

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Ответственный секретарь ПК

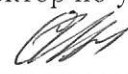

Е.П. Чугузов

подпись

« 1 » июня 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе


С.И. Завалишин

подпись

« 1 » июня 2021 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«ХИМИЯ»

Уровни подготовки – бакалавриат, специалитет

Форма обучения – очная, заочная

Барнаул 2021

Рабочая программа вступительного испытания «Химия» разработана для приема на обучение по программам бакалавриата и программу специалитета на базе среднего общего образования и профессионального образования в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет».

Рассмотрена на заседании приемной комиссии, протокол № 1 от 25.05.2021 г.

Составитель:
преподаватель химии



Е.В. Калюта

Оглавление

1. Цель и задачи	4
2. Планируемые результаты при самостоятельном обучении (изучении).....	5
3. Тематический план.....	5
4. Ресурсное обеспечение	7
5. Методические указания для поступающих по освоению программы испытания (пример с тестовых заданий и ответами, которые могут быть предоставлены при тестировании, с пояснениями для решения).....	8

1. Цель и задачи

Цель: определить уровень подготовленности абитуриентов по предмету «Химия», необходимый для освоения программы бакалавриата и специалитета.

Программа к вступительным испытаниям по химии является единой для всех направлений и форм обучения.

Задачи:

1. выявление и отбор кандидатов на обучение, имеющих соответствующий уровень теоретических знаний по химии;
2. умение применять знание по химии на практике при решении задач (заданий), а также способных успешно обучаться по образовательным программам, реализуемым в вузе.

2. Планируемые результаты при самостоятельном обучении (изучении)

Настоящая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования по химии и предназначена для абитуриентов, поступающих в Алтайский государственный аграрный университет.

Абитуриент должен знать:

- основные химические понятия и закономерности;
- классификацию неорганических и органических веществ по всем известным классификационным признакам;
- основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) и границы их применимости;
- методы исследования и анализа, применяемые в современной химии.

Абитуриент должен уметь:

- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
- характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева, а также строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения).

Абитуриент должен владеть:

- способностью понимать и пользоваться химической терминологией;
- способностью определять смысл, содержание предложенной задачи;
- способами решения задач по химическим формулам и уравнениям;
- анализом полученных результатов.

3. Тематический план

Наименование темы	Изучаемые вопросы
Теоретические основы химии	Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: S-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам, общая характеристика металлов IA—III A групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов, характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов, Общая характеристика неметаллов IVA—VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и

	особенностями строения их атомов. Химическая связь и строение вещества. Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования, характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи), ионная связь, металлическая связь, водородная связь, Электроотрицательность, Степень окисления и валентность химических элементов, Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии, Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения, Скорость реакции, её зависимость от различных факторов, Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов, Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты, Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё, Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот), Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.
Неорганическая химия	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная), Характерные химические свойства простых веществ - металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа), Характерные химические свойства простых веществ - неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния, Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных, Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов, Характерные химические свойства кислот Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка), Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.
Органическая химия	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах, Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа, Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная), Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и гомологов бензола, стирола), Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров, Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот, Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), Взаимосвязь органических соединений.

Методы познания в химии. Химия и жизнь	Экспериментальные основы химии. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы, Качественные реакции на неорганические вещества и ионы, Качественные реакции органических соединений, Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений, Основные способы получения углеводов (в лаборатории), Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ Понятие о металлургии: общие способы получения металлов, Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия, Природные источники углеводов, их переработка, Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки, Применение изученных неорганических и органических веществ. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
--	--

4. Ресурсное обеспечение

Любые учебники по химии для учащихся, входящие в ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб, для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян. — 9-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2013. — 191.
2. Габриелян О. С. Химия. 11 класс. Базовый уровень. ФГОС: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. М. : Просвещение, 2020. — 127 с.
3. Химия. 10 класс. Базовый уровень : учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин; под ред. В. В. Лунина. — М. : Дрофа, 2019. — 224 с.
4. Химия. 11 класс. Базовый уровень : учеб, для общеобразоват. учреждений / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин и др.; под ред. Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунина. — М. : Дрофа, 2012. — 158.
5. Рудзитис Г. Е. Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон, носителе : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — М. : Просвещение, 2012. — 192 с.
6. Рудзитис Г. Е. Химия. Основы общей химии. 11 класс : учеб, для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон, носителе : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — М.: Просвещение, 2012. - 159 с.
7. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ : справочное издание / под ред. В. Н. Доронькина. — Изд. 4-е, пере раб. и доп. — Ростов н/Д : Легион, 2018. — 560

с. — (ЕГЭ).

8. Рябов М. А. ЕГЭ. 1000 заданий с ответами и решениями по химии. Все задания части 1 и 2 / М. А. Рябов. — М. : Издательство «Экзамен», 2018. — 367 с. (Серия «ЕГЭ. Банк заданий»)
9. Савинкина Е.В. Химия: Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену / Е.В. Савинкина. — Москва: Издательство АСТ, 2017. — 319, [1] с. — (ЕГЭ. Большой сборник тематических заданий).
10. Каверина А.А. Химия. Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Учебное пособие / А.А. Каверина, Ю.Н. Медведев, Г.Н. Молчанова [и др.]. Москва: Изд-во «Просвещение», 2018. — 258 с.
11. Каверина А.А. Единый государственный экзамен. Химия. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. / А.А. Каверина, Ю.Н. Медведев, Г.Н. Молчанова [и др.] — Москва: Интеллект-Центр, 2018. - 256 с.
12. Хомченко Г. П. Пособие по химии для поступающих в вузы. — М: ООО «Издательство Новая Волна», 2002.— 480 с.
13. 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы : учебное пособие / И. Ю. Белавин [и др.] под ред. В. В. Негребецкого. — М. : Лаборатория знаний, 2020.—480 с.
14. Егоров А.С., Шацкая К.П. и др. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы. — Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2020. - 763 с.

Образовательные ресурсы в сети Интернет:

1. <http://ege.edu.ru/> - Федеральный портал единого государственного экзамен
2. <http://experiment.edu.ru/> - Коллекция видеоэкспериментов федерального портала общего образования,
3. <https://fipi.ru/ege> - Федеральный институт педагогических измерений
4. <https://chem-ege.sdamgia.ru/> Образовательный портал для подготовки к экзаменам Химия
5. <https://ege-study.ru/> Материалы для подготовки к ЕГЭ по Химии
6. <https://5-ege.ru/kak-reshat-zadachi-po-ximii/> Как решать задачи по химии. Готовые решения
7. <https://himija-online.ru/> Химия онлайн

5. Методические указания для поступающих по освоению программы испытания (пример тестовых заданий с ответами, которые могут быть предоставлены при тестировании, с пояснениями для решения)

Вступительное испытание по химии проводится для абитуриентов в форме компьютерного тестирования.

Тест длится 60 минут и содержит 2 части по 10 заданий каждая.

В первой части содержатся задания, в которых необходимо выбрать один правильный ответ из четырех предложенных и записать его номер. Во второй части представлены задания, предусматривающие решение задачи и получение числового ответа, который необходимо ввести с клавиатуры.

Демонстрационный вариант

Часть 1

1. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Укажите число электронов в атоме натрия

- 1) 11 2) 10 3) 9 4) 22

Правильный ответ: 1

	I	II	III
1	1 H 1,008 Водород		
2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор
3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий

2. Оксиды с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$ образуют элементы подгруппы:

- 1) Углерода 2) Бора 3) Серы 4) Фтора

Правильный ответ: 2

3. Взаимодействие ионов соли с водой, в результате которого образуется слабый электролит, называется...

- 1) гидролизом
2) гидратацией
3) нейтрализацией
4) сольватацией

Правильный ответ: 1

4. Общим свойством щелочей НЕ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) Изменение окраски индикаторов
2) Взаимодействие с кислотными оксидами
3) Разложение при нагревании
4) Взаимодействие с кислотами

Правильный ответ: 3

5. Какая общая формула соответствует классу алканов?

- а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ б) C_nH_{2n} в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Правильный ответ: 1

6. Органические вещества с одинаковой молекулярной формулой, но различающихся по строению или расположению атомов в пространстве, называются

- 1) Гомологи
2) Изомеры
3) Алканы
4) Углеводы

Правильный ответ: 2

7. Сырье для промышленного производства серной кислоты...

- 1) сернистая кислота
2) олеум
3) сульфат железа(II)
4) пирит

Правильный ответ: 4

Часть 2

1. Какая электронная формула соответствует семивалентному атому ${}_{25}\text{Mn}$?

- 1) $4s^2 4p^5$; 2) $4s^1 4p^6$; 3) $4s^1 3d^5 4p^1$; 4) $4s^2 3d^3 4p^2$.

Правильный ответ: 3

2. Ковалентные связи имеет каждое из веществ, указанных в ряду...

- 1) C_3H_8 , NO_2 , NaF
2) KCl , CH_3Cl , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
3) P_2O_5 , NaHSO_4 , Ba
4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, P_4 , CH_3OH

Правильный ответ: 4

3. Раствор соли X прокипятили, при этом выделился бесцветный газ и выпал белый осадок. Этот осадок отделили, высушили и прокалили, при этом выделился газ Y. Из предложенного перечня выберите вещество Y, которое соответствует приведенному описанию.

- 1) NaHCO_3
2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
3) Na_2CO_3
4) CO_2

Правильный ответ: 4

4. Составьте уравнение реакции ионного обмена между $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl . Какое из перечисленных кратких ионных уравнений отражает данный процесс?

- 1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^- = \text{AlCl}_3$; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}^- = \text{AlCl}_3 + 3\text{OH}^-$.

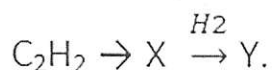
Правильный ответ: 2

5. Продуктами окисления вторичных предельных одноатомных спиртов являются...

- 1) альдегиды 2) кетоны 3) простые эфиры 4) сложные эфиры

Правильный ответ: 2

6. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какое из указанных веществ является веществом Y.

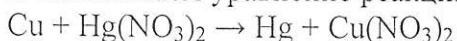
- 1) бензол;
2) толуол;
3) ацетальдегид;
4) этанол;
5) уксусная кислота.

Правильный ответ: 4

7. Рассчитайте массу ртути, выделившейся в результате взаимодействия 3,2 г меди с 20 г раствора нитрата ртути (II). (Ответ запишите с точностью до целых.)

Этапы решения задачи:

1. Записываем уравнение реакции и уравниваем его:

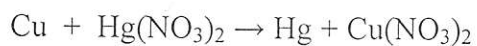


2. Находим количество моль тех веществ, массы которых нам даны в условии:

$$n(\text{Cu}) = m \backslash A_r = 3.2 \text{ г} \backslash 63.5 \text{ г\моль} = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Hg}(\text{NO}_3)_2) = m \backslash M_r = 20 \backslash 324 = 0,06 \text{ моль}$$

3. Сравниваем количество моль веществ и определяем недостаток:



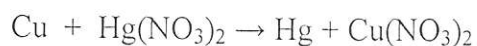
$$0,05 \text{ моль} \quad 0,06 \text{ моль}$$

По уравнению реакции меди и нитрат ртути реагируют 1:1, значит, их количество моль тоже должно быть одинаковым. Но по расчетам

$$0,05 \text{ моль} < 0,06 \text{ моль} \rightarrow \text{медь в недостатке}$$

Задачи на избыток и недостаток всегда решаются ПО НЕДОСТАТКУ!

4. Вычисляем массу продукта по количеству моль, соответствующему недостатку:



$$0,05 \text{ моль} \longrightarrow 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Hg}) = n \cdot A_r = 0,05 \text{ моль} \cdot 200 \text{ г\моль} = 10 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{Hg}) = 10 \text{ г}$. Вводим с клавиатуры цифру 10

Приложение

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

периоды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В															
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	A	В	А	В	А	В	А	В
1	(H)															
2	Li Литий	Be Бериллий			C Углерод	N Азот	O Кислород	F Фтор	Ne Неон	He Гелий						
3	Na Натрий	Mg Магний		Al Алюминий	Si Кремний	P Фосфор	S Сера	Cl Хлор	Ar Аргон							
4	K Калий	Ca Кальций		Sc Скандий	Ti Титан	V Ванадий	Cr Хром	Mn Марганец	Fe Железо							
5	Rb Рубидий	Sr Стронций		Y Иттрий	Zr Цирконий	Nb Ниобий	Mo Молибден	Tc Технеций	Ru Рутений							
6	Cs Цезий	Ba Барий		La* Лантан	Hf Гафний	Ta Тантал	W Вольфрам	Re Рений	Os Осмий							
7	Fr Франций	Ra Радий		Ac** Актиний	Rf Резерфордий	Db Дубний	Sg Сиббгориум	Bh Борий	Hs Хассий							
формулы летучих оксидов																
формулы летучих гидридов																
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Церий	Pr Прометий	Nd Неодим	Pm Прометий	Sm Самарий	Eu Европий	Gd Гадолий	Tb Тербий	Dy Диспрозий	Ho Гольмий	Er Эрбий	Tm Термий	Yb Иттербий			
АКТИНОИДЫ**	Th Торий	Pa Протактиний	U Уран	Np Нептуний	Pu Плутоний	Am Америций	Cm Курций	Bk Берклий	Cf Калифорний	Es Эйнштейний	Fm Фермий	Md Мейтнерий	No Нобелий	Lr Лавренсий		

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Si ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	H	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	?	M	H	H	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	H	H	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	?	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	?	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O);

«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«<-» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O); «M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды); «-» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

↑
активность металлов уменьшается