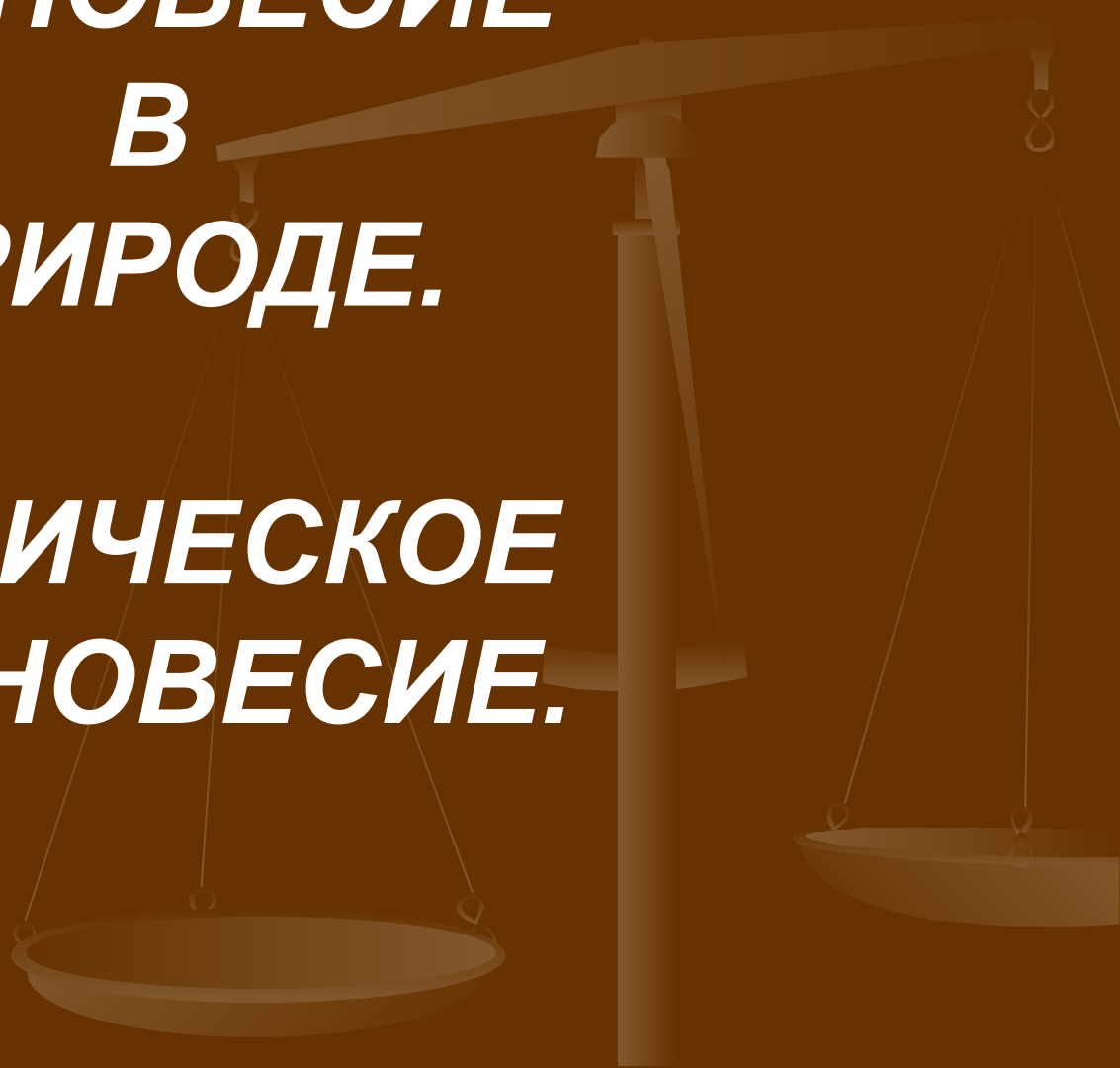


***РАВНОВЕСИЕ
В
ПРИРОДЕ.***

***ХИМИЧЕСКОЕ
РАВНОВЕСИЕ.***

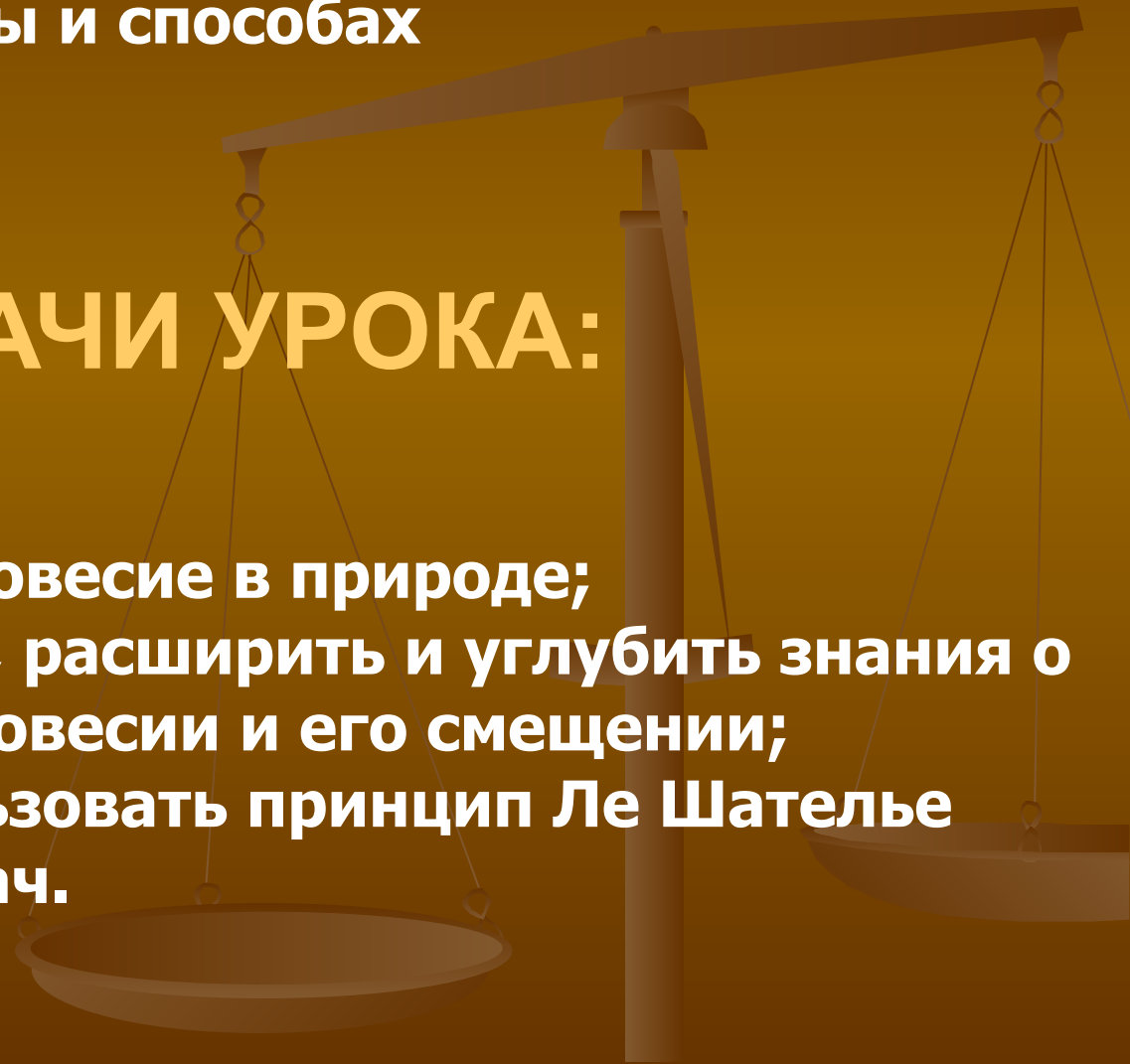


ЦЕЛЬ УРОКА:

Установление взаимосвязи между состоянием равновесия системы и способах его регулирования

ЗАДАЧИ УРОКА:

1. Рассмотреть равновесие в природе;
2. Актуализировать, расширить и углубить знания о химическом равновесии и его смещении;
3. Научиться использовать принцип Ле Шателье для решения задач.



СОСТОЯНИЕ РАВНОВЕСИЯ В ПРИРОДЕ

Постоянство внутренней среды
организма:

АССИМИЛЯЦИЯ

ДИССИМИЛЯЦИЯ

Постоянство численности особей
в популяции:

ЕСТЕСТВЕННЫЙ
ПРИРОСТ

УБЫЛЬ ОСОБЕЙ

Круговорот элементов и веществ в природе
Уравновешены потоки энергии в экосистемах
разного уровня

1. Равновесие – состояние покоя, в котором находится какое – нибудь тело под воздействием равных, противоположно направленных и потому взаимно уничтожающихся сил.

2. Состояние спокойствия, уравновешенности, отсутствие значительных колебаний в настроениях, отношениях.

**С. И. Ожегов
«Словарь русского языка»**

Под ... равновесием мы понимаем состояние, в котором свойства системы, определенные экспериментально, не претерпевают дальнейшего изменения даже по истечении ... времени. Однако это не значит, что отдельные частицы остаются неизменными.

Гилберт Ньютон Льюис

По направленности процесса

ОБРАТИМЫЕ

НЕОБРАТИМЫЕ



Обратимые реакции – это реакции, протекающие в данных условиях одновременно в двух противоположных направлениях

Таких реакций подавляющее большинство. В органической химии признак обратимости отражают названия – антонимы процессов

***Гидрирование – дегидрирование**

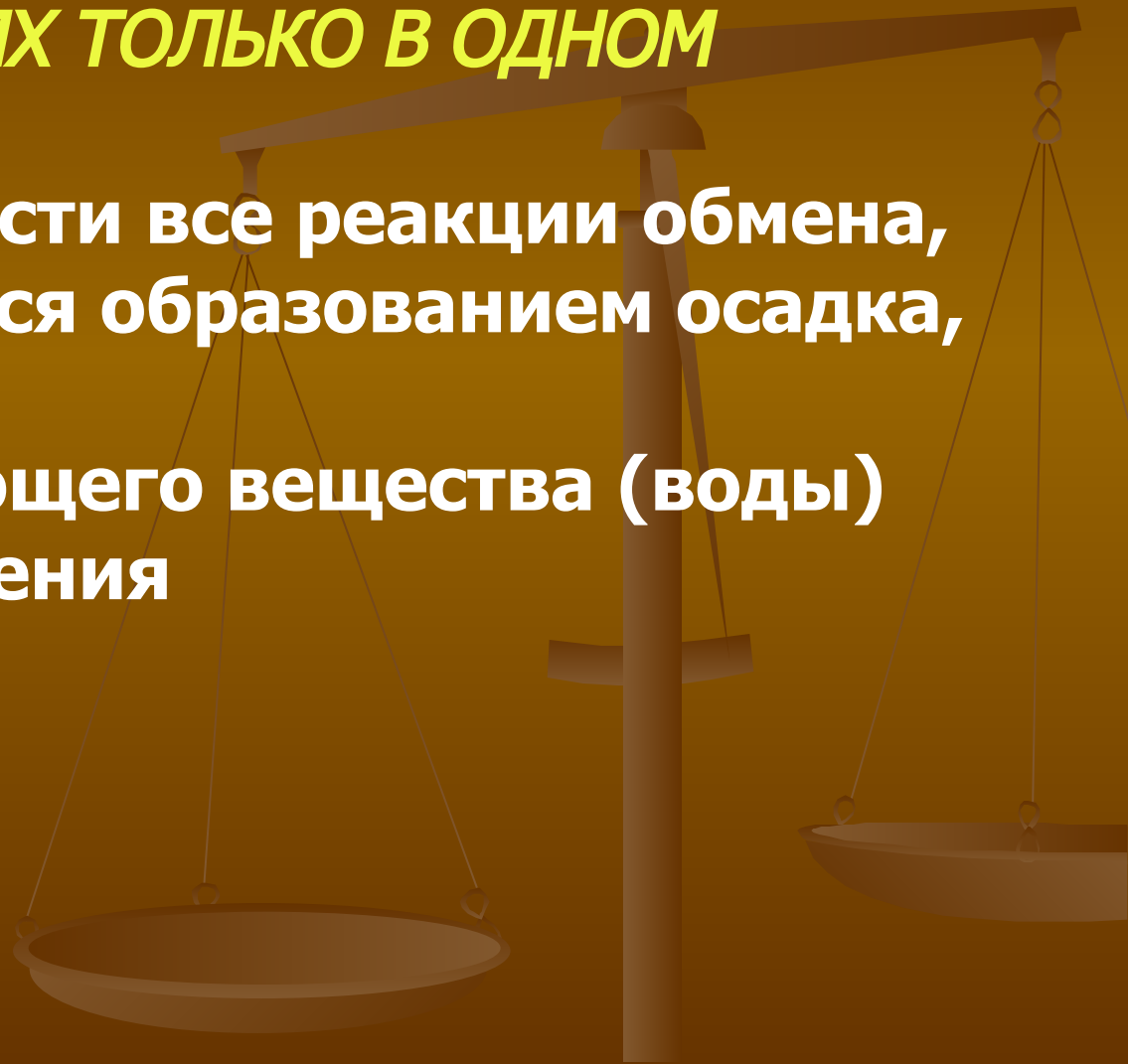
***Гидратация – дегидратация**

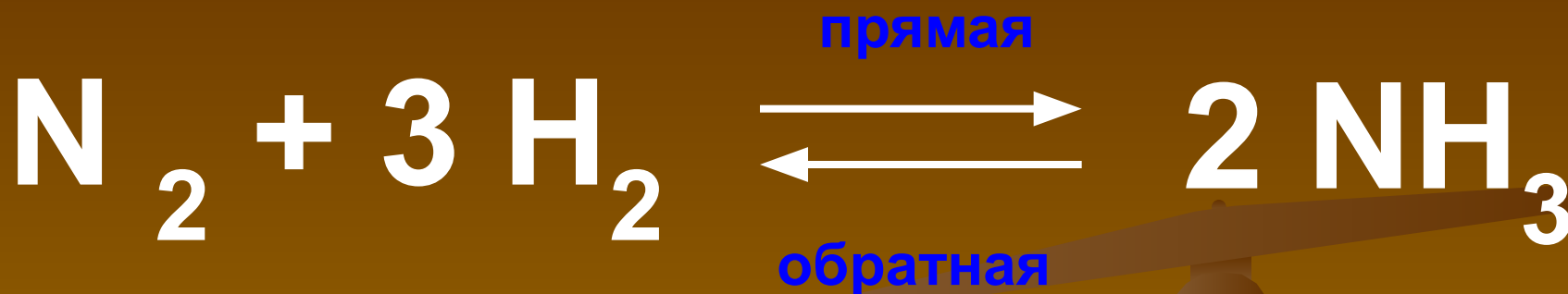
***Полимеризация – деполимеризация**

Обратимы все реакции этерификации (противоположный процесс носит название гидролиза) и гидролиза белков, сложных эфиров, углеводов, полинуклеотидов. Обратимость этих процессов лежит в основе важнейшего свойства живого организма – обмена веществ.

***НЕОБРАТИМЫЕ РЕАКЦИИ –
ЭТО РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩИЕ
В ДАННЫХ УСЛОВИЯХ ТОЛЬКО В ОДНОМ
НАПРАВЛЕНИИ.***

**К ним можно отнести все реакции обмена,
сопровождающиеся образованием осадка,
газа или
малодиссоциирующего вещества (воды)
и все реакции горения**



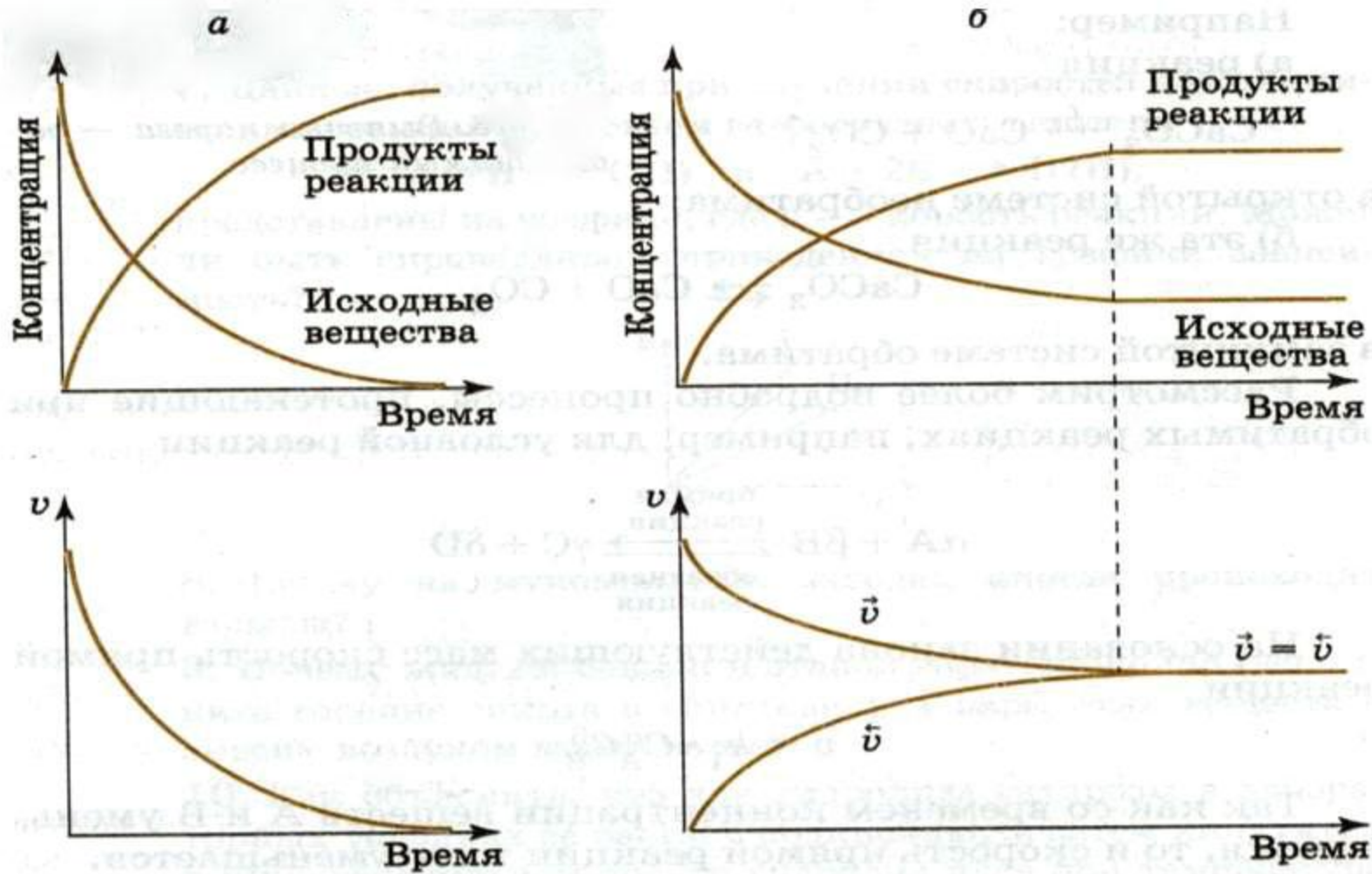


графи
к

Состояние системы,
при котором скорость прямой реакции
РАВНА скорости обратной реакции
называется
химическим равновесием



Изменение концентраций веществ и скоростей необратимой и обратимой реакций



ПРИНЦИП ЛЕ ШАТЕЛЬЕ



Если на систему,
находящуюся в состоянии
равновесия
произвести внешнее
воздействие

(изменить давление,
температуру,
концентрацию),

то равновесие сместится в
сторону
**уменьшения данного
воздействия**

(1884 год)





Анри Луи Ле Шателье
(8. 10. 1850 – 17. 09. 1936)

Французский физикохимик и металлург, член Парижской академии наук (с 1907). Родился в Париже. Учился в Политехнической школе и Высшей горной школе в Париже. Затем был горным инженером в Алжире и Безансоне. В 1878 – 1919 профессор Высшей горной школы. В 1907 – 1925 работал в Парижском университете.

Исследования относятся к физической химии.

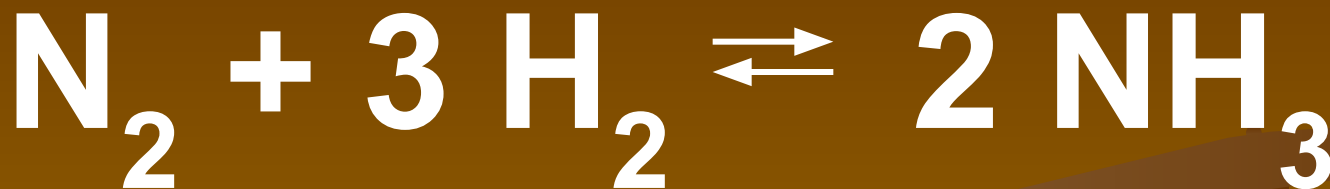
Предложил оригинальный способ определения теплоемкостей газов при высоких температурах. Сформулировал (1884) общий закон смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье).

Изучал химические процессы в металлургии. Изучал свойства и способы приготовления цементов. Создал металлографический микроскоп и усовершенствовал методику исследования строения металлов и сплавов. Нашел условия синтеза аммиака.

Президент Французского химического общества (1931).

Иностранный член – корреспондент Петербургской академии наук (с 1913) и почетный член АН СССР (с 1926).

1. Концентрация



Реагирующие вещества

Продукты реакции

↑ **C**
РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

ВПРАВО

↑ **C**
ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ

ВЛЕВО

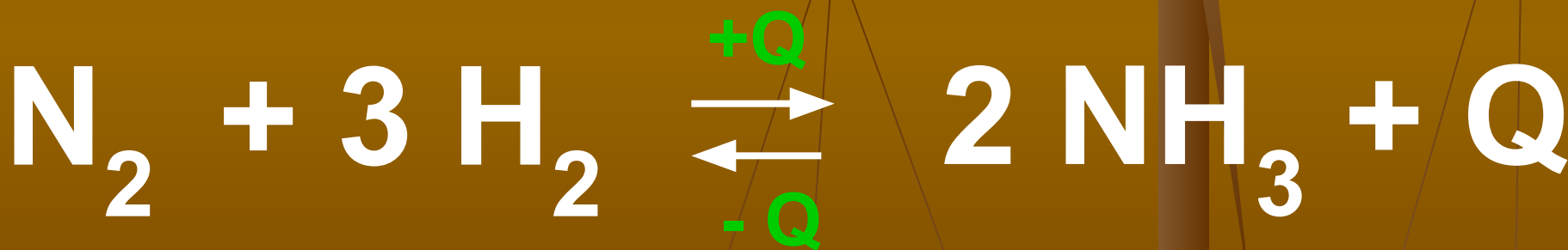


2. Температура

эндотермическая реакция (-
Q)
экзотермическая реакция (+
Q)

$$\uparrow t^0_c = - Q$$

$$\downarrow t^0_c = + Q$$



$\uparrow t^0_c$ равновесие сместится влево

$\downarrow t^0_c$ равновесие сместится вправо



Экзотермические реакции –

это реакции,

протекающие с выделением теплоты.

**К ним обычно относятся все
реакции соединения.**

**Количество выделившейся теплоты
измеряется в кДж/моль.**



Эндотермические реакции –

это реакции,

протекающие с поглощением теплоты.

К ним относятся реакции разложения.

Количество поглотившейся теплоты

измеряется в кДж/моль.

3. Давление

Давление применяется только для газов!

$\uparrow P - \downarrow V$

$\downarrow P - \uparrow V$

Объем твердых и жидких веществ равен **НУЛЮ**

1V

4V

3V

2V

$N_{2(g)}$

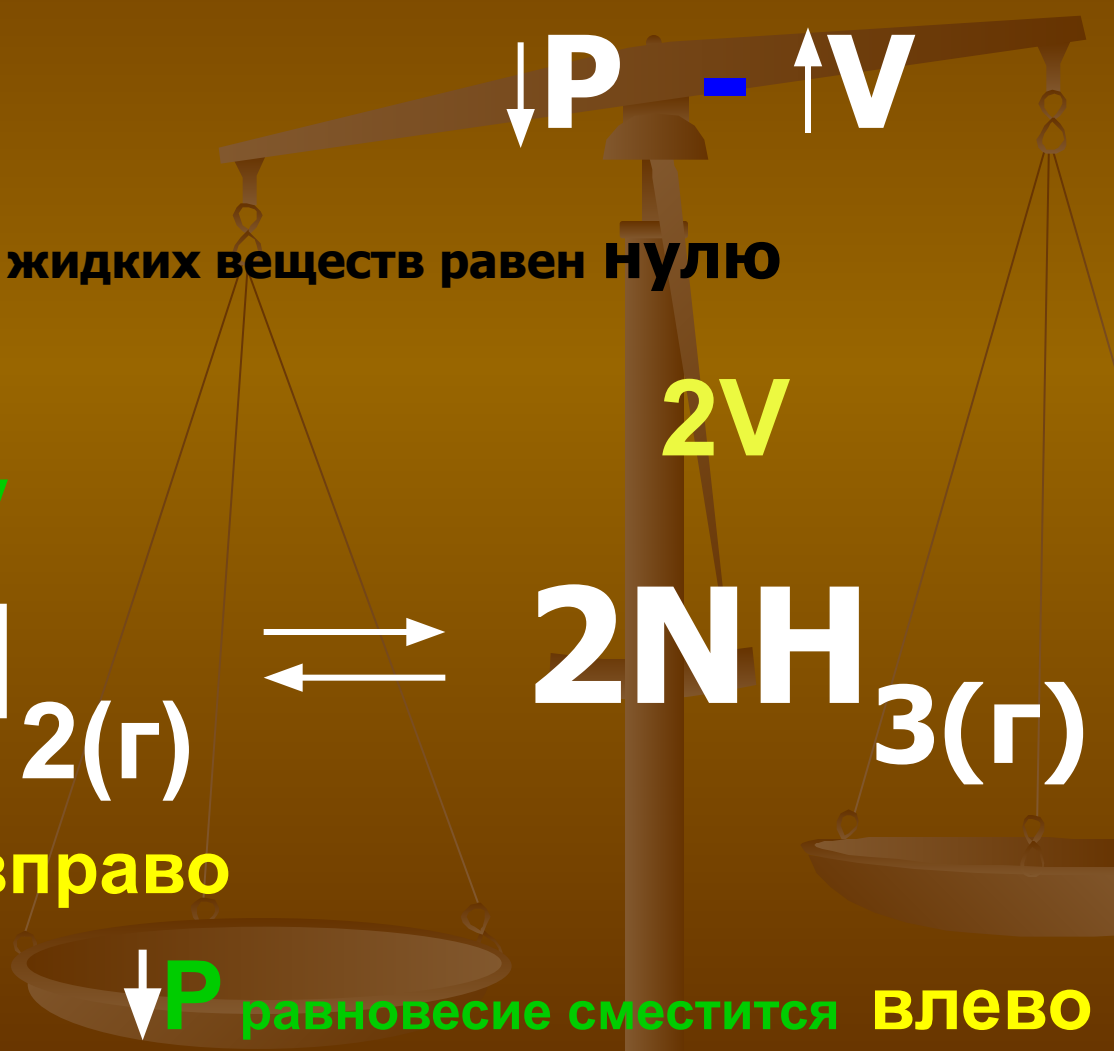
+ 3 $H_{2(g)}$

\rightleftharpoons

2NH_{3(g)}

$\uparrow P$ равновесие сместится **вправо**

$\downarrow P$ равновесие сместится **влево**



В какую сторону сместится равновесие в обратимом процессе, уравнение которого



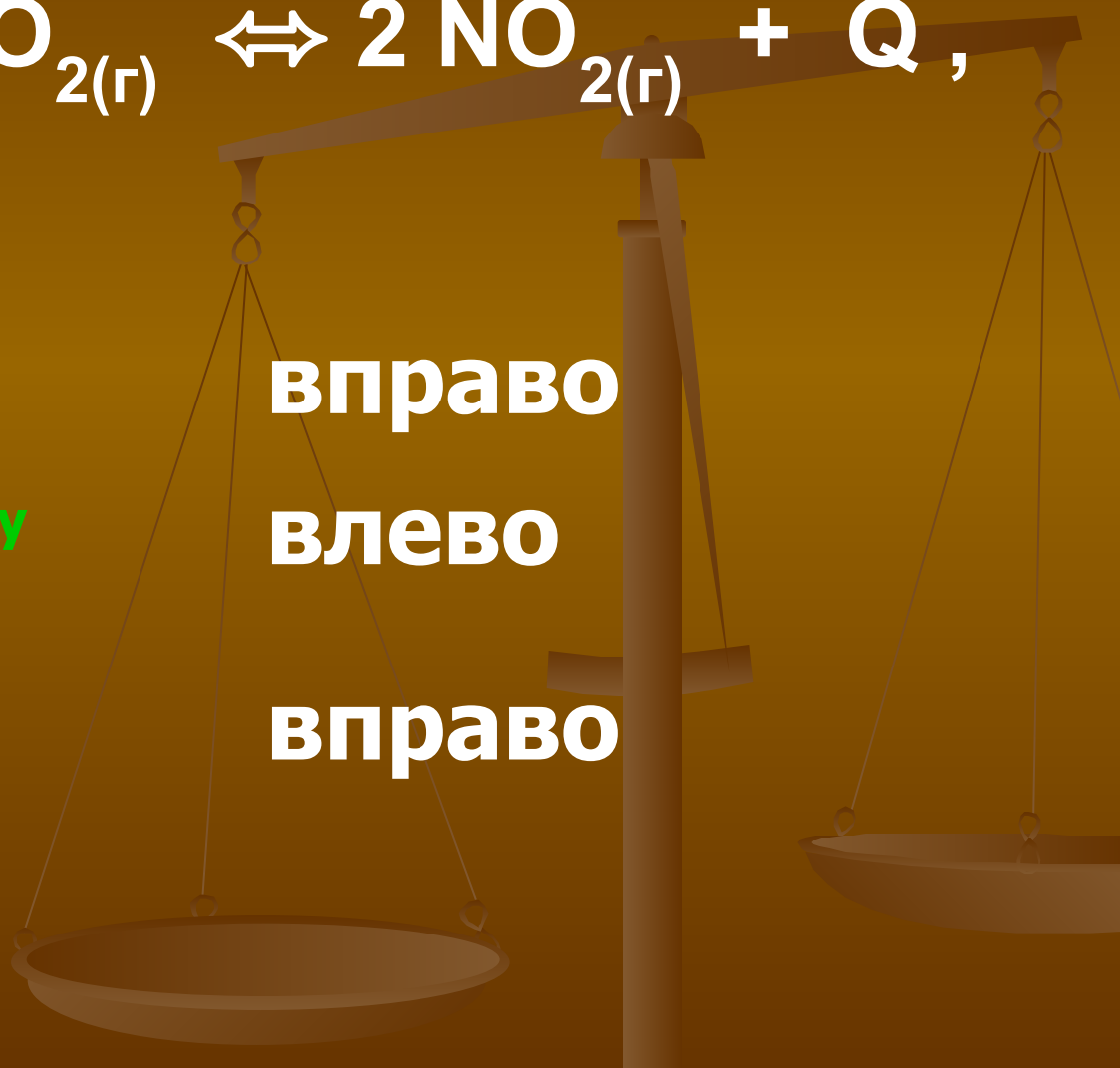
если

- А. увеличить давление
- Б. увеличить температуру
- В. Увеличить концентрацию кислорода

вправо

влево

вправо



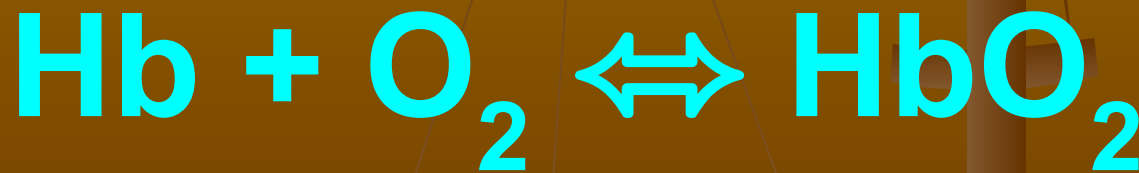
Как известно, в воздухе содержится 21% кислорода (по массе). Такое количество необходимо для поддержания естественного равновесия:



Классифицируйте данную реакцию.
Какое значение имеет озон для планеты Земля?
Используя принцип Ле Шателье предложите условия, при которых равновесие будет смещаться в сторону образования озона.

Домашнее задание:

Принцип Ле Шателье широко используется в химической технологии для повышения выхода продукта производства. Согласуется ли процесс переноса кислорода в организме с принципом Ле Шателье (ответ обоснуйте)?



Все – таки странно,
что существует слово для обозначения
того, чего, строго говоря,
не существует в природе, - именно покоя.

М.Борн

И вечный бой! Покой нам только снится...

А.Блок