

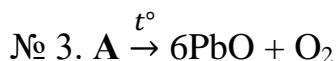
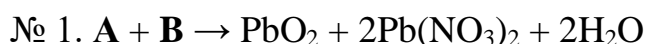
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. 2024–2025 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

**ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

**Максимальный балл за работу – 100.**

**Задача 1 (1–4)**

По правой части уравнения химической реакции восстановите левую. Запишите формулы соединений **В** и **С** и соответствующие им коэффициенты. Для вещества **А** укажите коэффициент только в реакции № 3.



**Ответ:**

<b>1.</b>	Вещество <b>А</b>	$Pb_3O_4$	<i>1 балл</i>
<b>2.</b>	Вещество <b>В</b>	$HNO_3$	<i>1 балл</i>
<b>3.</b>	Вещество <b>С</b>	$HCl$	<i>1 балл</i>
<b>4.</b>	Коэффициент для <b>А</b>	2	<i>1 балл</i>
	Коэффициент для <b>В</b>	4	<i>1 балл</i>
	Коэффициент для <b>С</b>	8	<i>1 балл</i>

**Итого – 6 баллов.**

**Задача 2 (5–8)**

Молекулы веществ **А**, **Б**, **В**, **Г** содержат одинаковое (небольшое) число атомов. Газ **А** используют для обнаружения в растворе двухзарядных катионов некоторых металлов. Вещество **Б** – огнеопасная, бесцветная, токсичная жидкость с приятным «эфирным» запахом, горит голубоватым пламенем с образованием вещества **А** и бесцветного газа **Г** с характерным резким запахом. Газ **Г** является одним из основных компонентов вулканических газов. Формула газа **В** – среднее арифметическое между формулами **А** и **Б**. Определите вещества **А**, **Б**, **В**, **Г** и запишите их формулы в ответ.

<b>Ответ:</b>	<b>5.</b>	Вещество А	CO <sub>2</sub>	<i>2 балла</i>
	<b>6.</b>	Вещество Б	CS <sub>2</sub>	<i>2 балла</i>
	<b>7.</b>	Вещество В	COS	<i>2 балла</i>
	<b>8.</b>	Вещество Г	SO <sub>2</sub>	<i>2 балла</i>

**Итого – 8 баллов**

### Задача 3 (9)

Даны термохимические уравнения гидрирования бутадиена-1,3 и бутена-1:



Исходя из них, оцените энергию сопряжения в бутадиене (кДж/моль, с точностью до целых, ), т.е. абсолютное значение разности энергий бутадиена и гипотетического углеводорода такого же строения, в котором двойные связи изолированы, т.е.  $\pi$ -электроны двойных связей не объединяются в единую систему.

<b>Ответ:</b>	<b>9.</b>	17	<i>6 баллов</i>
---------------	-----------	----	-----------------

**Итого – 6 баллов**

*Решение.*

При гидрировании одной двойной связи выделяется 126 кДж/моль. Если бы в бутадиене двойные связи были изолированы, то выделялось бы 252 кДж/моль, но из-за сопряжения энергия бутадиена ниже, поэтому теплоты выделяется меньше. Разность теплот и есть энергия сопряжения:  $252 - 235 = 17$  кДж/моль.

### Задача 4 (10–12)

Два изомерных углеводорода А и В (87,8 % углерода по массе) при неполном гидрировании образуют 2,3-диметилбутен-2 и 4-метилпентен-1, соответственно. При окислении А подкисленным раствором перманганата калия образуется бутандион. При окислении изомера В в тех же условиях образуется 3-метилбутановая (изовалериановая) кислота. В обоих случаях при окислении выделяется углекислый газ.

Определите молекулярную формулу изомеров.

<b>Ответ:</b>	<b>10.</b>	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	<i>2 балла</i>
---------------	------------	--------------------------------	----------------

Установите строение изомеров **A** и **B** и составьте уравнение реакции окисления одного из них (любого). В ответе приведите сумму минимальных целочисленных коэффициентов в уравнении реакции.

<b>Ответ:</b>	<b>11.</b> 59 или 118	<b>4 балла</b>
---------------	-----------------------	----------------

Из предложенного перечня выберите реагент, с помощью которого можно различить изомеры **A** и **B**:

- соляная кислота;
- бромная вода;
- гидроксид диамминсеребра(I);
- нитрат серебра;
- водный раствор перманганата калия.

<b>Ответ:</b>	<b>12.</b> гидроксид диамминсеребра(I)	<b>2 балла</b>
---------------	--	----------------

**Итого – 8 баллов**

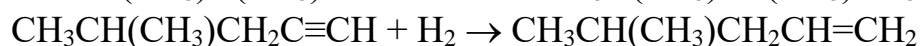
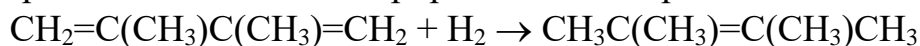
*Решение.*

1) Пусть  $m(C_xH_y) = 100$  г, тогда  $x : y = n(C) : n(H) = (87,8/12) : (12,2/1) = 1 : 1,666 = 3 : 5$ .  $y$  – чётное, следовательно, молекулярная формула –  $C_6H_{10}$ .

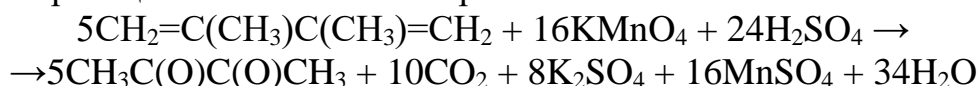
2) В изомерах **A** и **B** по две  $\pi$ -связи.

На основании анализа продуктов неполного гидрирования и окисления можно заключить, что изомер **A** – 2,3-диметилбутадиен-1,3, а изомер **B** – 4-метилпентин-1.

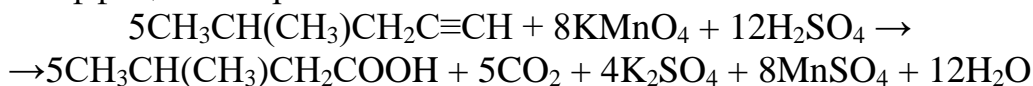
Уравнения реакций неполного гидрирования изомеров **A** и **B**:



Уравнения реакций окисления изомеров **A** и **B**:

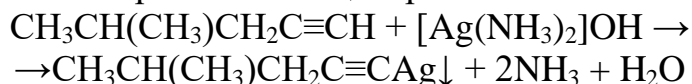


Сумма коэффициентов равна **118**.



Сумма коэффициентов равна **59**.

3) Так как изомер **B** относится к алкинам с терминальной тройной связью, его можно отличить от изомера **A** с помощью реактива Толленса:



Качественным признаком реакции является выпадение осадка ацетиленида серебра. Изомер **A** – 2,3-диметилбутадиен-1,3 такой реакции не даёт.

### Задача 5 (13–17)

Иногда некоторые вещества или соединения в химии получают достаточно причудливые названия. Например – царская водка, стекло цвета «рубинового золота» или даже название «дьявольская руда». Элемент **Z** также имеет интересное название – в переводе на русский «волчья пена». Это название дали средневековые металлурги, считая, что минерал, образованный этим элементом, пожирал олово, как волк овцу. Ниже представлена схема синтеза простого вещества **Y**, образованного этим элементом, из некоторой соли **Y<sub>1</sub>**.



$$\omega(Z) = 63,9 \%$$

$$\omega(Z) = 79,3 \%$$

Дополнительно известно, что в соединениях **Y<sub>1</sub>–Y<sub>4</sub>** элемент **Z** проявляет одну и ту же степень окисления +6.

Определите вещества **Y**, **Y<sub>1</sub>–Y<sub>4</sub>**. В ответ запишите их формулы.

<b>Ответ:</b>	<b>13.</b> Вещество <b>Y</b>	W	<b>2 балла</b>
	<b>14.</b> Вещество <b>Y<sub>1</sub></b>	CaWO <sub>4</sub>	<b>2 балла</b>
	<b>15.</b> Вещество <b>Y<sub>2</sub></b>	Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub>	<b>2 балла</b>
	<b>16.</b> Вещество <b>Y<sub>3</sub></b>	H <sub>2</sub> WO <sub>4</sub>	<b>2 балла</b>
	<b>17.</b> Вещество <b>Y<sub>4</sub></b>	WO <sub>3</sub>	<b>2 балла</b>

**Итого – 10 баллов.**

*Решение.*

Вещество **Y<sub>4</sub>** образуется в ходе разложения вещества **Y<sub>3</sub>**, а затем при его восстановлении водородом образуется простое вещество **Y**. Такая цепочка превращений характерна для оксидов, тогда **Y<sub>4</sub>** можно представить в виде ZO<sub>3</sub>. Зная массовую долю, найдём элемент **Z**:

$M(Z) = 48/0,2069 \cdot 0,7931 = 184$  г/моль, что соответствует вольфраму, следовательно,

**Z/Y – W, Y<sub>4</sub> – WO<sub>3</sub>**

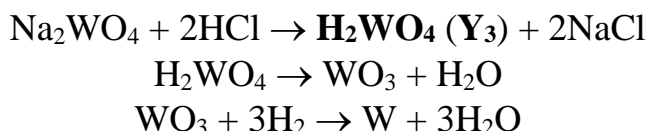
Так как в соединениях **Y<sub>1</sub>–Y<sub>4</sub>** вольфрам проявляет одну и ту же степень окисления +6, то **Y<sub>1</sub>**, скорее всего, соль с кислотным остатком WO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Тогда  $M(Y_1) = 184/0,639 = 288$  г/моль. Проверим одно- и двухзарядные катионы:

M<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>, M(M) = 20 г/моль – не подходит

MWO<sub>4</sub>, M(M) = 40 г/моль, следовательно **Y<sub>1</sub> – CaWO<sub>4</sub>** (минерал шеелит).

Так как в ходе реакций не происходит изменения степени окисления вольфрама, значит, это – не окислительно-восстановительные реакции:





### Задача 6 (18)

Различные термодинамические параметры (например, теплоту сгорания или теплоту образования вещества) можно оценить, используя метод групповых вкладов, т.е. считая, что одинаковые элементы, например, химические связи, вносят один и тот же вклад в искомый параметр. Известны следующие удельные теплоты сгорания следующих веществ:

Вещество	Удельная теплота сгорания, МДж/кг
Полиэтилен	46,88
Натуральный каучук (полимер изопрена)	44,70

На основании этих данных и используя метод групповых вкладов от химических связей (помните, что мономеры полимерной цепи соединены друг с другом дополнительной связью С–С) рассчитайте удельную теплоту сгорания (МДж/кг) бутадиенового каучука. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

*Подсказка:*

Полиэтилен	Полибутадиен	Полиизопрен
$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$	$(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

**Ответ:**

<b>18.</b>	44,2 [43,8 до 44,6]	<b>8 баллов</b>
------------	---------------------	-----------------

**Итого – 8 баллов.**

*Решение.*

Для начала пересчитаем удельные теплоты сгорания на 1 моль мономеров цепи:

$$Q_{\text{сгор}}(\text{полиэтилена}) = 46,88 \cdot 28/1000 = 1,31 \text{ МДж/моль}$$

$$Q_{\text{сгор}}(\text{нат.кауч.}) = 44,7 \cdot 68/1000 = 3,04 \text{ МДж/моль}$$

Каждое звено полиэтилена состоит из 2 связей С–С (так как мономеры полимера связаны между собой ещё одной связью С–С) и 4 связей С–Н.

Мономерное звено полиизопрена включает 4 связи С–С, 8 связей С–Н и одну связь С=С.

Мономерное звено полибутадиена – 3 связи С–С, 6 связей С–Н и одна связь С=С.

Пусть  $Q_{\text{сгор}}(\text{С–С}) = x$ ,  $Q_{\text{сгор}}(\text{С–Н}) = y$ ,  $Q_{\text{сгор}}(\text{С=С}) = z$ , тогда

$$1,31 = 2x + 4y$$

$$3,04 = 4x + 8y + z = 2(2x + 4y) + z = 2 \cdot 1,31 + z, \text{ отсюда } z = 0,42 \text{ МДж/моль}$$

Молярная теплота сгорания бутадиенового каучука:

$$Q_{\text{сгор}}(\text{бут.кауч.}) = 3x + 6y + z = 1,5(2x + 4y) + z = 1,5 \cdot 1,31 + 0,42 = 2,385 \text{ МДж/моль.}$$

Удельная теплота сгорания:

$$Q_{\text{сгор}}(\text{бут.кауч.}) = 2,385 \cdot 1000/54 = 44,2 \text{ МДж/кг.}$$

### Задача 7 (19–20)

Вещество **X** имеет широкое применение в пищевой промышленности – в качестве консерванта, антиоксиданта, отбеливателя и разрыхлителя: например, эта добавка предотвращает быстрое потемнение пищи и тем самым, сохраняет её первоначальный вид.

Синтез этого соединения достаточно прост: избыток газа **A<sub>1</sub>** ( $\rho_{\text{н.у.}} = 2,86 \text{ г/л}$ ) пропускают через раствор гидроксида натрия. Образовавшуюся соль **A<sub>2</sub>** выделяют и нагревают при 150-200°C. При этом образуется вещество **X**, а потеря массы при нагревании составляет 8,65%.

Определите зашифрованные вещества **X**, **A<sub>1</sub>**, **A<sub>2</sub>**. В ответ запишите значения их молярных масс (г/моль) с точностью до целых.

<b>Ответ:</b>	<b>19.</b>	Вещество <b>X</b>	190	<b>2 балла</b>
		Вещество <b>A<sub>1</sub></b>	64	<b>2 балла</b>
		Вещество <b>A<sub>2</sub></b>	104	<b>2 балла</b>

Как называется кислотный остаток, образующий вещество **X**? В ответ запишите это название, используя русские буквы. Если данный кислотный остаток имеет несколько возможных названий, напишите любое из них.

**X** = \_\_\_\_\_ натрия

<b>Ответ:</b>	<b>20.</b>	бисульфит ИЛИ дисульфит ИЛИ пиросульфит ИЛИ метабисульфит	<b>2 баллов</b>
---------------	------------	--	-----------------

**Итого – 8 баллов.**

*Решение.*

$M(\text{A}_1) = 2,86 \cdot 22,4 = 64 \text{ г/моль}$ , что соответствует **SO<sub>2</sub>**.



При более высоких температурах разложение протекает согласно реакции:



Но потеря массы составит в этом случае:  $82/208 = 38,42\%$ .

Потеря массы достаточно низкая, скорее всего в ходе реакции произошло только отщепление воды, тогда



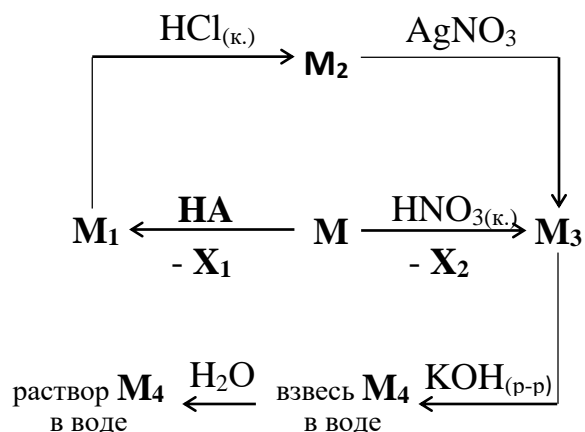
Потеря массы:  $18/208 = 8,65\%$

Следовательно,  $\mathbf{X} = \mathbf{Na}_2\mathbf{S}_2\mathbf{O}_5$  ( $M = 190$  г/моль)

Эта соль имеет название: **бисульфит ИЛИ дисульфит ИЛИ пиросульфит ИЛИ метабисульфит** натрия.

### Задача 8 (21–23)

Ниже схематично приведены процессы, в которых участвуют металл  $\mathbf{M}$  и его соединения  $\mathbf{M}_1$ – $\mathbf{M}_4$ . Вещество  $\mathbf{HA}$  – одноосновная кислота, которая может образовывать кислые соли. Вещества  $\mathbf{X}_1$  и  $\mathbf{X}_2$  – газы, плотности которых при н.у. равны 0,0893 г/л и 1,9643 г/л соответственно. Соединения металла  $\mathbf{M}$  окрашивают пламя в кирпично-красный цвет.



Определите молярные массы  $\mathbf{HA}$ ,  $\mathbf{M}$ ,  $\mathbf{M}_1$ – $\mathbf{M}_4$  (г/моль, с точностью до целых).

Укажите сумму минимальных целочисленных коэффициентов в реакции металла  $\mathbf{M}$  с концентрированной азотной кислотой. Других газообразных продуктов кроме  $\mathbf{X}_2$  в этой реакции не образуется.

Ответ:

<b>21.</b>	Вещество $\mathbf{HA}$	20 г/моль	<i>1 балл</i>
	Вещество $\mathbf{M}$	40 г/моль	<i>1 балл</i>
	Вещество $\mathbf{M}_1$	78 г/моль	<i>1 балл</i>
	Вещество $\mathbf{M}_2$	111 г/моль	<i>1 балл</i>
	Вещество $\mathbf{M}_3$	164 г/моль	<i>1 балл</i>
	Вещество $\mathbf{M}_4$	74 г/моль	<i>1 балл</i>
	Сумма коэффициентов	24	<i>1 балл</i>

Какое тривиальное название у взвеси  $\mathbf{M}_4$  в воде?

Ответ:

<b>22.</b>	известковое молоко	<i>1 балл</i>
------------	--------------------	---------------

Какое тривиальное название у раствора  $M_4$  в воде?

**Ответ:**

<b>23.</b>	известковая вода	<b>1 балл</b>
------------	------------------	---------------

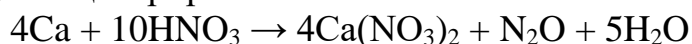
**Итого – 9 баллов.**

*Решение.*

1) Вещества, их формулы и молярные массы:

Вещество	HA	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	M	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
Формула	HF	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	Ca	CaF <sub>2</sub>	CaCl <sub>2</sub>	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>
Молярная масса, г/моль	20	2	44	40	78	111	164	74

2) Реакция между концентрированной азотной кислотой и металлом M:



Сумма коэффициентов в этой реакции равна 24.

3) Взвесь гидроксида кальция в воде называется «известковое молоко», раствор гидроксида кальция в воде называется «известковая вода».

### Задача 9 (24)

Пропелленты – это вещества, создающие давление внутри аэрозольного баллона, для вытеснения продукта из упаковки. Многие косметические средства (например, лаки для волос, дезодоранты) используют в качестве бытового пропеллента смесь пропана, *n*-бутана и изобутана.

В лабораторию для анализа поступил баллончик некоторого дезодоранта. Содержимое баллончика аккуратно и количественно перенесли в герметичный сосуд большого объёма. Все компоненты дезодоранта, кроме газа-пропеллента, сконденсировались на дне сосуда тонким слоем. Оставшийся газ-пропеллент откачали в другой герметичный сосуд объёмом 25 л и взвесили его, плотность смеси при 25°C составила 2,18 г/л, а давление в сосуде составило 99,1 кПа.

Рассчитайте массы всех компонентов газа-пропеллента (в граммах) в исследуемом образце. Дополнительно известно, что в смеси количество первичных атомов углерода в 11 раз больше, чем третичных. В ответ запишите число, если число нецелое, то округлите его до десятых.

**Ответ:**

<b>24.</b>	<i>m</i> (пропана)	11 г	<b>3 балла</b>
	<i>m</i> ( <i>n</i> -бутана)	31,9 г	<b>3 балла</b>
	<i>m</i> (изобутана)	11,6 г	<b>3 балла</b>

**Итого – 9 баллов.**



*Решение.*

Пусть  $\nu(\text{пропана}) = x$  моль,  $\nu(\text{н-бутана}) = y$  моль,  $\nu(\text{изобутана}) = z$  моль.

$$m(\text{смеси}) = 25 \cdot 2,18 = 54,5 \text{ г}$$

$$\nu(\text{смеси}) = 99,1 \cdot 25 / (298 \cdot 8,314) = 1 \text{ моль}$$

Тогда получим систему уравнений,

$$\begin{cases} 44x + 58(y + z) = 54,5 \\ x + (y + z) = 1 \end{cases}$$

Из этой системы можно найти:

$$x = 0,25 \text{ моль, следовательно, } m(\text{пропана}) = 11 \text{ г.}$$

$$y + z = 0,75 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{C}_{\text{перв}}) = 2 \cdot 0,25 + 2y + 3z = 0,5 + 2(y + z) + z = 0,5 + 2 \cdot 0,75 + z = 2 + z$$

$$\nu(\text{C}_{\text{трет}}) = z$$

$$\nu(\text{C}_{\text{перв}}) = 11\nu(\text{C}_{\text{трет}})$$

$$2 + z = 11z$$

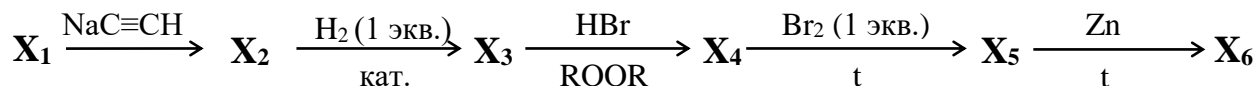
$$z = 0,2 \text{ моль, следовательно, } y = 0,55 \text{ моль}$$

$$m(\text{н-бутана}) = 0,55 \cdot 58 = 31,9 \text{ г}$$

$$m(\text{изобутана}) = 0,2 \cdot 58 = 11,6 \text{ г}$$

### Задача 10 (25–26)

Дана цепочка превращений:



Известно, что вещество  $\text{X}_1$  является моноиодалканом (массовая доля иода 64,14%) симметричного строения с нормальной углеродной цепью.

Определите вещества  $\text{X}_2$ – $\text{X}_6$ , в ответе укажите их молярные массы (г/моль) с точностью до целых.

**Ответ:**

<b>25.</b>	Вещество $\text{X}_2$	96	<b>2 балла</b>
	Вещество $\text{X}_3$	98	<b>2 балла</b>
	Вещество $\text{X}_4$	179	<b>2 балла</b>
	Вещество $\text{X}_5$	258	<b>2 балла</b>
	Вещество $\text{X}_6$	98	<b>2 балла</b>

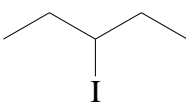
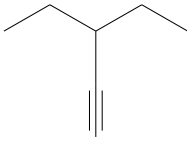
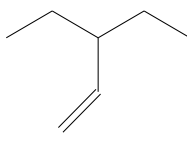
Приведите название вещества  $\text{X}_6$  по систематической номенклатуре ИЮПАК.  
Пример записи – 2,2-диметилбутан

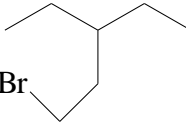
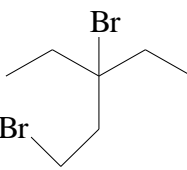
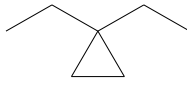
**Ответ:**

<b>26.</b>	1,1-диэтилциклопропан	<b>2 балла</b>
------------	-----------------------	----------------

**Итого – 12 баллов.**

Решение.

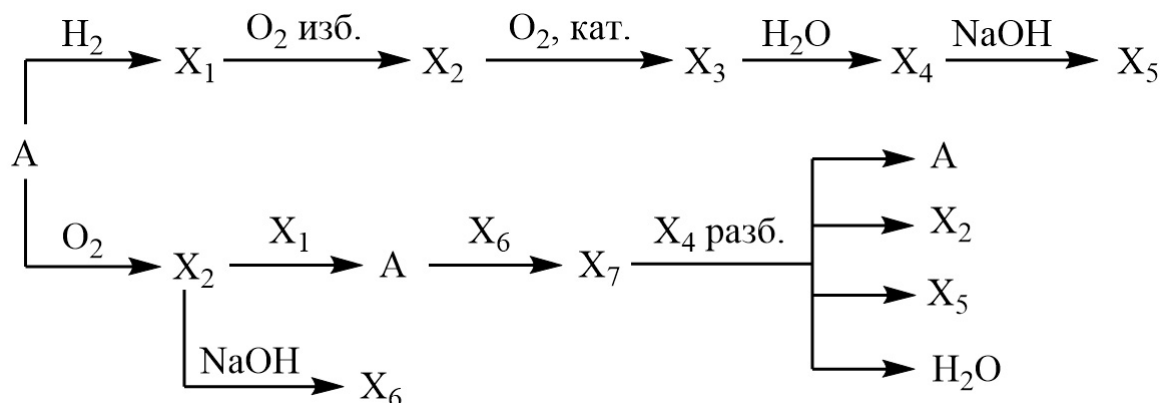
Вещество	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
Структурная формула			
Молярная масса, г/моль	198	96	98

Вещество	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
Структурная формула			
Молярная масса, г/моль	179	258	98

Название X<sub>6</sub>: 1,1-диэтилциклопропан

### Задача 11 (27)

Дана схема превращений



A – простое кристаллическое вещество жёлтого цвета. В состав соединений X<sub>1</sub>–X<sub>7</sub> входят атомы одного и того же элемента. Определите вещества A, X<sub>1</sub>–X<sub>7</sub>, в поля для ответов введите значения их молярных масс (в г/моль), предварительно округлив их до целых чисел.

Ответ:	27.	Вещество A	32 или 256	1 балл
		Вещество X <sub>1</sub>	34	1 балл
		Вещество X <sub>2</sub>	64	1 балл

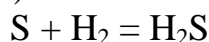
Вещество $X_3$	80	<i>1 балл</i>
Вещество $X_4$	98	<i>1 балл</i>
Вещество $X_5$	142 или 120	<i>1 балл</i>
Вещество $X_6$	126	<i>1 балл</i>
Вещество $X_7$	158	<i>1 балл</i>

**Итого – 8 баллов.**

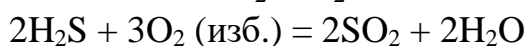
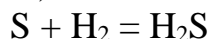
*Решение.*

Простое вещество А, кристаллическое, жёлтого цвета, – это сера S (**32 г/моль** или  $S_8$ , **256 г/моль**).

$X_1$  – сероводород  $H_2S$  (**34 г/моль**)



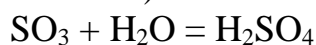
$X_2$  – сернистый газ  $SO_2$  (**64 г/моль**)



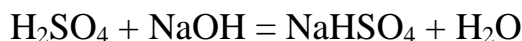
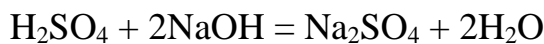
$X_3$  – серный ангидрид  $SO_3$  (**80 г/моль**)



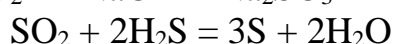
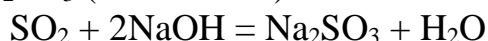
$X_4$  – серная кислота  $H_2SO_4$  (**98 г/моль**)



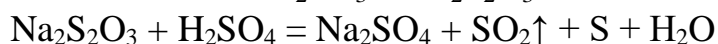
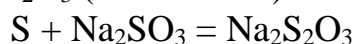
$X_5$  – сульфат натрия  $Na_2SO_4$  (**142 г/моль**) или гидросульфат натрия  $NaHSO_4$  (**120 г/моль**)



$X_6$  – сульфит натрия  $Na_2SO_3$  (**126 г/моль**)



$X_7$  – тиосульфат натрия  $Na_2S_2O_3$  (**158 г/моль**)



### Задача 12 (28–30)

Для исследования взяли бесцветные кристаллы безводной соли азотной кислоты. Выданную соль тщательно высушили и взяли навеску массой 2,76 г, которую поместили в пробирку-реактор. В эту же пробирку добавили избыток раствора гидроксида натрия и внесли мелкие гранулы алюминия тоже с явным избытком. Через некоторое время реакция началась, причём скорость её резко возрастала, реакционная смесь закипела. Из пробирки-реактора выделялись пары воды и два газа: X и Y. Газ X полностью поглотили водой и довели объём раствора до 500 мл. С помощью пипетки отобрали 10 мл этого раствора и добавили раствор фенолфталеина. Индикатор принял малиновую окраску. Для

титрования этой пробы раствора газа **X** потребовалось 8,00 мл раствора, содержащего 0,100 моль/л HCl.

Какие газы **X** и **Y** выделялись из пробирки-реактора? В поля для ответов введите их химические формулы.

<b>Ответ:</b>	<b>28.</b> Вещество <b>X</b>	NH <sub>3</sub>	<i>2 балла</i>
	<b>29.</b> Вещество <b>Y</b>	H <sub>2</sub>	<i>2 балла</i>

Считая выходы всех реакций количественными, определите, нитрат какого металла взяли для исследования. В поле для ответа введите химический символ этого металла.

<b>Ответ:</b>	<b>30.</b> Li	<i>4 балла</i>
---------------	---------------	----------------

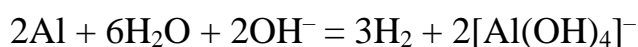
**Итого – 8 баллов.**

*Решение.*

Газ **X** – аммиак **NH<sub>3</sub>**, образуется при восстановлении нитратов алюминием в щелочной среде:



**Y** – водород **H<sub>2</sub>**, образуется при действии избытка щелочи на гранулы алюминия:



Аммиак титруют соляной кислотой:



Количество аммиака в 10 мл пробы:

$$n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HCl}} = \frac{8,00 \text{ мл} \cdot 0,100 \text{ моль/л}}{1000 \text{ мл/л}} = 8,00 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

Общее количество аммиака, выделившегося в процессе восстановления нитрата:

$$n_{\text{NH}_3} = 8,00 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 50 = 0,04 \text{ моль}$$

Если нитрат одновалентного металла, то его молярная масса

$$M_{\text{MeNO}_3} = \frac{2,76 \text{ г}}{0,04 \text{ моль}} = 69 \text{ г/моль}$$

$M_{\text{Me}} = 69 \text{ г/моль} - 62 \text{ г/моль} = 7 \text{ г/моль}$ . Металл – литий **Li**.

<b>№ Задачи</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Баллы</b>	6	8	6	8	10	8	8	9	9	12	8	8

**Максимальный балл за работу – 100.**