**Тема урока:** Химическое равновесие. Условия его смещения.

**Цель:** определить, что такое химическое равновесие и какие факторы влияют на его смещение.

**Задачи**:

**Образовательные**: дать понятия об обратимости химических реакций, о химическом равновесии. Формировать умение применять знания о закономерностях смещения химического равновесия.

**Развивающие**: развивать умение устанавливать причинно-следственные связи, развивать познавательный интерес к предмету и творческую активность, развивать умения работать с химическими веществами, соблюдая технику безопасности.

**Воспитательные**: воспитывать личные качества учащихся: коммуникативность, самостоятельность.

Оборудование: презентация, проектор; лабораторное оборудование для проведения опытов; реактивы: FeCl3, KCNS, KCl, раствор йода, вода.

**Тип и вид урока:** комбинированный, изучение нового материала.

**Формы работы:** индивидуальная, фронтальная

**Ход урока:** [***Играет музыка.***](Ravnovesie_i_garmoniya_-_muzyka_dlya_chakr_(Gybka.com).mp3)

1. Организационный момент.
2. Актуализация знаний. Мотивация учебной деятельности учащихся. Здравствуйте, садитесь. Ребята посмотрите пожалуйста на мой рабочий стол.

Изумительный прибор как-то был изобретён,

Кем, когда - уже не важно, называется весы.

Вот рычаг, а вот две чаши и в придачу разновес.

Придержав рычаг рукой, колебание унять…

На демонстрационном столе стоят весы. Учитель уравновешивает их. «Ребята, о каком состоянии сейчас пойдет речь?» - О равновесии. Что же такое равновесие? Как вы понимаете это понятие? Учащиеся:..... (отвечают) Учитель: - В толковом словаре Ожегова, равновесие – состояние покоя, в котором находится какое-нибудь тело, система под воздействием равных, противоположно направленных сил. В своей жизни мы постоянно встречаемся с равновесием. Сейчас мы с вами в этом убедимся. [***Выступление учеников***](выступление%20учеников.pptx).

1. Выступление философа:

Я – философ. Равновесие существует в природе. Все в этом мире находится во взаимосвязи: твердое и жидкое, видимое и невидимое, большое и маленькое, высокое и низкое, светлое и темное, текучее и не текучее. Без равновесия этот мир рухнет. По словам великого китайского философа Лао-Цзы «Бытие и небытие порождают друг друга, трудное и лёгкое создают друг друга, длинное и короткое взаимно соотносятся, высокое и низкое взаимно определяются, звуки, сливаясь, переходят в гармонию, предыдущее и последующее следуют друг за другом».

2. Выступление искусствоведа:

Я – искусствовед. Всякое искусство – будь то музыка или живопись, графика или скульптура, основаны на великой гармонии между собой и внутри себя. А что такое гармония в искусстве – это и есть равновесие. Равновесие царит повсюду: в гениальных произведениях Леонардо Да Винчи – к примеру шедевр мировой культуры: портрет Монны Лизы, известной более как портрет Джоконды. Не потерявших свою значимость великие произведения гениальных музыкантов Николо Паганини, Баха, Моцарта.

3. Выступление биолога:

Я – биолог. Гомеоста́з — саморегуляция, состояние в котором все органы организма находятся в динамичном равновесии. Стремление системы воспроизводить себя, восстанавливать утраченное равновесие, преодолевать сопротивление внешней среды.

4. Выступление эколога:

Я – эколог. Экология - это наука, изучающая все сложные взаимосвязи в природе, взаимоотношения живых организмов и среды их обитания. Крупные катастрофы, уже разорившие и продолжающие разорять современный мир, происходят от нежелания человека считаться с законами природы, от нежелания понять, что мы нарушаем равновесие сил природы. Ж. Дорст: «Природа не терпит неточностей и не прощает ошибок». Р. Эмерсон : «Природу легче всего подчинить, повинуясь ей».

Мы затронули только часть наук, где встречается равновесие и убедились, что равновесие – это понятие, которое напрямую связано с окружающим нас миром, процессами и явлениями. На данном уроке мы изучаем химию, поэтому о каком равновесии пойдет речь?

Правильно, мы с вами поговорим о химическом равновесии.

1. Первичное усвоение новых знаний. Изучение новой темы

Тема урока: Химическое равновесие и условия его смещения.

Какие вы знаете типы реакций?

-соединение, разложение, замещение, обмен (по количеству исходных веществ и продуктов реакции);

-окислительно-восстановительные и не окислительно-восстановительные (по изменению С.О. элементов);

-эндо- и экзотермические (по тепловому эффекту)

Дайте характеристику двум реакциям, используя разные классификации:

1) Na2CO3+2HCl →2NaCl+CO2+H2O+Q

2) H2+I2 ↔2HI-Q

Есть ли отличия в написании этих реакций? – да, они отличаются знаками между правой и левой частью уравнения. В первом уравнении стрелочка указывает одно направление, а во втором уравнении- два.

Значит, признаком этих реакций будет их направленность.

По направлению течения реакций их делят на две группы (запишем в тетрадь):

РЕАКЦИИ

Обратимые- идут в двух противоположных направлениях

Необратимые- идут в одном направлении

Необратимые реакции протекают только в одном направлении – в сторону образования конечных продуктов. Примером таких реакций могут быть:

* реакции горения (определение дают учащиеся). С + O2 = СО2
* реакции, идущие между растворами веществ с образованием осадка, газа или малорастворимого вещества (по правилу Бертолле) (условия протекания называют учащиеся) .

**Демонстрация необратимого процесса:**

2HNO3 + Na2CO3 = 2NaNO3 + H2O + CO2

2NaOH + CuSO4 = Na2SO4 + Cu(OH)2

2NaOH + H2SO4 = Na2SO4 + 2H2O

Если мы возьмем продукты этой реакции и постараемся сделать так, чтобы они взаимодействовали, то ничего из этого не выйдет. Поэтому реакцию и называют необратимой.

Но существуют такие реакции, которые идут в двух взаимно противоположных направлениях: как в сторону образования продуктов, так и в сторону образования из этих продуктов исходных веществ. Они называются обратимыми.

**Химические реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях – прямом и обратном, называют обратимыми реакциями.**

В таких реакциях скорость вначале максимальна, а затем начинает уменьшаться, т.к. уменьшается концентрация исходных веществ. И, наоборот, скорость обратной реакции минимальна, а затем увеличивается, т.к. увеличивается концентрация продуктов реакции.

Наступает такой момент времени, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.

Такое состояние системы называют химическим равновесием.

Важнейшая особенность химического равновесия – его динамический (подвижный) характер. Если на одну чашу весов оказать воздействие, то происходит смещение равновесия.

Если при изменении условий увеличивается скорость прямой реакции, то говорят, что равновесие смещается **вправо.** Наоборот, если увеличивается скорость обратной реакции, то равновесие смещается **влево.**

Чтобы вывести систему из состояния химического равновесия химики руководствуются принципом Ле Шателье.

Принцип Анри Луи Ле Шателье: если на систему, находящуюся в равновесии, оказывается внешнее воздействие (изменяется концентрация, температура, давление), то равновесие смещается в ту сторону, которая ослабляет данное воздействие.

- Как Вы думаете, ученым выгодно что бы на производстве реакции протекали в прямом или в обратном направлении? (Прямом) Почему?

Задача химика заключается не только в том, чтобы получить то или иное вещество, важно добиться его максимального выхода. Т.е. сместить положение равновесия в нужном направлении.

Для этого необходимо создать определенные условия, которые помогли бы вывести реакцию из состояния химического равновесия.

- Какие условия, по вашему мнению, будут влиять на состояние химического равновесия?

Факторы, влияющие на состояние химического равновесия: концентрация веществ, температура, давление.

1. Концентрация.

Чтобы посмотреть влияние концентрации на химическое равновесие проведем опыт.

Но вначале, давайте вспомним правила техники безопасности при работе с растворами.

FeCl3+ 3KCNS ↔ Fe(CNS)3+ 3KCl

желт. прозрачн. кроваво-красн. прозрачн.

В 3 пробирки нальем раствор FeCl3 (он желтого цвета). В каждую пробирку добавляем роданид калия ( прозрачный раствор). Раствор стал кроваво-красного цвета из-за образования роданида железа (III). Разбавим водой, чтобы раствор был менее интенсивным. В первую пробирку добавим исходное вещество-FeCl3. Наблюдаем потемнение раствора из-за образования роданида железа (III). Вторая пробирка- контроль. В третью пробирку добавим продукт реакции –KCl. Мы видим, что раствор светлеет, т.к. уменьшается количество роданида железа.

**Итак, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции, необходимо увеличить концентрацию исходных веществ.**

**Чтобы сместить реакцию в сторону обратной реакции, необходимо увеличить концентрацию продуктов реакции.**

**Важно! Добавление твердых нерастворимых веществ**не оказывает влияния на смещение равновесия

1. Температура.

Чтобы определить влияние температуры на смещение равновесия, надо оценить реакцию по тепловому эффекту. [***Реакция крахмала с иодом.***](реакция%20крахмала%20с%20иодом.mp4)

У любой обратимой реакции есть экзо- и эндотермические части:

Q-крахмал+ раствор йода http://www.hemi.nsu.ru/strelki.gif комплексное вещество синего цвета+Q

**Демонстрация опыта.**В пробирку с крахмальным клейстером добавляем две капли йода. Появляется синий цвет.

При нагревании пробирки окраска исчезает, т.е. идет обратная реакция, это доказывает, что обратная реакция является эндотермической. При охлаждении раствора, раствор синеет, т.е. реакция смещается в сторону продуктов реакции, т.к реакция экзотермическая.

**Повышение температуры смещает равновесие в сторону эндотермического процесса, а понижение температуры- в сторону экзотермического процесса**

1. Давление.

- Ребята, как вы умаете, что произойдет с химическим равновесием если изменить давление в системе? В каком агрегатном состоянии должны быть вещества, чтобы давление оказывало воздействие на смещение равновесия?

Давление оказывает воздействие на смещение химического равновесия, если в системе есть газообразные вещества. **Повышение давления смещает химическое равновесие в сторону меньшего объема, и наоборот, понижение давления смещает химическое равновесие в сторону большего объема.** Объемы приравниваем к числу молей газообразных веществ в реакции.

Если объемы газообразных веществ исходных и конечных продуктов реакции одинаковы, то давление не влияет на смещение химического равновесия.

**Важно!** Давление и объем обратно пропорциональны, поэтому увеличение давления = уменьшение объема, а уменьшение давления = увеличение объема.

1. Катализатор.

**Катализаторы не влияют на смещение химического равновесия. Они ускоряют скорость протекания как прямой, так и обратной реакции,**т.е. способствуют более быстрому достижению равновесия.

IV. Первичная проверка понимания

1. В какую сторону сместиться химическое равновесие в системе:

А) H2O + SO2 = H2SO3 +Q

Б) 2 H2O = 2H2 + O2 –Q

при повышении температуры, понижении давления, повышения концентрации реагирующих веществ?

2. Как изменить давление, температуру и концентрацию веществ, чтобы химическое равновесие сместилось в сторону образования продуктов реакции в системе: N2 + O2 = 2 NO -Q ?

[***Проверочная работа.***](проверочный%20тест.pptx)  Выполнить задания:

1. Реакция протекает по уравнению: 2SO2 (г) + O2 (г) = 2SO3 (г) + Q

Укажите, куда сместится равновесие, если

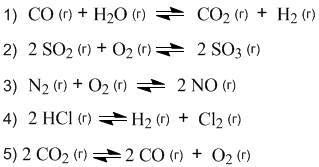
а) увеличить давление

б) повысить температуру

в) увеличить концентрацию кислорода

г) введение катализатора

В каких реакциях изменение давления окажет влияние на смещение равновесия?



1. Первичное закрепление

Проверочный тест (5 мин)

1. Данная реакция является 2О3 = 3О2 – Q;

А) экзотермической Б) эндотермической В) соединения

2. Коэффициентами уравнения

…N2 + …Н2 = … NH3 являются:

a) 1, 3, 2;  
б) 4, 5, 2;  
в) 2, 5, 4;  
г) 2, 2, 6.

3. Равновесие реакции

2Н2S (г.) + 3О2 (г.) = 2Н2О (г.) + 2SO2 (г.) при повышении давления смещается:

а) вправо;  
б) влево;  
в) давление не влияет на равновесие.

**4.** Вещество, ускоряющее ход реакции, но при этом не расходующееся:

а) ингибитор;  
б) катализатор;  
в) индикатор.

5. Повышение температуры в реакции

2Н2 + О2 = 2Н2О + Q кДж сказывается следующим образом:

а) не оказывает влияния;  
б) смещает равновесие вправо;  
в) смещает равновесие влево.

6. Не оказывает воздействия на реакции, протекающие в твердой фазе, следующий фактор:

а) концентрация реагентов;  
б) температура;  
в) природа реагирующих веществ;  
г) степень измельчения реагентов.

**V. Рефлексия.** **Подведение итогов. Домашнее задание**

На этом уроке вы узнали, что:

1. Химическое равновесие наблюдается, когда скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции;
2. Смещение химического равновесия в обратимых реакциях подчиняется принципу Ле Шателье;
3. Смещение химического равновесия может произойти при изменении температуры, давления или концентрации.
4. П. 14