

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

Технический институт (ф) СВФУ в г.Нерюнгри

Принята на заседании
Ученого совета ТИ (ф) СВФУ
«26» декабря 2024 г.,
протокол № 11



Утверждаю:
директор ТИ (ф) СВФУ, к.г.-м.н.
А.В. Рукович
«26» декабря 2024 г.

Программа

вступительного испытания по общеобразовательному предмету

ХИМИЯ

для поступающих по программам бакалавриата и специалитета
(на базе среднего общего образования)
по направлениям подготовки:

- 08.03.01 Строительство (Промышленное и гражданское строительство)
- 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (Электропривод и автоматика)
- 21.05.04 Горное дело (Маркшейдерское дело, Электрификация и автоматизация горного производства)
- 21.05.04 Горное дело (Обогащение полезных ископаемых (Сетевая программа совместно с АО ХК "Якутуголь"))
- 21.05.04 Горное дело (Открытые горные работы; Подземная разработка пластовых месторождений)

Нерюнгри, 2024

1. Регламент проведения

Кол-во часов, отведенное на экзамен:	2,5 часа
Перечень дополнительных устройств, которыми разрешается пользоваться во время экзамена:	Нет
Запрещено к использованию на экзамене:	Мобильные телефоны; электронные и печатные справочные материалы (кроме простой версии таблицы Менделеева и таблицы растворимости веществ) и т.д.

При нарушении правил и отказе в их соблюдении экзаменатор вправе удалить с экзамена абитуриента с указанием причины удаления в протоколе проведения экзамена.

2. Содержание курса (темы)

Раздел (содержание)
1. Теоретические основы химии: современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества. Химическая реакция
2. Неорганические вещества: классификация и номенклатура, особенности состава, строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов
3. Органические вещества: классификация и номенклатура, особенности состава и строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов
4. Методы познания в химии. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций

3. Критерии оценивания

В тестовый вариант включено 25 заданий, каждое задание оценивается в 4 балла максимум (пропорционально числу правильных ответов на каждый вопрос).

Максимальное количество баллов за экзамен – 100.

4. Список рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену

Кузьменко, Н. Е. Начала химии: для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. — 22-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 705 с. — ISBN 978-5-93208-773-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147061.html> (дата обращения: 14.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы : учебное пособие / И. Ю. Белавин, Е. А. Бесова, Н. А. Калашникова [и др.] ; под редакцией В. В. Негребецкого. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 481 с. — ISBN 978-5-00101-954-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120885.html> (дата обращения: 14.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Абитуриенты также могут использовать другие пособия по химии для поступающих в вузы, школьные учебники, ресурсы Интернета, посвященные вопросам химических дисциплин.

Приложение (примерные тесты)

Для выполнения заданий 1-3 используйте ряд элементов, представленный ниже.
 1) Si 2) F 3) Co 4) Mg 5) O
 Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три р-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют как положительную, так и отрицательную степени окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью.

- 1) Br₂
- 2) H₂O
- 3) HCl
- 4) NaI
- 5) Cu

5. Среди предложенных формул/названий веществ выберите формулы/названия: А) двухосновной кислоты; Б) средней соли; В) амфотерного гидроксида.

1) K ₂ HPO ₄	2) Al(OH) ₃	3) HCl
4) H ₂ SO ₄	5) аммиак	6) Al ₂ O ₃
7) Cu	8) калийная селитра	9) NaOH

6. В одну из пробирок с осадком гидроксида бериллия добавили сильную кислоту X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) хлороводородная кислота
- 2) гидросульфид калия
- 3) сероводородная кислота
- 4) гидроксид натрия
- 5) гидрат аммиака

7. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

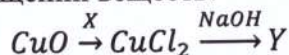
ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) S	1) H ₂ , C, O ₂
Б) N ₂ O ₅	2) AgNO ₃ , Na ₃ PO ₄ , Cl ₂
В) Zn(OH) ₂	3) H ₃ PO ₄ (p-p), BaCl ₂ , CuO
Г) CuBr ₂	4) HBr, KOH, CH ₃ COOH (p-p)

5) CaO, H₂O, NaOH

8. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) S и H ₂ SO ₄ (конц.)	1) CuSO ₄ и H ₂ O
Б) H ₂ S и O ₃ (изб.)	2) CuO, SO ₂ и H ₂ O
В) Cu и H ₂ SO ₄ (конц.)	3) H ₂ S и H ₂ O
Г) CuO и H ₂ SO ₄	4) SO ₂ и H ₂ O
	5) CuSO ₄ , SO ₂ и H ₂ O
	6) SO ₃ и H ₂ O

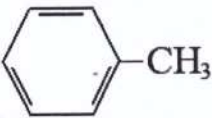
9. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) хлороводородная кислота
- 2) гидроксид калия
- 3) гидроксид меди (II)
- 4) вода
- 5) хлорид меди (II)

10. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) H ₂ C=CH-CH=CH ₂	1) алканы
Б) 	2) алкадиены
В) H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	3) аминокислоты
	4) арены

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-2.

- 1) бутин-2
- 2) циклобутан
- 3) бутадиен-1,3
- 4) бутен-1
- 5) бутан

12. Из предложенного перечня выберите все вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия в кислой среде образуется карбоновая кислота.

- 1) бензол
- 2) бутан
- 3) метилбензол
- 4) уксусный альдегид
- 5) диметиловый эфир

13. Из предложенного перечня выберите два процесса, в результате которых можно получить уксусную кислоту.

- 1) окисление уксусного альдегида
- 2) горение метана
- 3) окисление этанола
- 4) омыление жира
- 5) восстановление уксусного альдегида

14. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

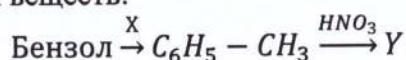
СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) CH ₃ CH ₂ CH ₂ Cl + X → CH ₃ CH=CH ₂	1) Na

Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ В) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl} + \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHONCH}_2\text{NaO}$ Г) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl} + \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	2) Mg 3) Cu 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 5) KOH (спирт.) 6) KOH (водн.)
--	--

15. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) метанол и натрий	1) ацетат меди (II)
Б) пропионовая кислота и гидроксид калия	2) ацетат калия
В) уксусная кислота и сульфид калия	3) пропионат калия
Г) уксусный альдегид и гидроксид меди (II) (при нагревании)	4) углекислый газ
	5) уксусная кислота
	6) метилат натрия

16. Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CH_4
- 2) CH_3Br
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_3)_3\text{CH}_3$

17. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются окислительно-восстановительными.

- 1) взаимодействие водорода и брома
- 2) разложение хлорида аммония до аммиака и хлороводорода
- 3) термическое разложение нитрата аммония
- 4) нейтрализация серной кислоты щелочью
- 5) взаимодействие аммиака и хлороводорода

18. Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления **не приводит** к увеличению скорости реакции.

- 1) $2\text{P} + 5\text{Cl}_2(\text{r}) = 2\text{PCl}_5$
- 2) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4(\text{p-p}) = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- 3) $\text{C} + 2\text{H}_2(\text{r}) = \text{CH}_4$
- 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2(\text{r}) = 2\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $2\text{KOH}(\text{p-p}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

19. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента кислорода, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО КИСЛОРОДА
А) $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$	1) является окислителем 2) является восстановителем 3) является и окислителем, и восстановителем 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
Б) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	
В) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	

20. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО КИСЛОРОДА
А) Na_2SO_4	1) водород, галоген 2) металл, галоген 3) водород, кислород 4) металл, кислород
Б) KI	
В) CuSO_4	

21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

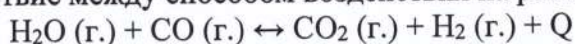
Шкала pH водных растворов электролитов



- 1) CH_3COOK
- 2) MgCl_2
- 3) NaCl
- 4) HCl

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

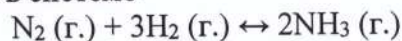
22. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление угарного газа Б) понижение давления В) повышение температуры	1) смещается в сторону прямой реакции 2) смещается в сторону обратной реакции 3) практически не смещается

23. При состоянии равновесия в системе



концентрации участвующих веществ равны для азота – 3 моль/л, водорода – 9 моль/л, аммиака – 4 моль/л.

Определите исходные концентрации N_2 (X) и H_2 (Y) соответственно.

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 5 моль/л
- 2) 7 моль/л
- 3) 9 моль/л
- 4) 11 моль/л
- 5) 13 моль/л
- 6) 15 моль/л

24. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Учтите условие: реагенты не должны повторяться!

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) KCl и NaOH Б) AlCl_3 и NaCl В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и NaNO_3 Г) HCl (конц.) и H_2SO_4 (конц.)	1) Cu 2) KOH 3) HCl 4) KNO_3 5) CuSO_4

25. Установите соответствие между названием мономера и формулой соответствующего ему полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА	ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА
А) этен Б) стирол В) дивинил	1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ 2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$ 3) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ 4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$