Бадмаева А.Б.¹, Ворожейкин С.Б.²
Гидролиз солей как равновесная система

¹Элистинская многопрофильная гимназия

²ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»
 (Россия, Элиста)

doi: 10.18411/lj-03-2021-166

ids: lj-03-2021-166

Аннотация

Укрупненная дидактическая единица обладает качествами системности и целостности, устойчивостью к сохранению во времени и быстрым проявлением в памяти. Особую актуальность УДЕ приобретает в условиях введения ФГОС. Принципы технологии УДЕ способствуют формированию универсальных учебных действий, ключевых метапредметных компетенций, развитию учебно-познавательных возможностей обучающихся. Главная особенность укрупнения единицы усвоения – создание условий для постижения богатства связей и переходов между компонентами единого знания (П.М.Эрдниев). Одним из средств укрупнения единицы усвоения служит матричная система фиксации учебной информации.

Для государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования по химии в 2022 г. предлагается перспективная модель ЕГЭ (проект) по химии для общественно-профессионального обсуждения. Внесены изменения, как в структуре, так и в содержании экзаменационной работы. К примеру, в КИМ 21 части 1 рассматривается «Гидролиз солей как равновесная система», способы воздействия на систему и направление смещения химического равновесия.

Ключевые слова: гидролиз солей, смещение химического равновесия, матрица, перспективная модель ЕГЭ (проект) 2022 г.

Abstract

A consolidated didactic unit is consistent and holistic, stable to time conservation and quick emergence in memory. A CDU gets a special actuality in the conditions of Federal State Educational Standard introduction. Principles of Technology of Consolidation didactic units contribute to forming of universal training activities, key interdisciplinary competences, growth of educational and informative possibilities of students. The main feature of consolidation assimilation unit is to create conditions for understanding of connections and junctions between among components of unified knowledge (P.M. Erdniev). One means of consolidation assimilation unit is a matrix system of educational information fixation.

For the state final examination in chemistry on general secondary education in 2022 a perspective Unified state examination model in chemistry is offered for social and professional discussion. Some changes both in the structure and in the content of the exam paper are offered. Some changes both in the structure and in the content of the exam paper are offered. For example, in task 21 part 1 consider «Hydrolysis of the salt as an equilibrium system», ways to influence the system and the direction of the chemical balance shift.

Keywords: hydrolysis of the salts, chemical balance shift, matrix, perspective USE model (project) 2022.

Взаимодействие солей с водой, приводящее к появлению кислотной или щелочной среды в водном растворе называется обратимым гидролизом (С. Аррениус, 1890 г.).

Задание 1. Определите направление смещения химического равновесия от перечисленных способов воздействия, указанные в матрице, на следующие равновесные системы:

Матрица 1

Смещение химического равновесия

№	Способы воздействия	в сторону прямой реакции	в сторону обратной реакции	практич. не смещается
1	Добавление ионов среды			
2	Понижение давления			
3	Добавление этой же соли			
4	Понижение $t^{\circ}\text{C}$			

Способы воздействия (1, 3, 4) подавляют гидролиз солей, образованных катионом слабого основания и анионом сильной кислоты. Химическое равновесие смещается в сторону протекания обратной реакции. Понижение давления не оказывает смещения, т. к. равновесная система протекает в растворе. В данном ряду Fe^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} степень гидролиза катионов уменьшается. Так в децимолярных растворах хлорида железа (III) и хлорида хрома (III) среда сильнокислотная ($\text{pH} = 1 - 2$, $\alpha = 3 - 30\%$).

Задание 2. Примеры равновесных систем см. в задании 1.

Матрица 2

Смещение химического равновесия

№	Способы воздействия	в сторону прямой реакции	в сторону обратной реакции	практически не смещается
1	Разбавление раствора			
2	Понижение давления			
3	Повышение $t^{\circ}\text{C}$			
4	Добавление щёлочи _(т)			

Способы воздействия (1, 3, 4) усиливают гидролиз солей, образованных катионом слабого основания и анионом сильной кислоты. Химическое равновесие смещается в сторону протекания прямой реакции. Понижение давления не оказывает смещения, т. к. равновесная система протекает в растворе. В данном ряду Cu^{2+} , Fe^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} степень гидролиза катионов увеличивается.

Задание 3. Определите направление смещения химического равновесия от перечисленных способов воздействия на следующие равновесные системы:

Матрица 3

Смещение химического равновесия

№	Способы воздействия	в сторону прямой реакции	в сторону обратной реакции	практически не смещается
1	Повышение давления			
2	Повышение $t^{\circ}\text{C}$			
3	Разбавление водой			
4	Добавление HCl			

Данные способы воздействия усиливают гидролиз солей, образованных катионом сильного основания и анионом слабой кислоты. Химическое равновесие смещается в сторону протекания прямой реакции. Повышение давления не оказывает смещения, т. к. равновесная система протекает в растворе. Степень гидролиза зависит от степени диссоциации слабой кислоты. Для S^{2-} степень гидролиза $\alpha = 58\%$ и растворы сульфидов калия, натрия имеют сильнощелочную среду, $pH = 12 - 13$.

Задание 4. Примеры равновесных систем см. в задании 3. Способы воздействия (1, 2, 3) подавляют гидролиз солей, образованных катионом сильного основания и анионом слабой кислоты. Химическое равновесие смещается в сторону протекания обратной реакции. Повышение давления не оказывает смещения, т. к. равновесная система протекает в растворе.

Матрица 4

Смещение химического равновесия

№	Способы воздействия	в сторону прямой реакции	в сторону обратной реакции	практически не смещается
1	Добавление щелочи _(т)			
2	Охлаждение раствора			
3	Добавление соли _(т)			
4	Понижение давления			

S^{2-} , SO_3^{2-} , HS^- , CH_3COO^- расположены в порядке уменьшения степени гидролиза.

Задание 5. Составьте матрицу, указав способы воздействия (добавление растворов карбоната натрия, сульфита натрия, сульфида аммония и понижение давления), на следующие равновесные системы:

Гидролиз по катиону Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} усиливается при добавлении солей: Na_2CO_3 , Na_2SO_3 , $(NH_4)_2S$ и приводит к необратимости, т. к. выпадает нерастворимый амфотерный гидроксид и выделяется газ.

Задание 6. Определите направление смещения химического равновесия от перечисленных способов воздействия (добавление раствора карбоната натрия, понижение давления, повышение температуры, разбавление раствора) на следующие равновесные системы:

По причине гидролиза взаимодействие средних карбонатов и сульфитов с солями двухзарядных катионов, которым соответствуют слабые основания, всегда приводит к образованию основных солей.

Обменное взаимодействие ионов соли с водой, приводящее к образованию слабого электролита, называют гидролизом солей. Матричная фиксация учебной информации представляет дидактически целесообразный метод приведения в систему

химических знаний (информационный аспект), так как приносит обучающемуся структурную информацию, которая способствует углубленному усвоению знаний по предмету.

1. Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. Химия: Формулы успеха на вступительных экзаменах. – М.: Московский университет. Наука, 2006. 373 с.
2. Перспективная модель измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования по химии (проект). Демонстрационный вариант. – М.: ФГБНУ «ФИПИ», 2020.
3. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. – М.: 2001. 575 с.
4. Эрдниев Б.П. Матрицы в обучении. – Элиста: Калмыцкий университет, 1990.
5. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения (часть I, II). – М.: «Просвещение», 1992.

Бежанова Н.Л., Феденко Е.Р.

Диагностический инструментарий и результаты проверки уровня сформированности умений учащихся третьих классов решать задачи на приведение к единице

*ФГАОУ «Севастопольский государственный университет»
(Россия, Севастополь)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-167

idsp: ljournal-03-2021-167

Аннотация

В статье рассматриваются диагностический инструментарий проверки начального уровня сформированности умений учащихся третьих классов решать задачи на приведение к единице: критерии и показатели, уровневые показатели, а также освещаются результаты проверки умений решать задачи на приведение к единице.

Ключевые слова: диагностический инструментарий, критерии, показатели, проверка, уровень сформированности, учащиеся третьих классов, задача на приведение к единице.

Abstract

The article discusses the diagnostic tools for checking the initial level of the formation of the skills of third-graders to solve problems to reduce to unity: criteria and indicators, level indicators, and also highlights the results of testing the ability to solve problems to reduce to unity.

Keywords: diagnostic tools, criteria, indicators, verification, level of formation, third-grade students, the task of reducing to one.

На современном этапе развития образования в Российской Федерации одной из главнейших задач обучения математике является формирование умений решать текстовые задачи. На это указывают такие официальные документы, как Федеральные государственные образовательные стандарты второго и третьего поколений, Примерная основная образовательная программа начального общего образования. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29.12.2012 г. с изменениями 2020 г., гл. 7, ст. 66, п.1., определяет цель начального общего образования в виде «формирования личности обучающегося, развития его индивидуальных способностей, положительной мотивации и умений в учебной деятельности». В проекте Федерального государственного стандарта начального общего образования от 03.09.2019 указывается, что предметные результаты освоения **четвёртого года** изучения учебного предмета «Математика» должны отражать сформированность «умений решать практические задачи, связанные с повседневной жизнью (на покупки,