



Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования

**ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
Краснодарского края**

Вебинар/Семинар

"Лучшие практики подготовки к государственной итоговой аттестации  
на основе анализа результатов оценочных процедур по химии"

## Расчёты по теме: «Массовая (объёмная) доля выхода продукта реакции»

**Расчёт массы продукта реакции,  
если одно из исходных веществ содержит примеси**

*Автор: Арутюнова Наталья Анатольевна  
учитель химии МБОУ Гимназии №6  
города Тихорецка,  
муниципальный тьютор по химии  
Тихорецкого района Краснодарского края*

# Результаты ЕГЭ 2023 по химии

## МБОУ Гимназия № 6 г.Тихорецка

### Учитель: Арутюнова Н.А.

Протокол проверки результатов Единого государственного экзамена  
Предмет: 04 - химия, 26.05.23г., Краснодарский край

Код АТЕ	Код ОУ	Фамилия	Имя	Отчество	Серия док.	Номер док.	Задания типа В	Задания типа С	Верных ответов	Балл	Подпись
044	001206	Блужина	Владислав	Ильинична	0319	407400	+++++210-+++22+++++212--++	0(2)1(2)1(4)3(5)1(3)0(4)	34	66	
044	001206	Бон	Елизавета	Александровна	0319	407787	+++++222+++++22+-++++222++++	2(2)2(2)4(4)5(5)3(3)4(4)	55	99	
044	001206	Вандрикова	Милена	Ивановна	0319	347245	++++-222+++++22+-++-+220-+++	0(2)1(2)4(4)5(5)3(3)2(4)	45	80	
044	001206	Годованюк	Анастасия	Тарасовна	0319	285166	+++++212+++++22+++++221++++	2(2)2(2)3(4)5(5)2(3)1(4)	49	88	
044	001206	Гребенюков	Михаил	Геннадьевич	0320	621584	+++--+222-+++12+++++222+-+-	2(2)2(2)4(4)5(5)3(3)3(4)	49	88	
044	001206	Кириянов	Тимофей	Александров	0319	218640	+++++222+++++22+++++221++++	2(2)2(2)4(4)5(5)3(3)1(4)	52	93	
044	001206	Корчагина	Юлия	Андреевна	0319	284602	+++++222+++++22+++++021-+-	2(2)2(2)4(4)3(5)0(3)0(4)	42	77	
044	001206	Мартыненко	Руслан	Александров	0319	218311	-++--+222+++++12+++++122+++	2(2)2(2)4(4)4(5)3(3)0(4)	47	84	
044	001206	Рябухина	Мария	Романовна	0319	171318	+++--+200+-++11+++++220+-+-	2(2)2(2)1(4)1(5)0(3)0(4)	30	61	
044	001206	Савчук	Аристарх	Павлович	0319	284450	+++++222+++++22+++++222++++	2(2)2(2)4(4)5(5)1(3)1(4)	51	91	
044	001206	Суслов	Максим	Александров	0319	284915	+++++221+++++22+++++222-+++	0(2)2(2)3(4)5(5)1(3)0(4)	45	80	
044	001206	Тамбовских	Павел	Алексеевич	0319	170915	+++++222+++++22+++++121-+-	0(2)2(2)4(4)5(5)2(3)2(4)	46	82	
044	001206	Щербина	Милена	Евгеньевна	0319	217832	+++++222+++++22+++++222++++	2(2)2(2)4(4)5(5)3(3)4(4)	56	100	

Министр

Е.В.Воробьева

Средний балл: 83,8

# Причины снижения выхода продукта реакции по сравнению со 100%

- 1) Наличие параллельных реакций;
- 2) Наличие последовательных реакций;
- 3) Механические потери;
- 4) Обратимость реакции.

# Равноправные формулы!

$$\eta = \frac{V_{\text{пр}}}{V_{\text{теор}}}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{теор}}}$$

$$\eta = \frac{V_{\text{пр}}}{V_{\text{теор}}}$$

# Параллельные реакции

## Задача 1.



Из 36,75 г хлората калия при нагревании в присутствии диоксида марганца получили 8 г кислорода. Определите массовую долю выхода продукта реакции. Ответ в % запишите с точностью до десятых.

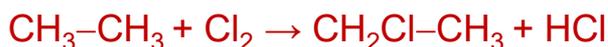
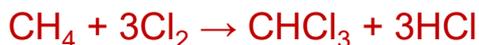
## Задача 2

Вычислите объём абсолютного этанола (плотность 0,79 г/мл), чтобы получить 74 г диэтилового эфира, если массовая доля выхода диэтилового эфира в условиях эксперимента равна 83%. Ответ в мл запишите с точностью до целых.

# Последовательные реакции.

## Задача 3.

При хлорировании 22,4 л метана получили 83,65 г хлороформа. Определите массовую долю выхода продукта реакции. Ответ в % запишите с точностью до целых.



## Задача 4

При обработке соляной кислотой смеси веществ, полученных в результате прокаливания 30 г оксида кремния и 30 г магния, выделилось 4,48 л водорода. Определите массовую долю выхода кремния в реакции прокаливания. Ответ в % запишите с точностью до целых.



# Механические потери

Механические потери – это не только пролили, просыпали...

## Задача 5.

Образец, содержащий 15 г карбида алюминия, обработали водой. Выделилось 5 л метана. Определите массовую долю выхода продукта реакции.

## Задача 6.

Железо массой 19,6 г сплавляли с избытком серы. Какую массу сульфида железа можно получить, если массовая доля выхода в условиях эксперимента равна 75%. Ответ в г запишите с точностью до целых.

# Обратимость реакции

## Задача 7

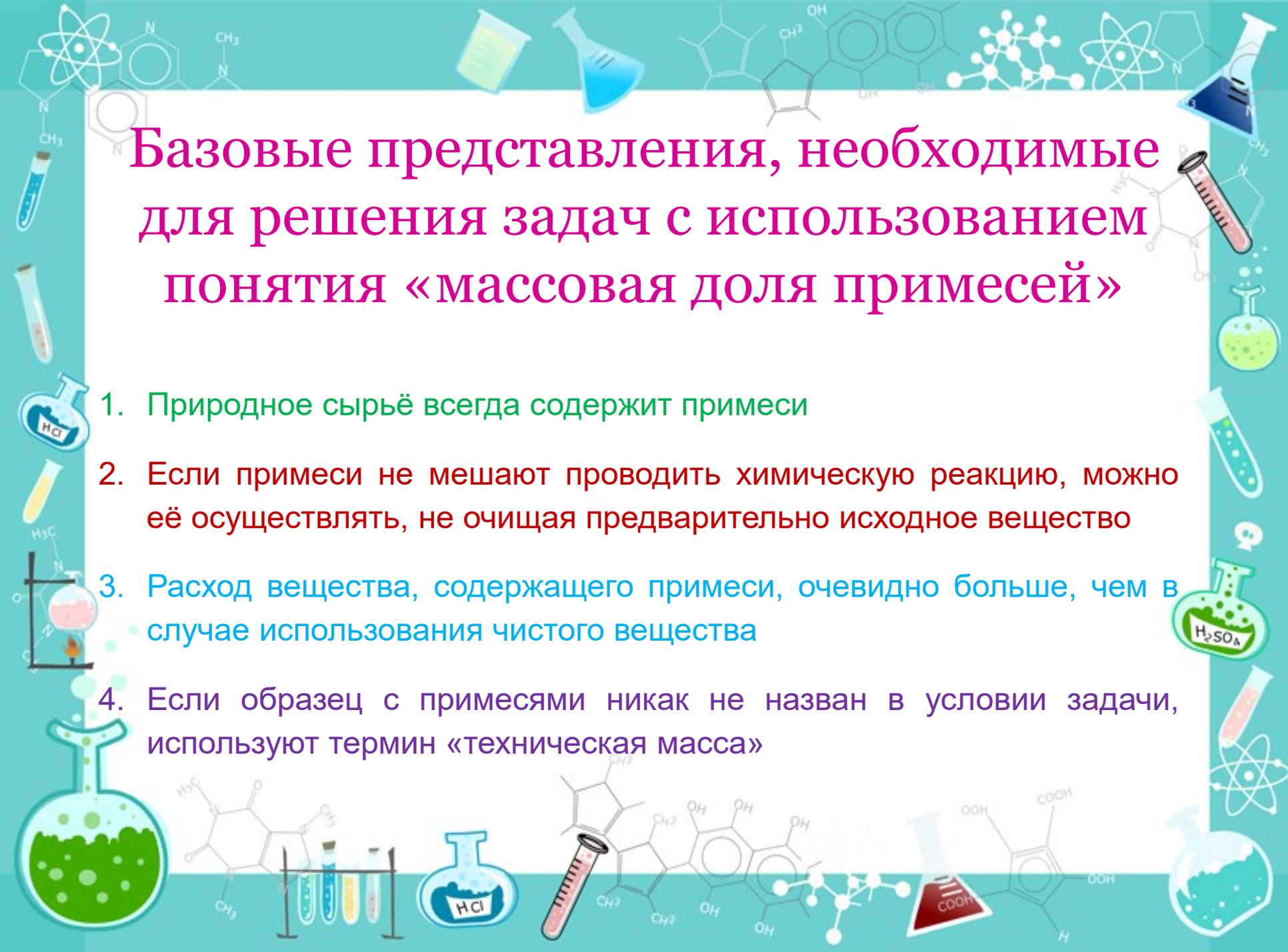
Бензилацетат имеет запах жасмина. В парфюмерном производстве его получают из бензилового спирта и уксусной кислоты. Выход реакции этерификации 90%. Какую массу эфира можно получить из 108 г бензилового спирта? Ответ в г запишите с точностью до целых.

## Задача 8

В реактор постоянного объёма поместили водяной пар и 50 кг пропана. В результате паровой конверсии образовалось 56 м<sup>3</sup> угарного газа в составе полученного синтез – газа.. Определите объёмную долю выхода угарного газа. Ответ в % запишите с точностью до целых.

# Структура задачи. Три сюжета.

1. Дана масса (объём) исходного вещества и масса (объём) реально полученного продукта реакции. Нужно найти массовую (объёмную) долю выхода продукта реакции.
2. Дана масса исходного вещества и массовая доля выхода продукта реакции.. Найти практически полученное количество (массу, объём) продукта реакции.
3. Дано практически полученное количество (масса, объём) продукта реакции и массовая доля выхода продукта реакции. Найти массу исходного вещества, необходимую для получения продукта реакции.



# Базовые представления, необходимые для решения задач с использованием понятия «массовая доля примесей»

1. Природное сырьё всегда содержит примеси
2. Если примеси не мешают проводить химическую реакцию, можно её осуществлять, не очищая предварительно исходное вещество
3. Расход вещества, содержащего примеси, очевидно больше, чем в случае использования чистого вещества
4. Если образец с примесями никак не назван в условии задачи, используют термин «техническая масса»

# Формулы

$$m_{\text{тех}} = m_{\text{ч}} + m_{\text{прим}}$$

$$\omega_{\text{ч}} = \frac{m_{\text{ч}}}{m_{\text{тех}}}$$

$$\omega_{\text{прим}} = \frac{m_{\text{прим}}}{m_{\text{тех}}}$$

$$\omega_{\text{ч}} + \omega_{\text{прим}} = 1 \text{ (100\%)}$$

$$m_{\text{ч}} = \omega_{\text{ч}} \cdot m_{\text{тех}}$$

$$m_{\text{прим}} = \omega_{\text{прим}} \cdot m_{\text{тех}}$$

$$m_{\text{ч}} = m_{\text{тех}} - m_{\text{прим}}$$

$$V_{\text{ч}} = \frac{m_{\text{ч}}}{M_{\text{ч}}}$$



**! Нельзя рассчитывать количество исходного вещества, используя техническую массу**

# Структура задач

1. Дана техническая масса и массовая (объёмная) доля примесей. Рассчитать количество продукта реакции (массу, объём).

## Задача

В природном жире содержится 85% тристеарина ( $M=890$  кг/кмоль). Вычислить массу стеарата натрия ( $M=306$  кг/кмоль), которую можно получить из 300 кг этого жира при щелочном гидролизе. Ответ в кг записать с точностью до целых.

# Структура задач

2. Дана техническая масса и количество продуктов реакции (масса, объём).  
Рассчитать массовую (объёмную) долю примесей.

## Задача

Из 15 г технического карбида алюминия получили 5,6 л метана. Определите массовую долю примесей в образце. Ответ в % запишите с точностью до целых.

# Структура задач

3. Дана массовая (объёмная) доля примесей и количество продукта реакции (масса, объём).  
Рассчитать техническую массу, необходимую для получения указанного количества продукта реакции.

## Задача

Из какой массы красного железняка (основной компонент  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), содержащего 9,5 % инертных примесей, можно получить 100,8 кг железа? Ответ в кг записать с точностью до целых.

# Ответы

## Массовая доля выхода

1. 83,3%

2. 140 мл

3. 70%

4. 95%

5. 71,4%

6. 23%

7. 135 г

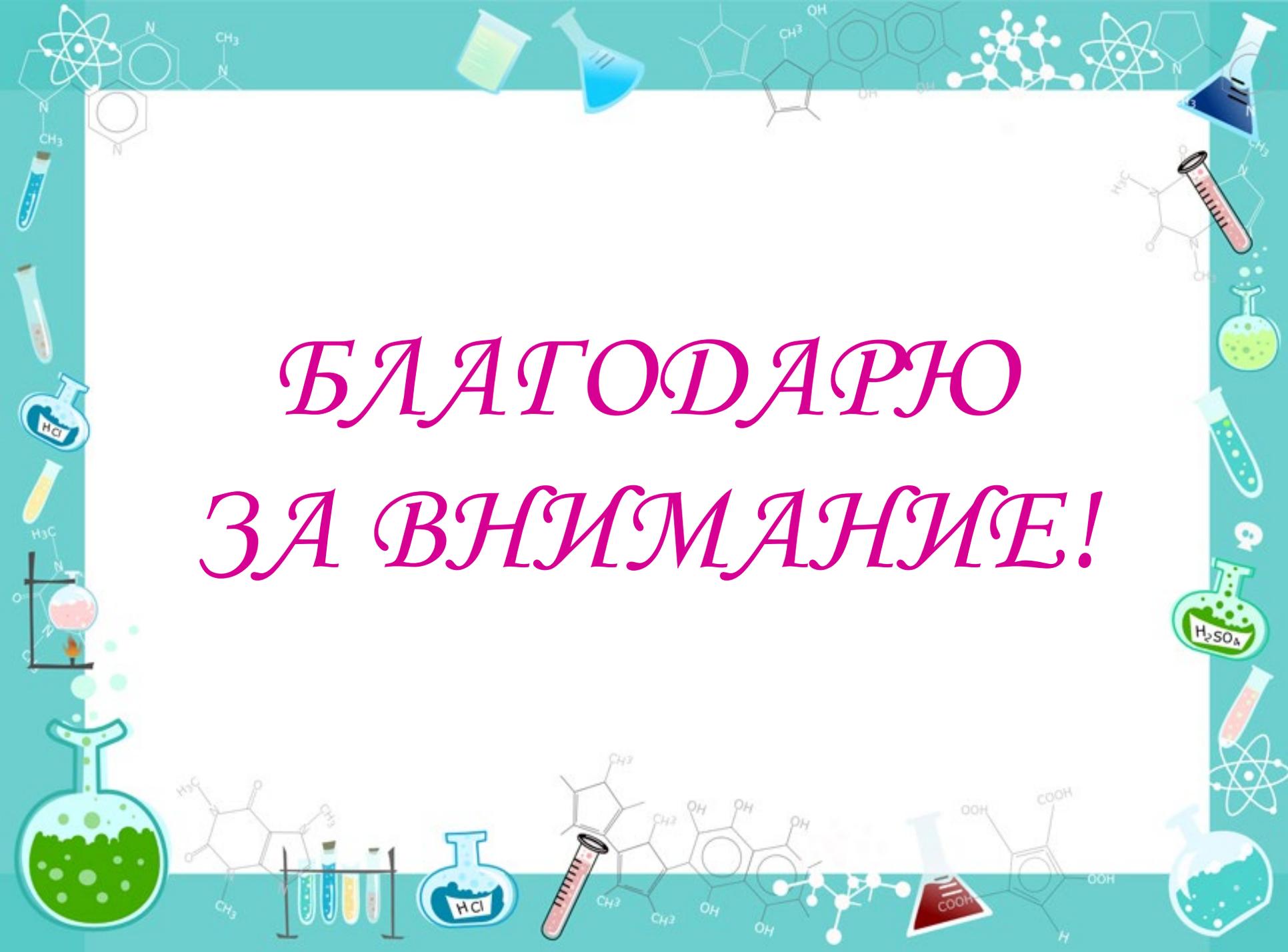
8. 73%

## Массовая доля примесей

1. 263 кг

2. 20%

3. 636 кг



*БЛАГОДАРЮ  
ЗА ВНИМАНИЕ!*