

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний по химии составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования, конкретизирует содержание предметных тем, состоит из трех разделов. Первый и второй разделы включают задания по основным теоретическим понятиям химии, второй охватывают химические и физические свойства элементов и их соединений. В третьем разделе представлены типовые задачи, которые должен уметь решать абитуриент.

Абитуриент должен **знать**:

- основные законы и понятия химии; - конкретные физические и химические свойства простых веществ и однотипных соединений элементов;
- номенклатуру, виды изомерии, химические свойства;
- классификацию неорганических и органических соединений;
- состав, номенклатуру, получение и свойства представителей важнейших классов неорганических соединений: оксидов, оснований, кислот и солей;
 - периодический закон, структуру периодической системы химических элементов, закономерности формирования электронной оболочки атома;
- типы химической связи, механизм ее образования и основные характеристики;
- основные закономерности протекания химических реакций;
- основные понятия химии растворов;
- теорию электролитической диссоциации;
- сущность окислительно-восстановительных реакций и основные понятия, связанные с ОВР;
- теоретические основы органической химии: классификацию, номенклатуру, изомерию, типы органических реакций;
- состав, строение и свойства представителей классов органических соединений: углеводов (алканов, алкенов, алкинов, аренов);
- кислородсодержащих соединений (спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот, эфиров, жиров, углеводов); азотсодержащих соединений (аминов, аминокислот, белков).

Абитуриент, должен **уметь**:

- применять знания основных теоретических вопросов химии для решения конкретных химических задач;
- давать сравнительную характеристику элементов по группам периодам периодической системы Д.И. Менделеева;

- анализировать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- на основании теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова экзаменуемый должен уметь давать характеристику каждого класса органических соединений: особенностей электронного и пространственного строения, закономерностей изменения свойств в гомологическом ряду;
- писать уравнения химических реакций (молекулярные, ионно-молекулярные, электронные);
- расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно - восстановительных реакций, используя метод электронного баланса;
- составлять несложные схемы синтеза неорганических и органических веществ, исходя из заданного соединения;
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительный экзамен проводится в письменной форме. Время экзамена составляет 2 академических часа. Экзаменационный билет содержит 29 заданий в двух частях (часть 1 содержит 25 заданий и часть 2 - 4) с дифференцированной оценкой, охватывающий все разделы программы для поступающих. На экзамене можно пользоваться калькуляторами и справочными таблицами: «Периодическая система химических элементов», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Ряд стандартных электродных потенциалов».

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100 - балльной шкале.

Ответы к заданиям 1-25 запишите в бланк ответов соответственно номерам заданий.

Ответы к заданиям 26–29 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

Оценка	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Баллы	0 - 39	40 - 65	66 - 84	85 -100

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ХИМИИ

РАЗДЕЛ I

1. Теория строения атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

2. Строение и многообразие неорганических веществ.

Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения.

Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ.

3. Химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей.

Химические свойства оксидов. Химические свойства оснований. Химические свойства кислот. Особенности химических свойств концентрированной серной кислоты.

Особенности химических свойств азотной кислоты. Химические свойства солей. Кислые и средние соли, их химические свойства.

4. Химические свойства важнейших металлов и неметаллов. Получение

Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, хром, алюминий, цинк, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов.

Электролиз расплавов и растворов солей. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Получение неметаллов и их важнейших соединений.

5. Химические реакции

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Тепловой эффект химической реакции. Гидролиз. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ.

6. Растворы и смеси

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость».

7. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции ионного обмена

Окислительно-восстановительные реакции. Химические свойства марганца, хрома и их соединений. Реакции ионного обмена.

РАЗДЕЛ 2.

1. Органическая химия

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp - гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов

при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов. Характерные химические свойства аминов.

Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Генетическая связь между классами органических соединений. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.

2. Химия высокомолекулярных соединений (полимеров)

Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон.

РАЗДЕЛ 3. Типы расчетных задач

1. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.
2. Расчёты теплового эффекта реакции.
3. Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.
4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
5. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
6. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.
7. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость».

8. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Рекомендуемая литература:

1. Кумыков Р.М., Кумышева Ю.А. Химия. Пособие для поступающих в вузы и репетиторов. Санкт -Петербург: Издательство "Лань" 2025 г. С. 308.
2. Порубова А.А. Химия. Пособие для поступающих в вузы и репетиторов. 2025 г. Казань: Логос-Пресс. 2025 г. С. 748.
3. Егоров А.С., Аминова Г.Х. Химия. Экспресс-курс для поступающих в вузы. - Ростов на Дону: Феникс. 2006-2008.
4. Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Учебник по химии для 8-9 классов общеобразовательных школ. - М.: Мир и образование, 2004- 2006. - Хомченко Г.Л., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна. Умеренков. 2015
5. ЕГЭ. Химия: типовые экзаменационные варианты. /под ред. Д.Ю.Добротина/. Москва: Издательство "Национальное образование". 2026 . С. 368.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ перенесите в бланк ответов с номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с заданиями. Цифры в некоторых заданиях могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) S 2) N 3) Zn 4) Cl 5) Mg

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду

1. Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число электронов во внешнем слое (1 балл)

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют летучие водородные соединения.

Расположите выбранные элементы в порядке ослабления кислотных свойств образуемых ими летучих водородных соединений.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности (1 балл)

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими кислородсодержащих анионах могут иметь степень окисления +5.

Запишите номера выбранных элементов.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

1) метиламин

2) этан

3) фосфин

4) водород

5) метанол

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

5. Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислой соли; Б) несолеобразующего оксида; В) кислотного оксида.

1	NaHCO_3	4	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	7	FeS
2	NO_2	5	KNO_3	8	NH_3
3	CaO	6	H_2SO_4	9	CO

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

6. Даны две пробирки с раствором бромида алюминия. В одну из них небольшими порциями добавляли раствор вещества X. В результате реакции сначала наблюдали образование белого осадка, а затем – его растворение. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали образование окрашенного осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидроксид железа(III)
- 2) сульфат магния
- 3) гидрофосфат натрия
- 4) нитрат серебра
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов (2 балла).

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) CO_2	1) HNO_3 , HBr , O_2
Б) CuCl_2	2) AgNO_3 , K_2S , KI
В) NH_3	3) Mg , CaO , H_2O
Г) FeS	4) NaOH , HNO_3 , FeS
	5) H_2SO_4 , O_2 , K_2SO_4

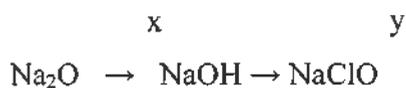
Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (2 балла).

8. Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами) и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Исходное(-ые) вещество(-а)	Продукты реакции
А) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{t, MnO}}$	1) KClO_2 и KClO_4
Б) Cl_2O и KOH	2) KClO и H_2O
В) KOH и Cl_2 (t°)	3) KCl и O_2
Г) KOH и Cl_2 (0°C)	4) KCl , KClO_3 и H_2O
	5) KClO и KClO_3
	6) KCl , KClO и H_2O

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (2 балла)

9. В схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1) хлороводород
- 2) хлор
- 3) водород
- 4) вода
- 5) гипохлорит калия

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры (1 балл)

10. Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к этому ряду: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Общая формула	Название вещества
А) $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$	1) толуол
Б) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$	2) стирол
В) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	3) дивинил
	4) циклобутан

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (1 балл)

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами.

- 1) пропанол-1
- 2) пропаналь
- 3) метилэтиловый эфир
- 4) пропилформиат
- 5) этилформиат

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

12. Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми реагирует метан (1 балл)

- 1) водород
- 2) хлор
- 3) хлороводород
- 4) кислород
- 5) азотная кислота

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не реагирует аминокислота.

- 1) этанол
- 2) соляная кислота
- 3) гидроксид натрия
- 4) диметиловый эфир
- 5) изобутан

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

14. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Схема реакции	Продукт реакции
А) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) н-бутан
Б) $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) бутанол-1
В) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	3) бутанол-2
Г) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$	4) бутаналь
	5) бутанон
	6) уксусная кислота

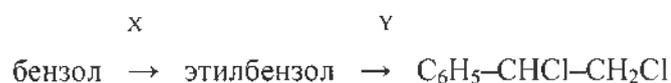
Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (2 балла)

15. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом X, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Схема реакции	Вещество
A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3 \xrightarrow{+2\text{H}_2\text{O, H}^+} \text{X}$	1) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
B) $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{t}^\circ} \text{X}$	2) $\text{CH}_2 = \text{CH-CH}_3$
B) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} \xrightarrow{\text{Cu(OH)}_2, \text{t}^\circ} \text{X}$	3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
Г) $\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{t}^\circ} \text{X}$	4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$
	5) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_3$
	6) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.(2 балла)

16. Задана схема превращений веществ:



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

- 1) диэтиловый эфир
- 2) толуол
- 3) стирол
- 4) хлорэтан
- 5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и типами протекающей реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Вещества	Типы реакции
A) бензол и хлор (свет)	1) замещения, галогенирования
B) этилен и бромоводород	2) галогенирования, присоединения
B) толуол и хлор (свет)	3) присоединения, гидрогалогенирования
	4) обмена, каталитическая

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами(1 балл)

18. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с хлором.

- 1) повышение давления в системе
- 2) разбавление хлора азотом
- 3) использование ингибитора
- 4) увеличение степени измельчения железа
- 5) понижение температуры

Запишите номера выбранных ответов (1 балл)

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

Соль	Продукты электролиза
А) сульфат алюминия	1) металл и кислород
Б) хлорид натрия	2) металл и галоген
В) фторид калия	3) водород и галоген
	4) водород и кислород

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (1 балл)

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

- 1) Na_3PO_4
- 2) CuCl_2
- 3) NaNO_3
- 4) HClO_4

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

Запишите номера выбранных ответов (1 балл).

21. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему:

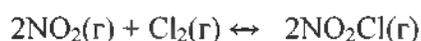


и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Воздействие на систему	Химическое равновесие
А) понижение давления	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) добавление катализатора	2) смещается в сторону обратной реакции
В) понижение температуры	3) практически не смещается
Г) увеличение концентрации паров воды	

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (1 балл)

22. В реактор постоянного объема поместили некоторое количество оксида азота(IV) и хлора. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида азота(IV), хлора и хлорида нитроила составили 0,04 моль/л, 0,08 моль/л и 0,16 моль/л соответственно. Определите исходные концентрации NO_2 (X) и Cl_2 (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,20 моль/л
- 2) 0,40 моль/л
- 3) 0,60 моль/л
- 4) 0,80 моль/л
- 5) 0,12 моль/л
- 6) 0,16 моль/л

Запишите номера выбранных ответов (2 балла)

23. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Реагирующие вещества	Признаки реакции
А) NaOH (р-р) и CH_3COOH (р-р)	1) выделение бесцветного газа
Б) NaOH (р-р) и $\text{Zn}(\text{OH})_2$	2) образование окрашенного осадка
В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) и K_2SO_4 (р-р)	3) образование белого осадка

Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 (р-р)

4) растворение осадка

5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу бланка ответов выбранные цифры под соответствующими буквами (1 балл)

24. К 220 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 20 % добавили 44 г воды и 36 г той же щёлочи. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых., в %)

Запишите ответ в таблицу бланка ответов (1 балл)

25. Вычислите массу (кг) железа, которую можно получить при восстановлении угарным газом образца оксида железа(III) массой 215 кг, если в указанном образце содержится 7 % примеси оксида меди(II). (Запишите число с точностью до целых, в кг)

Запишите ответ в таблицу бланка ответов (1 балл).

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте бланк ответов. Запишите сначала номер задания (26, 27 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

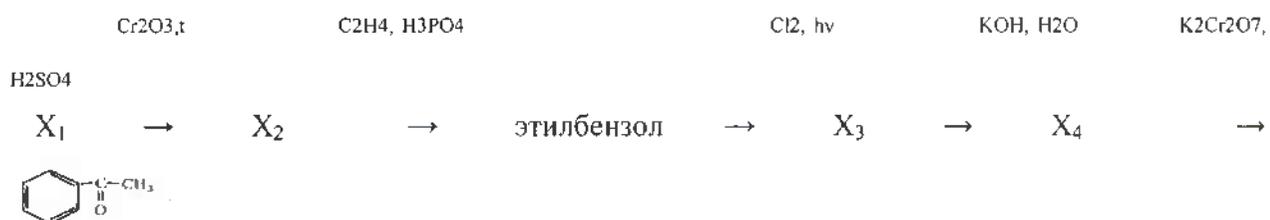
Для выполнения заданий 26 и 27 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, гидроксид алюминия, сульфид меди(II), фосфин, гидроксид бария, гидросульфат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

26. Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию бесцветного раствора. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель (2 балла)

27. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми не сопровождается видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций (2 балла)

28. К раствору сульфата меди(II) добавили раствор хлорида бария, образовавшийся осадок отделили. Оставшийся раствор подвергли электролизу. При этом на аноде выделился газ. Газ пропустили через раствор бромида натрия. Полученное простое вещество прореагировало с горячим раствором гидроксида калия, в результате чего в растворе образовалось две соли. Напишите уравнения четырёх описанных реакций (4 балла)

29. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ (5 баллов)

29. При сгорании 6,1 г органического вещества А получили 7,84 л (н.у.) углекислого газа и 2,7 г воды. Известно, что это вещество может быть получено путём окисления соответствующего углеводорода Б раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты, причём углекислый газ в ходе окисления не образуется.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции получения вещества А окислением углеводорода Б раствором перманганата калия в сернокислой среде (используйте структурные формулы органических веществ) (4 балла)