

**«Западающие» задания
ЕГЭ по химии:
25 вопрос**

**Теплов Андрей Анатольевич,
учитель химии высшей категории
ГБОУ СО ЛАП 135 (Базовая школа РАН)**

1 февраля 2024

Учебно-методические материалы: Проверяемые умения. Элементы содержания Задание 25Б

25

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования. Методы разделения. Понятие о металлургии. Общие научные принципы химического производства. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки



Задание 25

Если рассматривать задание 25 по числу проверяемых элементов, то оно уверенно занимает первое место. Это единственное задание, которое в демоверсии представлено в трех вариантах.

Задание 25

Кодификатор ЕГЭ 2024 г.

ХИМИЯ, 11 класс. 18 / 21

Код	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы	Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ЕГЭ прошлых лет
4	Химия и жизнь		
4.1	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии	БУ, УУ	+
4.2	Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов)	БУ, УУ	+
4.3	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии	БУ, УУ	+
4.4	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности	БУ, УУ	+

Проверяемые элементы содержания

25	<p>Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство.</p>	3.18, 4.1–4.4	1.4, 1.5, 2.2, 14, 15	Б	1	2–3
	<p>Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. 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</p>					

Задание 25

Вариант задания на применение неорганических и органических веществ самый обширный по объему знаний и требует подготовки на протяжении всего изучения химии элементов и органической химии.

Для более прочного усвоения знаний и умений более оптимальным станет процесс составления таблиц, которые бы заполнялись по мере поступления новой информации.

Применение неорганических веществ

Класс веществ	Название вещества	Область применения
Неметаллы	Азот	Производство аммиака и удобрений, создание инертной среды
	Алмаз	Бурение горных пород, ювелирные украшения
	Аргон	Создание инертной среды
	Активированный уголь	Адсорбент в медицине, фильтрах, противогазах
	Водород	Производство аммиака
	Графит	Изготовление электродов
	Иод	Антисептик в медицине
	Кислород	В металлургии производство стали, в медицине
	Красный фосфор	Производство спичек
	Озон	Очистка воды
	Сера	Вулканизация резины
	Углерод	Восстановитель в металлургии, производство чугуна
	Хлор	Получение полимеров, органических растворителей, обеззараживание воды
Металлы	Алюминий	Самолетостроение, производство электрических проводов
	Калий, натрий	Теплоноситель
	Магний	Производство авиационных сплавов
	Медь	Производство электрических проводов

Применение органических веществ

Класс веществ	Название вещества	Область применения
Углеводороды	Метан	Топливо, энергетика
	Пропан	Топливо, энергетика
	Бутан	Топливо, энергетика, производство уксусной кислоты
	Этилен	Производство пластмасс, получение высокомолекулярных соединений
	Пропилен	Получение полипропилена, пластмасс, глицерина
	Дивинил (бутадиен-1,3)	Получение каучука
	Изопрен (2-метилбутадиен-1,3), хлоропрен	Получение каучука
	Ацетилен (этин)	Сварка и резка металлов
	Бензол	Производство пластмасс, гексахлорана, растворитель
	Толуол	Растворитель
	Кумол	Получение фенола и ацетона
	Стирол	Получение полистирола, производство пластмасс
	Гексахлоран	Инсектицид
	Дихлорэтан	Растворитель
Тетрахлорметан	Растворитель	
Кислородсодержащие органические соединения	Метанол	Получение формальдегида
	Этанол	Получение антифризов, алкогольных напитков, горючее, растворитель
	Диэтиловый эфир	Растворитель
	Этиленгликоль	Растворитель, получение полиэфиров

Из демоверсии ЕГЭ-2024:

25

Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) метан
- Б) толуол
- В) этилен

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) получение капрона
- 2) в качестве топлива
- 3) в качестве растворителя
- 4) получение пластмасс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Сокращение количества заданий в блоке «Органическая химия» делает весьма вероятным то, что в данном задании предложат именно органические вещества. Несмотря на довольно большой перечень веществ в двух предложенных выше таблицах, чаще всего в данном задании встречаются наиболее известные вещества. Как, например, в демоверсии или одном из вариантов досрочного ЕГЭ-2023:

ВЕЩЕСТВО

- А) CH_4
- Б) $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- В) CH_3COOH

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) топливо в бытовых условиях
- 2) пищевая промышленность
- 3) производство полиэтилена
- 4) газовая сварка металлов

Однако, в другом примере из ЕГЭ-2023 был предложен сложный эфир – этилацетат, не так часто встречающийся по сравнению с другими приведенными веществами. Именно он может вызвать затруднения, потому что у многих обучающихся с понятием «растворитель» зачастую ассоциируются другие примеры веществ (толуол, ацетон).

Поэтому следует обратить внимание на то, что **растворители – это довольно обширный круг веществ**, в который кроме указанных, входят представители галогеналканов, спиртов, простых и сложных эфиров.

ВЕЩЕСТВО

- А) хлоропрен
- Б) этиленгликоль
- В) этилацетат

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) антифриз
- 2) растворитель
- 3) получение этилового спирта
- 4) каучук

В трех примерах, приведенных выше, все вещества органические, но во многих заданиях представлены как органические, так и неорганические вещества, например, удобрения.

Пример из ЕГЭ-2023:

ВЕЩЕСТВО

- А) бутадиен-1,3
- Б) нитрат аммония
- В) ацетилен

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве пестицида
- 2) получение полимеров
- 3) в качестве удобрения
- 4) резка и сварка металлов

Пример из ЕГЭ-2022.

В нем область применения и вещества поменяли местами.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) в качестве топлива
- Б) в качестве антисептика
- В) в качестве растворителя

ВЕЩЕСТВО

- 1) сульфат натрия
- 2) ацетон
- 3) метан
- 4) иод

Как и во всех заданиях на соответствие здесь также возможны повторы ответов, но в задании 25 такое встречается редко.

Например:

ВЕЩЕСТВО

- А) озон
- Б) нитрат аммония
- В) суперфосфат

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) водоочистка
- 2) в качестве удобрения
- 3) в качестве катализатора
- 4) в качестве топлива

Второй вариант задания 25 проверяет знания важнейших химических производств (производство серной кислоты, аммиака и метанола). Если метанол синтезируют из синтез-газа в колонне синтеза (все укладывается в одно предложение), то другие два производства представлены большим количеством аппаратов, химических реакций, принципов производства, поэтому целесообразно данный материал также представить в виде таблиц.

Промышленное производство серной кислоты

Оборудование	Процесс	Химическая реакция
Печь для обжига в кипящем слое	Обжиг пирита кислородом воздуха при высокой температуре с подачей воздуха, обогащенного кислородом снизу (принцип противотока)	$4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
Циклон	Очистка от крупных частиц	-
Электрофильтр	Очистка от мелких частиц	-
Сушильная башня	Осушение от водяного пара	-
Теплообменник	Нагревание очищенного обжигового газа	-
Контактный аппарат	Окисление SO_2 до SO_3 при нагревании в присутствии катализатора – оксида ванадия (V)	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$
Поглотительная башня	Поглощение SO_3 концентрированной 98%-ной H_2SO_4 с образованием олеума	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $n\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$

Из демоверсии ЕГЭ-2024:

Установите соответствие между аппаратом химического производства и процессом, протекающим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) контактный аппарат
- Б) ректификационная колонна
- В) поглотительная башня

ПРОЦЕСС

- 1) перегонка нефти
- 2) поглощение оксида серы(VI)
- 3) окисление сернистого газа
- 4) очистка сернистого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Как видно из вышеуказанного примера или следующего примера из ЕГЭ-2023, проверяются знания и других производств (в обоих примерах это перегонка нефти)

АППАРАТ

- А) колонна синтеза
- Б) ректификационная колонна
- В) контактный аппарат

ПРОЦЕСС

- 1) получение метанола
- 2) очистка сернистого газа
- 3) перегонка нефти
- 4) окисление сернистого газа

25

Установите соответствие между аппаратом и процессом, который в этом аппарате осуществляется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) поглотительная башня
- Б) контактный аппарат
- В) электрофильтр

ПРОЦЕСС

- 1) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$
- 2) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- 4) удаление пыли и каталитических ядов.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Конечно же, содержание данного задания не ограничивается вышеназванными производствами.

Приведем другие примеры.

ВЕЩЕСТВО

- А) хлор
- Б) гексан
- В) натрий

АППАРАТ

- 1) ректификационная колонна
- 2) колонна синтеза
- 3) электролизёр
- 4) поглотительная башня

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА





- А) алюмотермия
- Б) электролиз
- В) полимеризация

ПОЛУЧАЕМОЕ ВЕЩЕСТВО

- 1) каучук
- 2) железо
- 3) гидроксид натрия
- 4) ацетон

При подготовке к третьему варианту задания 25 также имеет смысл использовать опорные таблицы или схемы

Высокомолекулярные соединения

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Этен, этилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	Полиэтилен
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	Пропен, пропилен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-)_n$	Полипропилен
$\text{CH}_2=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$ 	Винилбензол, стирол	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$ 	Полистирол, поливинилбензол
$\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$	Винилхлорид, хлористый винил, хлорэтилен, хлорэтен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$	Поливинилхлорид (ПВХ)
$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	Тetraфторэтилен, перфторэтилен	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$	Тefлон, политетрафторэтилен
$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Изопрен, 2-метилбутадиен-1,3	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$	Изопреновый каучук (натуральный)
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Дивинил, бутадиен-1,3	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$	Бутадиеновый каучук, полибутадиен-1,3
$\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Хлорпрен, 2-хлорбутадиен-1,3	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$	Хлорпреновый каучук
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{CH}_2=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$ 	Бутадиен-1,3 и стирол	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$ 	Бутадиенстирольный каучук
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	Акриловая кислота	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-)_n$	Полиакрилат

Из демоверсии ЕГЭ-2024:

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

МОНОМЕР

- А) этен
- Б) пропен
- В) дивинил

ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА

- 1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
- 2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$
- 3) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
- 4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Чтобы успешно выполнить данное задание необходимо знание названий органических веществ, прежде всего тривиальных. Если формулы полимеров, соответствующих этену и пропену, определяются без особого труда, то дивиниловый каучук обучающиеся вполне могут перепутать с изопреновым. Это задание, как и пример, приведенный ниже, вполне сопоставимы с заданием 10 (классификация органических соединений)

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

МОНОМЕР

- А) этен
- Б) пропен
- В) дивинил

ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА

- 1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
- 2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$
- 3) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
- 4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задание 25

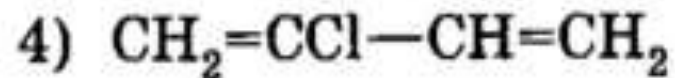
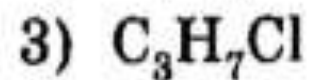
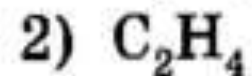
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) полиэтилен

Б) крахмал

В) хлоропреновый каучук

ФОРМУЛА МОНОМЕРА

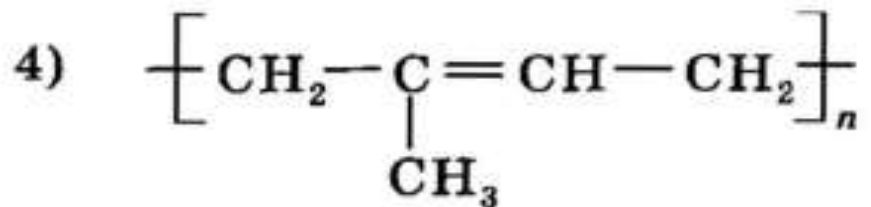
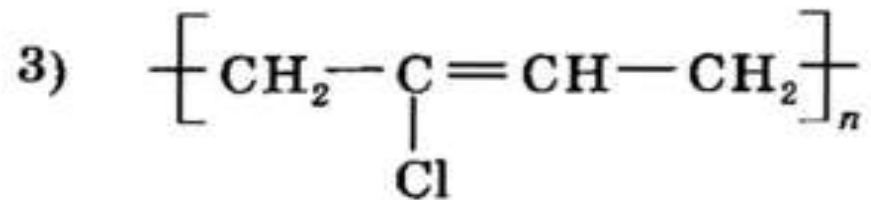
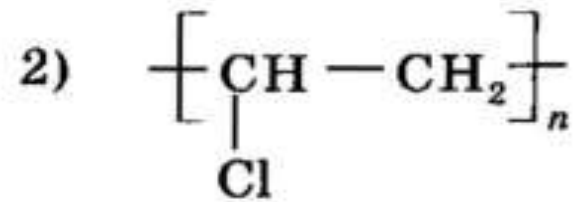
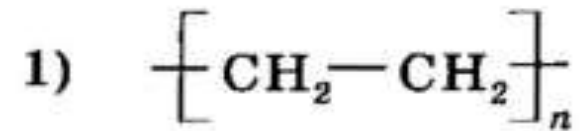


Задание 25

НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА

- А) изопрен
- Б) хлорэтен
- В) этен

ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА



Волокна



Данный пример, напротив, не содержит таких подсказок, и опирается на точечном знании типов волокон, представленных в таблице, которая приведена выше.

Здесь мы видим также повтор в вариантах правильного ответа

ВОЛОКНО

- А) вискоза
- Б) капрон
- В) триацетатный шёлк

ТИП ВОЛОКНА

- 1) искусственное
- 2) синтетическое
- 3) натуральное
- 4) минеральное

В заданиях, проверяющих знание типов реакций (например, реакций полимеризации и поликонденсации), можно опираться на то, что для углеводородов характерны реакции полимеризации, а для кислородсодержащих и азотсодержащих – поликонденсация.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- А) аминокислота → полипептид
- Б) бутадиен-1,3 → каучук
- В) целлюлоза → глюкоза

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) гидратация
- 2) гидролиз
- 3) полимеризация
- 4) поликонденсация

Что делать с этим?

- 25] Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его применением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБОРУДОВАНИЕ

- А) ступка
- Б) воронка
- В) шпатель

ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) отбор твёрдых веществ
- 2) измельчение веществ
- 3) разделение несмешивающихся жидкостей
- 4) фильтрование

Что делать с этим?

25

Установите соответствие между веществом(-ами) и способом его (их) попадания в окружающую среду: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО(-А)

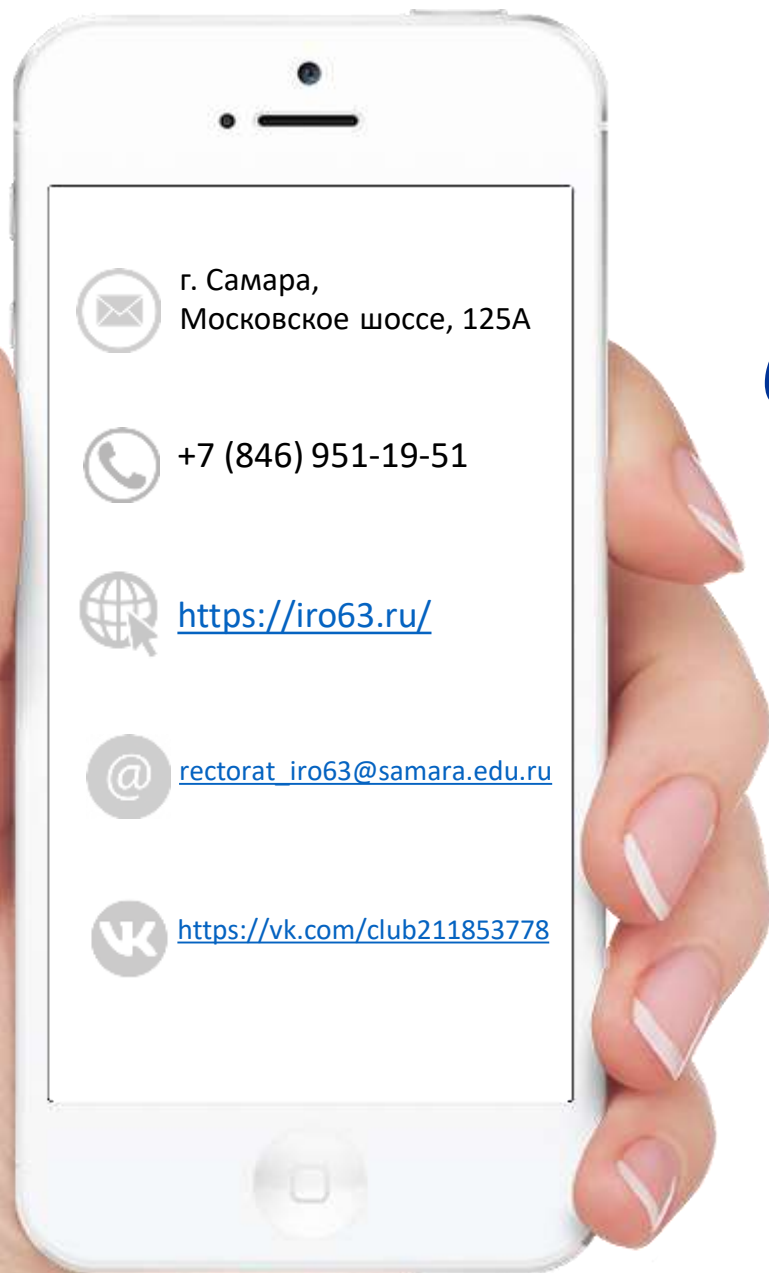
- А) углекислый газ
- Б) оксиды азота
- В) гексахлоран

СПОСОБ ПОПАДАНИЯ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

- 1) сгорание углеводородного топлива
- 2) борьба с насекомыми
- 3) протравливание семян
- 4) сточные воды

В пособиях В.Н. Доронькина представлен весь спектр заданий 25





Спасибо за внимание!

Теплов Андрей Анатольевич,
учитель химии высшей категории
ГБОУ СО ЛАП 135 (Базовая школа РАН)

