

**Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины

ОД. 10 Химия

по специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)

Квалификация:

техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск
2024

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОД.10 Химия по специальности СПО: **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)**

Разработчик:

Иванова Галина Николаевна, преподаватель

Рассмотрены и одобрены на заседании

ДЦК

Протокол № 9 от 28.05.2024

Председатель ДЦК _____

ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОД.10 Химия. КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации дифзачета в форме тестирования.

Освоение содержания учебной дисциплины ОД.10 «Химия», обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное
- осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдение, научный эксперимент) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить её достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

предметных:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности

Контрольно-оценочные материалы:

Задание А-1 проверяет умение производить расчёт относительной молекулярной массы вещества.

Задание А-2 проверяет знание типов химических реакций в неорганической химии

Задание А-3 проверяет умение расставлять коэффициенты в уравнениях.

Задание А-4 проверяет знание видов химической связи.

Задание А-5 проверяет умение определять химический элемент по электронной конфигурации.

Задание А-6 проверяет знание физического смысла номера периода, группы, порядкового номера химического элемента.

Задание А-7 проверяет знание зависимости скорости химических реакций и химического равновесия от различных факторов.

Задание А-8 проверяет знание зависимости сдвига химического равновесия от различных факторов (температуры, концентрации, давление).

Задание А-9 проверяет знание общих формул органических соединений.

Задание А-10 проверяет знания способов получения органических веществ.

Задание А-11 проверяет знания свойств углеводородов.

Задание А-12 проверяет знание общих формул органических соединений.

Задание А-13 проверяет умение называть соединения по международной номенклатуре ИУПАК.

Задание А-14 проверяет умение составлять генетическую связь между органическими соединениями.

Задание А-15 проверяет знание продуктов окисления и восстановления органических соединений.

Задание А-16-А-20 проверяет знание формул органических веществ

Задание Б-1 проверяет умение классифицировать органические соединения по функциональным группам и кратности связи.

Задание Б-2 проверяет умение решать задачи на определение количества вещества.

Задание Б-3 проверяет знание химических свойств неорганических соединений.

Задание С-1 проверяет умение составлять структурные формулы изомеров органических соединений.

Задание С-2 проверяет умение производить вычисления по химическим уравнениям.

Структура комплекта заданий для экзамена

Составлен комплект тестов из четырёх вариантов, соответствующий базовому уровню изучения химии.

Тесты составлены с учётом обязательных минимумов содержания основанного общего и среднего общего образования по химии, а так же федерального компонента государственного стандарта общего образования по химии. С помощью тестов можно проверить усвоение содержания всех ведущих разделов (тем): периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; строение атома, химическая связь и строение вещества; теория химического строения органических веществ; строение и свойства органических соединений различных классов; химическая реакция; классификация реакций; закономерности их проведения; поведение веществ в растворе, электролитическая диссоциация; методы познания веществ и химических превращений; применение веществ.

Инструкция для обучающихся

20 вопросов разделены на 3 части с разным уровнем сложности и формой предоставления ответа:

- **часть 1** - простые задания с предложенными четырьмя ответами, из которых надо выбрать один правильный, всего 15 заданий, за правильное решение каждого дается 1 балл;
- **часть 2** - задания повышенной сложности, требующие краткого ответа; количество таких заданий - 3, а за правильное решение каждого ставится 2 балла;
- **часть 3** – два сложных задания, которые надо решить и записать ход решения и ответ, при верном решении за одну задачу ставится 3 балла, а за другую - 4 балла.

Максимальный балл - **28**

Время на подготовку и выполнение: 45 мин.

Критерии оценок:

Оценка «2» менее 50% работы.

Оценка «3» 50% - 70% работы

Оценка «4» 75 - 85% работы

Оценка «5» 90 - 100% работы

1 ВАРИАНТ.

Часть А каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

А – 1. Относительная молекулярная масса будет наибольшей:

а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; в) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$;

А – 2. Из предложенных реакций определите реакцию замещения:

а) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$; б) $2\text{Zn} + \text{O}_2 = 2\text{ZnO}$;

в) $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$; г) $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + \text{H}_2$;

А – 3. Определите сумму коэффициентов в уравнении $\text{Al} + \text{O}_2 = \text{Al}_2\text{O}_3$

а) 8; б) 5; в) 7; г) 9.

А – 4. Формула вещества с ковалентной неполярной связью:

а) HF; б) MgCl_2 ; в) N_2 ; г) Al;

А – 5. Электронная конфигурация: $1s^2 2s^2 2p^2$ соответствует элементу

а) азот; б) углерод; в) фтор; г) кислород.

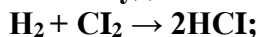
А – 6. Номер периода в Периодической системе определяется:

а) зарядом ядра; б) числом электронов в наружном слое; в) числом электронных слоев в атоме; г) числом электронов в атоме.

А - 7. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

а) концентрация; б) катализатор; в) способ получения реагентов; г) температура;

А – 8. Куда сместится химическое равновесие при повышении давления в уравнение



а) в сторону продуктов; б) не повлияет; в) в сторону исходных веществ;

А – 9. Определите реакцию замещения:

а) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$; б) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$; в) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$;

г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$

А – 10. Определить реакцию получения ацетилена:

а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$; б) $2\text{CH}_4 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$; в) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;

г) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$.

А -11. Реакция гидрирования характерна для вещества, формула которого:

а) C_4H_{10} ; б) C_3H_6 ; в) C_3H_8 ; г) CH_4 ;

А – 12. Определите общую формулу карбоновых кислот:

а) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$, б) C_nH_{2n} , в) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$; г) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

А – 13. Определите название для соединения: $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH}$
 $\quad \quad \quad | \quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$

а) 2,2 – диметилбутаналь; б) 2,3 –диметил бутановая кислота; в) 2 –метилбутаналь;

г) 2,2 -диэтилбутановая кислота.

А – 14. Веществом X в цепочке превращений карбид кальция $\rightarrow \text{X} \rightarrow$ бензол является:

а) ацетилен;

в) этан;

б) этилен;

г) этанол;

А – 15. Что является продуктом окисления уксусного альдегида:

- а) этиловый спирт; в) аминокислота;
б) этиленгликоль; г) уксусная кислота;

А – 16 Определите общую формулу аренов: а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$,

А – 17 Определите общую формулу алкенов: а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$

А-18: Определите общую формулу спиртов: а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$

А -19 Определите общую формулу алканов: а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$ д) C_nH_{2n+2}

А -20 Определите общую формулу алкинов: а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$ д) C_nH_{2n+2} е) C_nH_{2n-2}

Часть В

каждый правильный ответ оценивается в 2 балла.

В – 1. Установите соответствие формулы и класса соединений.

Формула вещества: I. HCOOH. II. C₂H₅OH. III. CH₃-NH₂. IV. C₃H₈ V. C₅H₁₀

Класс соединения:

- а) спирты; в) альдегиды; б) карбоновые кислоты; г) углеводород – алкан; д) амины; е) углеводород – алкен.

В – 2. Какое количество вещества содержится в 40г. оксида меди (II) CuO.

В -3. Соляная кислота реагирует с:

- А) Cu; Б) H₂SO₄; В) NaOH; Г) Al; Д) FeO; Е) N₂O₅

Часть С.

С – 1. Напишите формулы трёх изомеров для 2-метилпентана и дайте названия (3 балла).

С – 2. Задача: Сколько литров водорода выделилось при действии соляной кислоты на 800г кальция (4 балла).

2 ВАРИАНТ

Часть А

каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

А – 1. Относительная молекулярная масса будет наименьшей:

- а) Ba(OH)₂; б) Ca(OH)₂; в) Fe(OH)₂; г) Zn(OH)₂;

А – 2. Из предложенных реакций определите реакцию обмена:

- а) $Al_2O_3 + 3H_2 = 2Al + 3H_2O$; б) $2Zn + O_2 = 2ZnO$;
в) $3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3 + 3NaCl$; г) $2NH_3 = N_2 + 3H_2$;

А – 3. Определите сумму коэффициентов в уравнении $Ag + O_2 = Ag_2O$

- а) 8; б) 5; в) 7; г) 9.

А – 4. Формула вещества с ковалентной полярной связью:

- а) HF; б) MgCl₂; в) N₂; г) Al;

А – 5. Электронная конфигурация: $1s^2 2s^2 2p^3$ соответствует элементу

- а) азот; б) углерод; в) фтор; г) кислород.

А – 6. Порядковый номер элемента в Периодической системе определяется:

- а) зарядом ядра; б) числом электронов в наружном слое; в) числом электронных слоев в атоме; г) числом нейтронов в атоме.

А – 7. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

- а) температура; б) катализатор; в) место проведения реакции; г) концентрация.

А – 8. Куда сместится химическое равновесие при повышении давления в уравнение $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$;

- а) в сторону продуктов; б) не повлияет; в) в сторону исходных веществ;

А – 9. Определите реакцию присоединения:

- а) $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$; б) $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$; в) $C_2H_2 + HCl \rightarrow C_2H_3Cl$;
г) $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$

А – 10. Определить реакцию получения этилового спирта:

- а) $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$; б) $2CH_4 \rightarrow 2C_2H_2 + 3H_2$; в) $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$;
г) $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$.

А – 11. Реакция гидратации характерна для вещества, формула которого:

- а) C_4H_{10} ; б) C_3H_6 ; в) C_3H_8 ; г) CH_4 .

А – 12. Определите общую формулу алкенов:

- а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n} ; в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$.

А – 13. Определить название для соединения $CH_3-CH-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH_2}-CH_2-CH_3$:

- а) 2-метилпентан; б) 4-метилпентан; в) 2-метилпентен-3; г) 4-метилпентин-2.

А – 14. Веществом X в цепочке превращений этан $\rightarrow X \rightarrow$ этанол является:

- а) ацетилен; в) пропан;
б) этилен; г) хлорметан;

А – 15. Что является продуктом восстановления нитробензола:

- а) ацетилен; в) аминокислота;
б) анилин; г) метиламин;

А – 16. Определите общую формулу аренов: а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n} ; в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$;

А – 17. Определите общую формулу алкенов: а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n} ; в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$;

А-18: Определите общую формулу спиртов: а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n} ; в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$;

А -19. Определите общую формулу алканов: а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n} ; в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$; д) C_nH_{2n+2} ;

А -20. Определите общую формулу алкинов: а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n} ; в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$; д) C_nH_{2n+2} ; е) C_nH_{2n-2} ;

Часть В

каждый правильный ответ оценивается в 2 балла.

В – 1. Установите соответствие формулы и класса соединения:

Формула вещества: I. CH_3COH . II. $C_2H_5NH_2$. III. CH_3OH . IV. C_4H_8 . V. C_5H_{12}

Класс соединения: а) спирты; в) альдегиды; б) карбоновые кислоты; г) углеводород – алкан; д) амин; е) углеводород – алкен.

В – 2. Какое количество вещества содержится в 20г. SO_3 оксида серы (VI).

В– 3. Гидроксид натрия взаимодействует с:

- А) $CuCl_2$; Б) H_2SO_4 ; В) H_2O ; Г) O_2 ; Д) HCl ; Е) N_2O_5

Часть С.

С – 1. Напишите формулы трёх изомеров для 2-метилпентена-1 и дайте названия (3 балла).

С – 2. Задача: Сколько литров водорода выделилось при действии соляной кислоты на 400г. цинка (4 балла).

3 ВАРИАНТ

Часть А

каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

А – 1. Относительная молекулярная масса будет наименьшей:

- а) $BaCl_2$; б) $CaCl_2$; в) $FeCl_2$; г) $ZnCl_2$;

А – 2. Из предложенных реакций определите реакцию соединения :

- а) $Al_2O_3 + 3H_2 = 2Al + 3H_2O$; б) $2Zn + O_2 = 2ZnO$;
в) $3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3 + 3NaCl$; г) $2NH_3 = N_2 + 3H_2$;

А – 3. Определите сумму коэффициентов в уравнении $NH_3 \rightarrow N_2 + H_2$

- а) 6; б) 5; в) 7; г) 9.

А – 4. Формула вещества с ионной связью:

а) HF; б) MgCl₂; в) N₂; г) AlI;

А – 5. Электронная конфигурация: 1s² 2s² 2p⁴ соответствует элементу

а) азот; б) углерод; в) фтор; г) кислород.

А – 6. Номер периода в Периодической системе определяется:

а) зарядом ядра; б) числом электронов в наружном слое; в) числом электронных слоев в атоме; г) числом электронов в атоме.

А -7. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

а) концентрация; б) температура; в) способ получения реагентов; г) природа реагирующих веществ;

А – 8. Куда сместится химическое равновесие при повышении давления в уравнение 2SO₃ → SO₂ + 2O₂;

а) в сторону продуктов; б) не повлияет; в) в сторону исходных веществ.

А – 9. Определите реакцию отщепления (дегидратации):

а) C₂H₆ → C₂H₄ + H₂; б) C₆H₆ + Cl₂ → C₆H₅Cl + HCl; в) C₂H₂ + HCl → C₂H₃Cl ;

г) C₂H₅OH → C₂H₄ + H₂O

А – 10. Определить реакцию получения этилена:

а) C₂H₅OH → C₂H₄ + H₂O; б) 2CH₄ → 2C₂H₂ + 3H₂; в) C₂H₄ + H₂O → C₂H₅OH;

г) C₂H₄ + H₂ → C₂H₆.

А – 11. Реакция гидрогалогенирования характерна для вещества, формула которого:

а) C₄H₁₀; б) C₃H₆; в) C₃H₈; г) CH₄;

А – 12. Определите общую формулу спиртов:

а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n}; в) C_nH_{2n+1}COOH; г) C_nH_{2n+1}OH.

А – 13. Определить название для соединения CH₃ – CH – CH = CH – CH₃:



а) 2-метилпентин-3; б) 4-метилпентан; в) 2-метилпентен-3; г) 4-метилпентен-2.

А – 14. Веществом X в цепочке превращений этанол → X → уксусная кислота является:

а) ацетилен; в) этаналь;

б) этилен; г) хлорметан;

А – 15. Что является продуктом восстановления уксусного альдегида:

а) этиловый спирт; в) аминоксусная кислота;

б) ацетилен; г) уксусная кислота;

А – 16 Определите общую формулу аренов: а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n}; в) C_nH_{2n+1}COOH; г) C_nH_{2n+1}OH,

А – 17 Определите общую формулу алкенов: а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n}; в) C_nH_{2n+1}COOH; г) C_nH_{2n+1}OH

А-18: Определите общую формулу спиртов: а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n}; в) C_nH_{2n+1}COOH; г) C_nH_{2n+1}OH

А -19 Определите общую формулу алканов: а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n}; в) C_nH_{2n+1}COOH; г) C_nH_{2n+1}OH д) C_nH_{2n+2}

А -20 Определите общую формулу алкинов: а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n}; в) C_nH_{2n+1}COOH; г) C_nH_{2n+1}OH д) C_nH_{2n+2} е) C_nH_{2n-2}

Часть В

каждый правильный ответ оценивается в 2 балла.

В – 1. Установите соответствие формулы и класса соединения:

Формула вещества: I. CH₃COOH. II. C₂H₅NH₂. III. CH₃OH. IV. C₄H₆ V. C₅H₁₂

Класс соединения: а) спирты; в) альдегиды; б) карбоновые кислоты; г) углеводород – алкан; д) амин; е) углеводород – алкин.

В – 2. Какое количество вещества содержится в 31г. оксида натрия Na₂O.

В– 3. Серная кислота взаимодействует с:

- А-18: Определите общую формулу спиртов:** а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$
- А -19 Определите общую формулу алканов:** а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$ д) C_nH_{2n+2}
- А -20 Определите общую формулу алкинов:** а) C_nH_{2n-6} , б) C_nH_{2n} , в) $C_nH_{2n+1}COOH$; г) $C_nH_{2n+1}OH$ д) C_nH_{2n+2} е) C_nH_{2n-2}

Часть В

каждый правильный ответ оценивается в 2 балла.

В – 1. Установите соответствие формулы и класса соединения:

Формула вещества: I. CH_3COH . II. $C_2H_5NO_2$. III. CH_3OH . IV. C_4H_6 V. C_5H_{12}

Класс соединения: а) спирты; в) альдегиды; б) карбоновые кислоты; г) углеводород – алкан;

д) нитросоединение; е) углеводород – алкин.

В – 2. Какое количество вещества содержится в 20 г. оксида магния MgO

В – 3. Гидроксид калия взаимодействует с:

А) $ZnCl_2$; Б) Hg ; В) N_2 ; Г) HNO_3 ; Д) HCl ; Е) P_2O_5

Часть С.

С – 1. Напишите формулы трёх изомеров для 3-метилгексена-1 и дайте названия (3 балла).

С – 2. Задача: Сколько литров водорода выделилось при действии соляной кислоты на 480 г. магния (4 балла).

Информационное обеспечение

Основные источники

1. Габриелян О. С, Остроумов И. Г, Сладков С. А. Химия, учебник 10-11 класс. – М.: Издательство «Просвещение», 2024

Дополнительные источники

1. Габриелян О.С. Химия для преподавателя: учебно-методическое пособие / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. – М.: 2014
2. Габриелян О.С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение)
3. Габриелян О.С. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – М.: 2011

Интернет-ресурсы

1. hemi.wallst.ru - «Химия. Образовательный сайт для школьников»
2. www.alhimikov.net - Образовательный сайт для школьников
3. chem.msu.su - Электронная библиотека по химии
4. www.enauki.ru – интернет-издание для учителей «Естественные науки»