

Ионное произведение воды

Водородный показатель воды

Учитель химии НИШ ХБН г.
Караганды Бекбосынов М.Ш.

Цель обучения

- знать, что вода диссоциирует частично, так как она является слабым электролитом
- знать ионный показатель воды, K_w и что $K_w = [H^+] [OH^-]$
- уметь рассчитать показатель рН для сильного основания
- понять, что слабые кислоты и основания диссоциируют в водных растворах частично
- уметь написать, и выполнить расчеты с K_a

Критерии успеха

- Учащийся достиг цели обучения, если:
- - знает ионное произведение воды и что оно равно $K_w = [H^+][OH^-]$
- - умеет вычислять pH сильного основания и концентрацию гидроксид ионов
- - знает и объясняет вывод уравнения K_a и K_b на основании, что слабые кислоты и основания диссоциируют в водных растворах частично
- - умеет вычислять pH слабых кислот и оснований используя K_a и K_b
- - умеет использовать уравнение $pK_w = pK_a + pK_b$

Опрос

- 1. Что такое водородный показатель?
- 2. Как можно его вычислить?
- 3. Чему равен рН сильной кислоты?
- 4. Как можно вычислить концентрацию ионов водорода по значению рН?
- 5. Вычислите рН 0,05М раствора азотной кислоты
- 6. Вычислите рН 2М раствора серной кислоты
- 7. Определите концентрацию раствора бромоводородной кислоты если рН раствора равен 3
- 8. Определите количество серной кислоты в 200 мл 0,1М его раствора

Тема урока

- 1. Дистиллированная вода проводит электрический ток? Почему?
- 2. Чем является вода по теории Брэнстеда-Лоури? Объясните свой ответ, приведите уравнение реакции.
- 3. Напишите уравнение диссоциации воды
- 4. Как вы думаете в какую сторону смещена равновесие диссоциации воды
- 5. Напишите выражение константы равновесия для воды.
- 6. Можем ли определить концентрацию молекул воды? Почему?

Групповая работа

- Практическое значение ионного произведения воды велико, так как оно позволяет при известной кислотности (щёлочности) любого раствора (то есть при известной концентрации $[H^+]$ или $[OH^-]$) найти соответственно концентрации $[OH^-]$ или $[H^+]$)
- $K_w = [H^+] \cdot [OH^-]$
- $10^{-14} = [H^+] \cdot [OH^-]$
- $14 = pH + pOH$
- Первичная проверка степени усвоения материала учениками.
- Что называется ионным произведением воды?
- Чему оно равно?
- Как влияет температура на ионное произведение воды?

Проверка усвоения темы

- Первичная проверка степени усвоения материала учениками.
- а) Напишите уравнение, показывающее равновесие, которое происходит, когда пропановая кислота растворяется в воде.
- б) Напишите выражение для K_a для пропановой кислоты.
- с) Как определить pK_a .
- д) Значение K_a для этановой кислоты составляет $1,74 \times 10^{-5}$ моль дм⁻³. Чему равна значеие pK_a (до 3 значащих цифр)?
- е) Две кислоты имеют следующие значения для K_a :
 - кислота А: $6,32 \times 10^{-5}$ моль дм⁻³
 - кислота В: $1,50 \times 10^{-4}$ моль дм⁻³
- Какая кислота является более сильной кислотой?
- ф) Две разные кислоты имеют следующие значения pK_a :
 - кислота С: 3,24
 - кислота D: 5,66
- Какая кислота является более сильной кислотой?

Решение задач

- Задача. Вычислить pH 0,1M раствора уксусной кислоты (CH₃COOH), если константа кислотности $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.7 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$
- $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$
- Так как $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$
- $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2$.
- Концентрация диссоциированной кислоты достаточно мала по сравнению с первоначальной концентрацией слабой кислоты, поэтому, ей можно пренебречь:
- $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$.
- $[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = K_a \times 0.1$,
- тогда $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \times 0.1} = 1.304 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$
- $\text{pH} = -\lg 1.304 \cdot 10^{-3} = 2.9$

Рефлексия

- • я понял
 - • я не понял
 - • теперь я могу.....
-
- Спасибо за внимание!!!