозможно получить, например, серную кислоту, аммиак или современное жидкое топливо для автомобилей и т.п.. Для производства этих продуктов используют газообразное сырье, а в качестве катализаторов – твёрдые вещества. Промышленные установки – реакторы напоминают шкафы с сетчатыми полками, на которых рассыпаны гранулы катализатора. В такой «шкафу» направляют исходные вещества, а из него, как в сказке, выходят другие вещества – продукты реакции.

Реактор в производстве серной кислоты



 Слой катализатора – оксида ванадия



Философский камень современного химика

Задание 5 / 5

Прочитайте текст «Философский камень современного химика», расположенный справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

В какие безвредные продукты превращаются загрязнители выхлопных газов в каталитическом нейтрализаторе автомобиля?

Используйте метод «Перетащить и оставить», чтобы показать, в какие безвредные продукты каталитического окисления превращаются загрязнители выхлопных газов. Чтобы изменить свой ответ, перетащите элемент на его исходное место, а затем перетащите другой элемент в выбранное место.

CO ₂
CO ₂ + H ₂ O
N ₂
NH ₃
H ₂ O

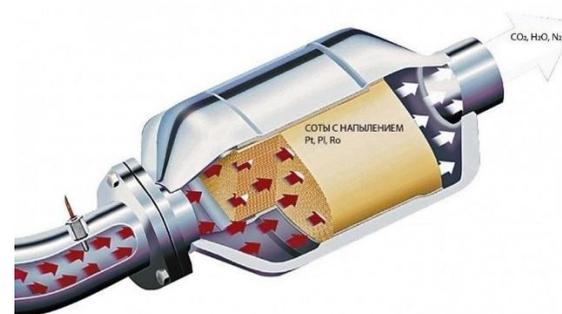
Загрязнители, содержащиеся в выхлопных газах автомобиля:	CO	NO	NO ₂	Сажа С	Угледородороды C _x H _y
Безвредные продукты каталитического окисления:					

Философский камень современного химика

Ещё одна важная область применения катализаторов – охрана окружающей среды.

Наиболее известное достижение в этой области – создание каталитического нейтрализатора выхлопных газов автомобилей. Каталитические нейтрализаторы начали устанавливать на автомобили с 1975 года. Они сыграли большую роль в улучшении качества воздуха в крупных городах и спасли таким образом много жизней. В автомобильных нейтрализаторах катализаторами являются мельчайшие частицы металлов – платины, палладия или родия, нанесенные на нейтральное вещество – Al₂O₃. Катализатор расположен на керамическом основании, через отверстия в котором проходят выхлопные газы.

На поверхности каталитического слоя происходят химические реакции, в которых ядовитые вещества отработавших газов превращаются в безвредные продукты.



Каталитический нейтрализатор

Источник:

<https://www.drive2.ru/l/626231246720093406/>