

Всероссийская олимпиада школьников по химии
I (школьный этап) 10 класс (34 балла)

143

Тест. К каждому заданию даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный ответ. Запишите номер задания и поставьте номер выбранного ответа.

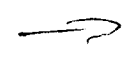
1. Наибольшую молекулярную массу имеет
1) CH_3Cl ; 2) CH_2Cl_2 ; 3) CHCl_3 ; 4) CCl_4 .
2. Трехэлементное вещество — это ...
1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 2) C_2H_6 ; 3) CH_3NO_2 ; 4) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{-COOH}$.
3. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции
 $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
1) 10; 2) 11; 3) 12; 4) 13.
4. Количество вещества (моль), содержащееся в 2,97 г $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$
1) 0,5; 2) 0,3; 3) 0,03; 4) 0,15.
5. Реакция, в результате которой растворяется осадок
1) Кальций + Br_2 ; 2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$; 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
6. В соединении $\text{C}_2\text{H}_5\text{X}$ массовая доля элемента 55,04%. Неизвестный элемент — это ...
1) фосфор; 2) хлор; 3) азот; 4) бром.
7. Молярная масса газа массой 1,26 г, занимающего объем 0,672 л (н.у.), равна
1) 44; 2) 28; 3) 32; 4) 42.

75

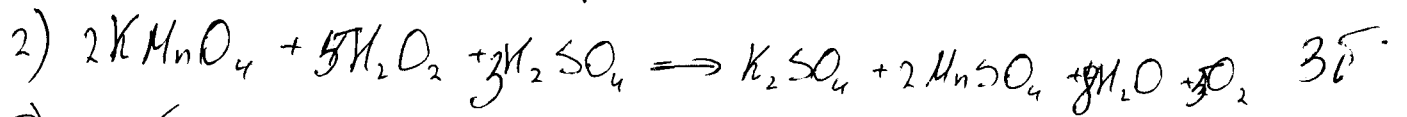
Задачи

1. При сгорании 28 г смеси метана и этана получили 41,44 л углекислого газа (н.у.). Определите состав смеси углеводородов в массовых долях. (8 баллов)
2. Расставьте коэффициенты в схемах следующих реакций
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (3 балла)
3. Какую массу соды можно получить из 10 л (н.у.) CO_2 и 30 г NaOH ? Сделайте отдельно расчеты для питьевой, кристаллической и кальцинированной соды, дайте этим веществам номенклатурные названия. (6 баллов)
4. Относительная плотность паров органического вещества по метану равна 4,625. Определите молекулярную формулу этого вещества, напишите структурную формулу и дайте ему название, если массовая доля углерода в нём равна 64,86%; водорода — 13,52%; кислорода — 21,62%. (5 баллов)
5. В четырех пробирках без надписей находятся водные растворы гидроксида натрия, соляной кислоты, карбоната калия и сульфата алюминия. Предложите способ определения содержимого каждой пробирки, не применяя дополнительных реактивов. (6 баллов)

1) - 4 15
2) - 1 1
3) - 3 0
4) - 2 0
5) - 4
6) - 1
7) - 4 15



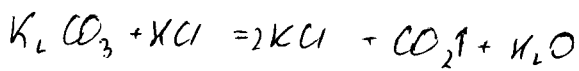
Задачи



3) 1) берем одну пробирку и смешиваем ее в-во из нее со всеми другими в-вами по порядку. Прилили к пробирке лучинку. Если при реакции она гаснет, то выделяется CO_2 и в реакции участвовало в-во K_2CO_3 . Находим мы нашли K_2CO_3

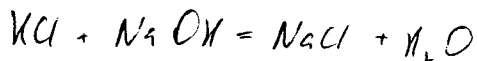
2) берем в-во K_2CO_3 и KClO_3 и смешиваем.

Если при реакции образ. вода, то мы смешиваем K_2CO_3 с HCl



Мы нашли HCl

3) Смешиваем HCl с оставш. в-вами. Если образуется вода, то мы смешиваем с NaOH

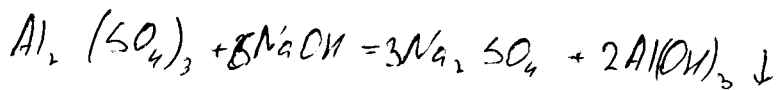


Мы нашли NaOH

4) Методом исключения мы находим $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

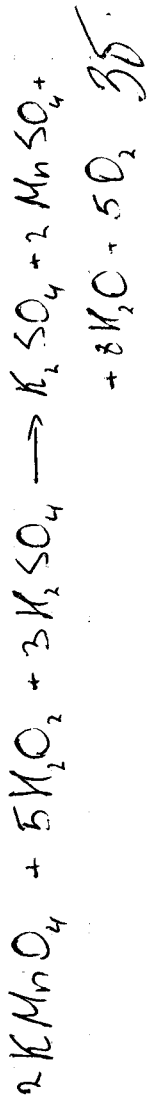
или

смешиваем его с NaOH , чтобы получить осадок



Семенов Иван Данилович 10.11

р. 7
N 2



N 4

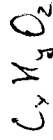
Дано:

$$\omega(\text{C}) = 64,36\%$$

$$\omega(\text{H}) = 13,52\%$$

$$\omega(\text{O}) = 21,62\%$$

$$\text{Относ. мом.} = 4,625$$



Решение:

Множим относ. молекулярную массу
исходное в. в. в.

$$A_{\text{Mr}}(6.69) = D_{\text{rel}} \cdot M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = 4,625 \cdot 16 = 72$$

$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ - относ. формула эмпирич.
в. в.

$$x : y : z = \frac{64,36}{12} : \frac{13,52}{1} : \frac{21,62}{16} = 4 : 10 : 1$$

$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ - эмпирическая формула

Множим эмпирич. формулу в. в.

$$M_r(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}) = 72 = M_r(6.69)$$

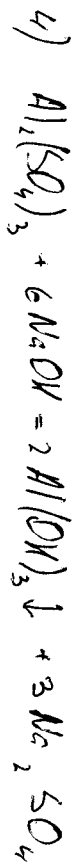
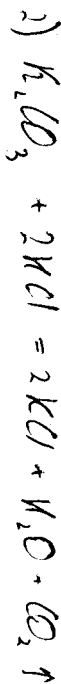
Синтетическая формула



Название: Глицерин

45

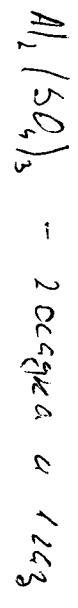
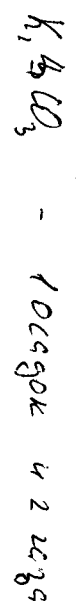
NS



KS.

⇓

в Брануог: NaOH - нодытэлау / асагор



⇓

Маногурн ба Ббс

Всероссийская олимпиада школьников по химии
I (школьный этап) 10 класс (34 балла)

Тест. К каждому заданию даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный ответ. Запишите номер задания и поставьте номер выбранного ответа.

- Наибольшую молекулярную массу имеет
1) CH_3Cl ; 2) CH_2Cl_2 ; 3) CHCl_3 ; 4) CCl_4 . **1**
- Трехэлементное вещество — это ...
1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 2) C_2H_6 ; 3) CH_3NO_2 ; 4) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{-COOH}$. **0**
- Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
1) 10; 2) 11; 3) 12; 4) 13. **0**
- Количество вещества (моль), содержащееся в 2,97 г $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$
1) 0,5; 2) 0,3; 3) 0,03; 4) 0,15. **1**
- Реакция, в результате которой растворяется осадок
1) Кальций + Br_2 ; 2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$; 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. **1**
- В соединении $\text{C}_2\text{H}_5\text{X}$ массовая доля элемента 55,04%. Неизвестный элемент — это ...
1) фосфор; 2) хлор; 3) азот; 4) бром. **1**
- Молярная масса газа массой 1,26 г, занимающего объем 0,672 л (н.у.), равна
1) 44; 2) 28; 3) 32; 4) 42. **1**

Задачи

- При сгорании 28 г смеси метана и этана получили 41,44 л углекислого газа (н.у.). Определите состав смеси углеводородов в массовых долях. (8 баллов)
- Расставьте коэффициенты в схемах следующих реакций
 $2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2$ (3 балла)
- Какую массу соды можно получить из 10 л (н.у.) CO_2 и 30 г NaOH ? Сделайте отдельно расчеты для пищевой, кристаллической и кальцинированной соды, дайте этим веществам номенклатурные названия. (6 баллов)
- Относительная плотность паров органического вещества по метану равна 4,625. Определите молекулярную формулу этого вещества, напишите структурную формулу и дайте ему название, если массовая доля углерода в нём равна 64,86%; водорода – 13,52%; кислорода – 21,62%. **5 баллов**
- В четырех пробирках без надписей находятся водные растворы гидроксида натрия, соляной кислоты, карбоната калия и сульфата алюминия. Предложите способ определения содержимого каждой пробирки, не применяя дополнительных реактивов. (6 баллов)

4) Дано:

$$D(\text{CH}_4) = 4,625_{\text{м}}$$

$$w(\text{C}) = 64,86\%$$

$$w(\text{H}) = 13,52\%$$

$$w(\text{O}) = 21,62\%$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z - ?$$

Решение:

$$M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = D(\text{CH}_4) \cdot M(\text{CH}_4)$$

$$4,625 \cdot 16 = 74$$

$$x : y : z = \frac{w(\text{C})}{Ar(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{Ar(\text{H})} : \frac{w(\text{O})}{Ar(\text{O})}$$

$$x : y : z = \frac{64,86}{12} : \frac{13,52}{1} : \frac{21,62}{16} = 5,402 : 13,52 : 1,352$$

$$\approx 5,4 : 13,5 : 1,4 \Rightarrow$$

$$\frac{64,68}{13,52} : \frac{13,52}{13,52} : \frac{21,62}{13,52} = 4 : 10 : 1$$

~~С₄H₁₀O~~ **С₄H₁₀O**

сч на обороте

$$M(C_4H_{10}O) = 12 \cdot 4 + 10 + 16 \cdot 2 = 74$$

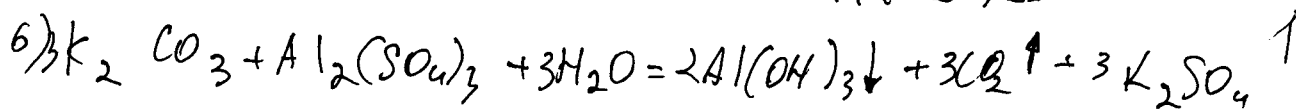
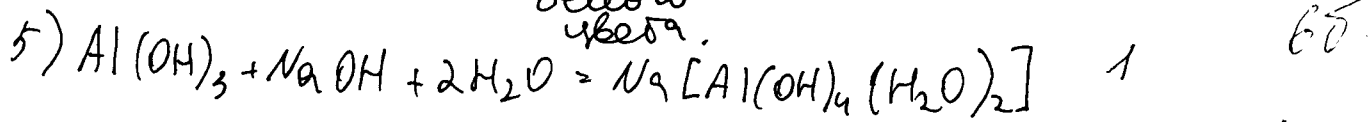
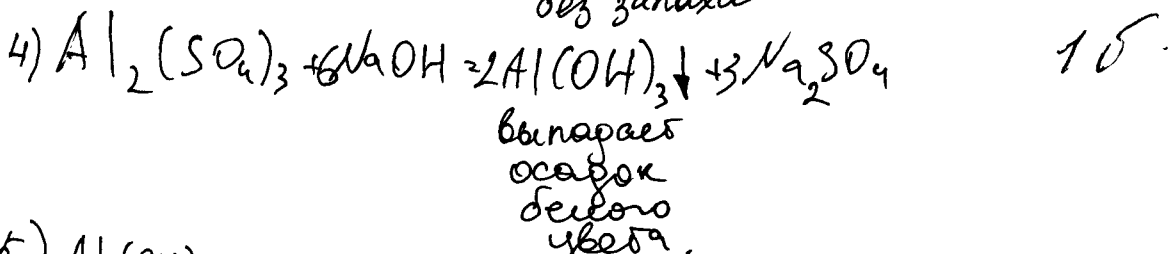
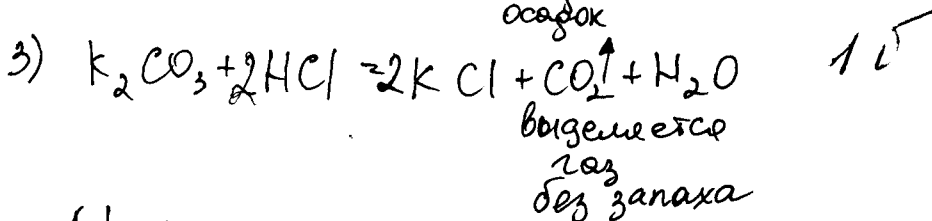
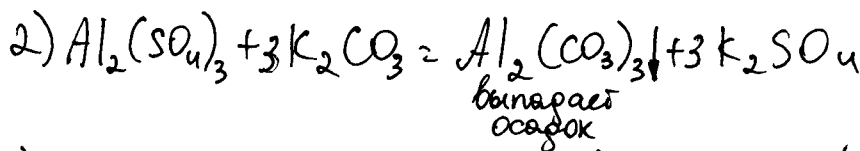
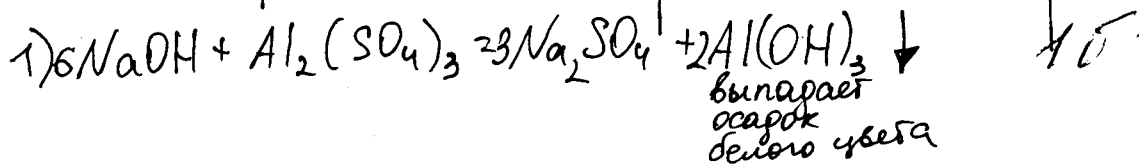
$$n = \frac{M(C_5H_{10}O_2)}{M(C_4H_{10}O)} = \frac{74}{74} \approx 1 \quad 1 \text{ б.}$$

$$(C_4H_{10}O) \cdot 1 = 12 \cdot 4 + 10 + 16 = 74$$

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-OH - бутанол 1 б.

5

	NaOH	HCl	K ₂ CO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	
NaOH	—	—	—	Al(OH) ₃ осадок белый	
HCl	—	—	Al ₂ (CO ₃) ₃ ↓ осадок	—	
K ₂ CO ₃	—	CO ₂ ↑ выделяется газ	—	Al(OH) ₃ ↓ CO ₂ ↑	
Al ₂ (SO ₄) ₃	Al(OH) ₃ осадок белый	—	Al(OH) ₃ ↓ CO ₂ ↑	—	



Всероссийская олимпиада школьников по химии

I (школьный этап) 11 класс (32 балла)

Итого 22б.

1. В уравнении реакции, схема которой
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

коэффициент перед формулой восстановителя равен: 1
 1) 5; 2) 10; 3) 12; 4) 16.

2. Какой углевод в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене:
 1) фруктоза; 2) сахароза; 3) крахмал; 4) глюкоза? 1

3. Обнаружить в растворе карбонат-ионы можно с помощью:

1) гидроксида натрия; 2) азотной кислоты; 3) хлорида калия; 4) лакмуса. 1

4. Для обнаружения в составе белков остатков ароматических аминокислот используют:

1) ксантопротеиновую реакцию; 2) биуретовую реакцию; 0
 3) реакцию этерификации; 4) реакцию гидролиза.

5. Озоновые дыры не возникают в результате воздействия на озон атмосферы 1

1. Оксидов азота; 2. Соединений фтора; 3. Водяного пара; 4. Соединений хлора

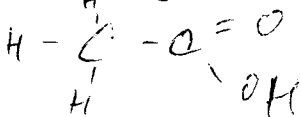
6. Парниковый эффект, то есть результат различной проницаемости разных веществ и материалов для разных видов энергии (световой и тепловой) не наблюдается: 1

1) В русской бане 2) В теплицах

3) В атмосфере Земли 4) В автомобиле с закрытыми стеклами в солнечный день

7. Сколько δ -связей в молекуле уксусной кислоты. 1

1) 6 2) 7 3) 5 4) 1



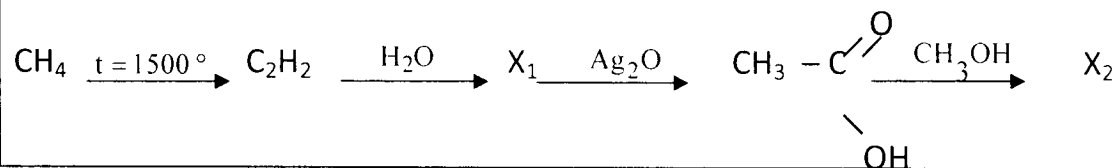
Задачи

1. Сколько изомеров у C_5H_{12} . Запишите их структурные формулы и дайте каждому веществу названия по заместительной номенклатуре. Какой из этих изомеров имеет наибольшую температуру кипения. Рассчитайте относительную плотность паров этого соединения по воздуху.

2. Определите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, или 5,23 г хлорпроизводного, или 8,2 г бромпроизводного.

3.

НАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ

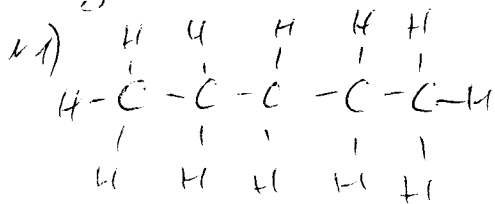


4. Состав каменного угля одного из месторождений (в массовых долях): С – 82,2%; Н – 4,6%; S – 1%; N – 1,2%; H_2O – 1%; зола 10%. Определите объем воздуха (н.у.), который потребуется для полного сгорания 1 кг такого угля.

5. В пробирках находятся следующие вещества: фенол, этиловый спирт, глюкоза, глицерин и уксусная кислота. Используя в качестве реагентов сухую соль карбоната натрия, растворы брома, сульфата меди и гидроксида натрия, предложите способ определения содержимого каждой пробирки.

См. на обратной стороне →

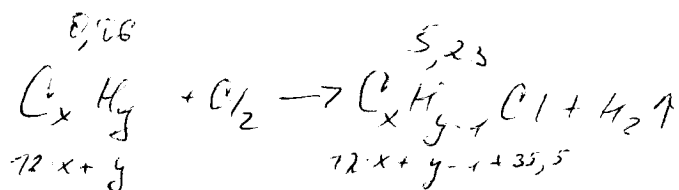
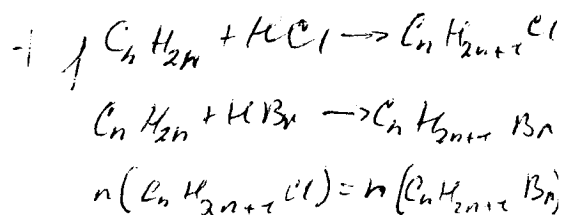
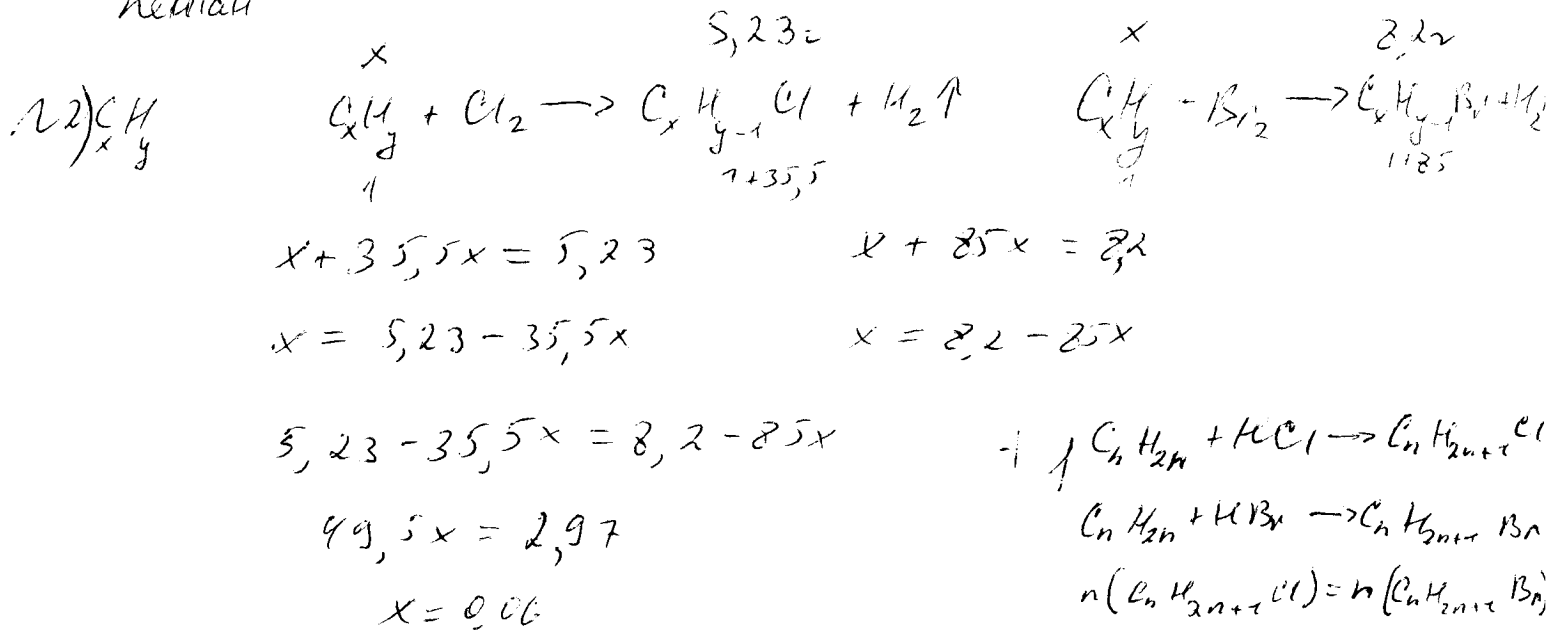
Задача:



$$D_{\text{но } \text{C}_3} = \frac{72}{29} = 2,48$$

5б.

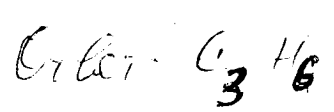
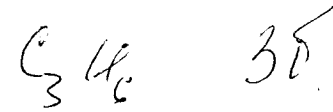
пентан



1б

$$\frac{5,23}{(14n + 36,5)} = \frac{8,2}{(14n + 81)} \quad + \\
 \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 n = 3 \qquad \qquad \qquad 1$$

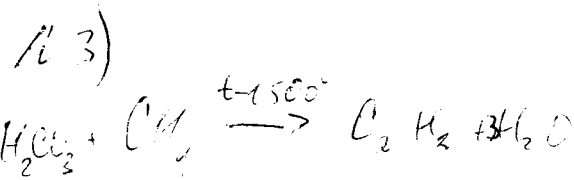
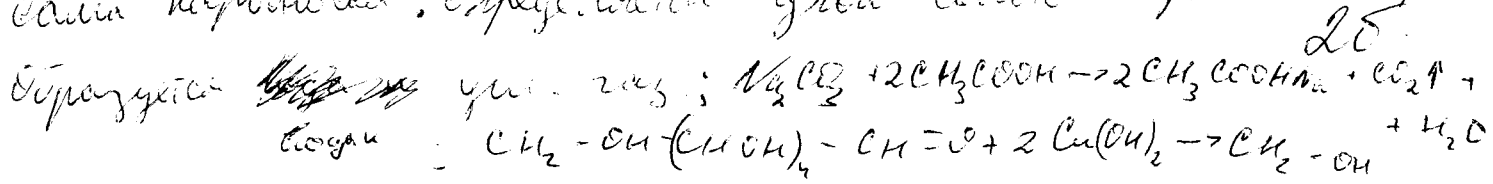
$$\begin{array}{l}
 0,72x + 6,06y + 2,07 = 6276 + 5,23y \quad / \cdot 100 \\
 72x + 6y + 207 = 6276 + 523y \\
 72x - 517y = 6069 \\
 x - 7y = 84 \qquad \qquad \qquad 72x + y = 20 \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad x = 0 \quad y = 4
 \end{array}$$



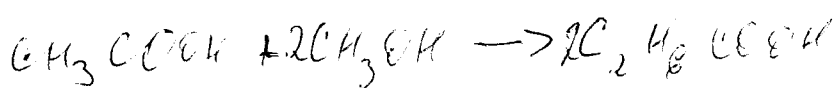
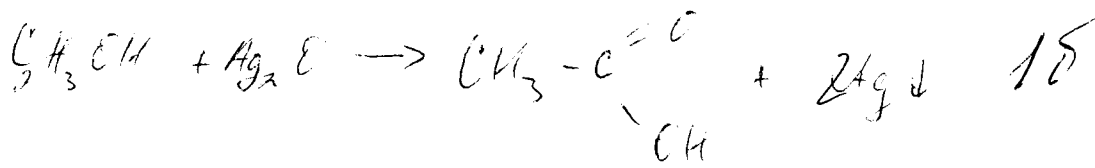
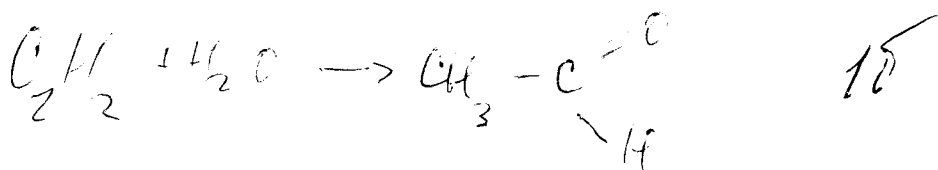
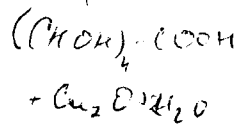
- 25) 1) фенил-арсенатиды - соединения, можно синтезировать по реактиву фенил (изменяется сульфид и водород газа, водород)
- 2) этиловый спирт - широкость, можно синтезировать по ацетилену карбоната натрия (водородная гидроксидная вода, образование)
- 3) глюкоза - по сульфату натрия (образование, сернистый газ)
- 4) метанол - по метанолу натрия (образование воды)
- шести, меньше по воде и 2

Ракшбергум Ли лист R2
 Римегилер

б) уксусная кислота - кислота, реагирует как кислота, и
 если карбоновая. Определяется группой карбоксильной группы.



1б



4б.

Всероссийская олимпиада школьников по химии
I (школьный этап) 11 класс (32 балла)

1. В уравнении реакции, схема которой
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

коэффициент перед формулой восстановителя равен:
1) 5; 2) 10; 3) 12; 4) 16. *16*

limaco: 175

2. Какой углевод в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене:
1) фруктоза; 2) сахароза; 3) крахмал; 4) глюкоза? *16*

3. Обнаружить в растворе карбонат-ионы можно с помощью:

1) гидроксида натрия; 2) азотной кислоты; 3) хлорида калия; 4) лакмуса. *16*

4. Для обнаружения в составе белков остатков ароматических аминокислот используют:

1) ксантопротеиновую реакцию; 2) биуретовую реакцию; *05*

3) реакцию этерификации; 4) реакцию гидролиза. *05*

5. Озоновые дыры не возникают в результате воздействия на озон атмосферы *16*

1. Оксидов азота; 2. Соединений фтора; 3. Водяного пара; 4. Соединений хлора

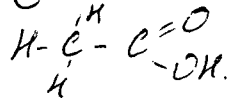
6. Парниковый эффект, то есть результат различной проницаемости разных веществ и материалов для разных видов энергии (световой и тепловой) не наблюдается: *16*

1) в русской бане; 2) в теплицах *05*

3) в атмосфере Земли; 4) в автомобиле с закрытыми стеклами в солнечный день *05*

7. Сколько δ -связей в молекуле уксусной кислоты. *55*

1) 6; 2) 7; 3) 5; 4) 1



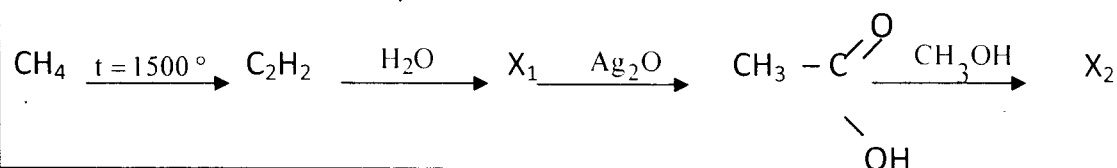
Задачи

1. Сколько изомеров у C_5H_{12} . Запишите их структурные формулы и дайте каждому веществу названия по заместительной номенклатуре. Какой из этих изомеров имеет наибольшую температуру кипения. Рассчитайте относительную плотность паров этого соединения по воздуху.

2. Определите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, или 5.23 г хлорпроизводного, или 8.2 г бромпроизводного.

3.

НАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ



4. Состав каменного угля одного из месторождений (в массовых долях): С – 82.2%; Н – 4.6%; S – 1%; N – 1.2%; H_2O – 1%; зола 10%. Определите объем воздуха (н.у.), который потребуется для полного сгорания 1 кг такого угля.

5. В пробирках находятся следующие вещества: фенол, этиловый спирт, глюкоза, глицерин и уксусная кислота. Используя в качестве реагентов сухую соль карбоната натрия, растворы брома, сульфата меди и гидроксида натрия, предложите способ определения содержимого каждой пробирки.

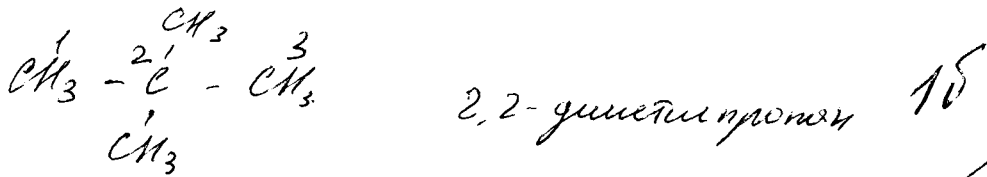
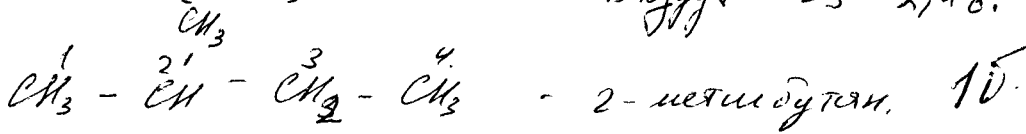
см. на обратной стороне =>

Задачи.

1. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ - пентан.

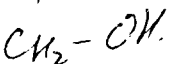
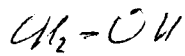
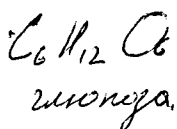
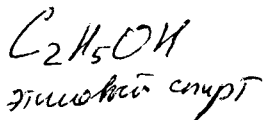
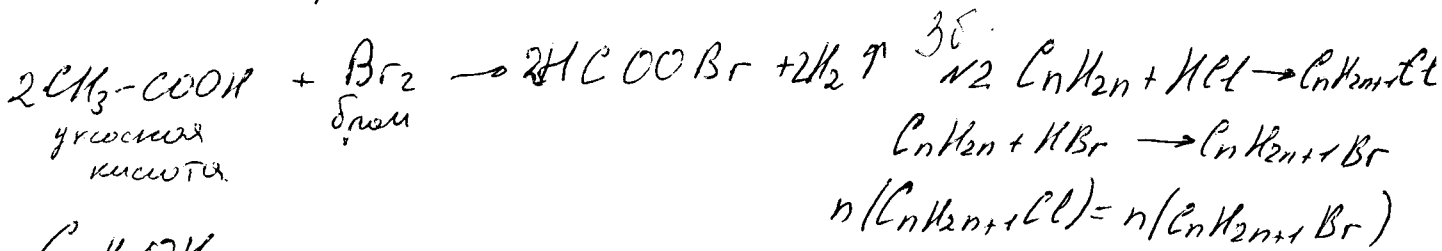
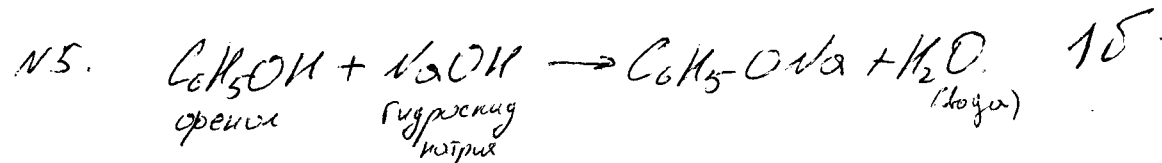
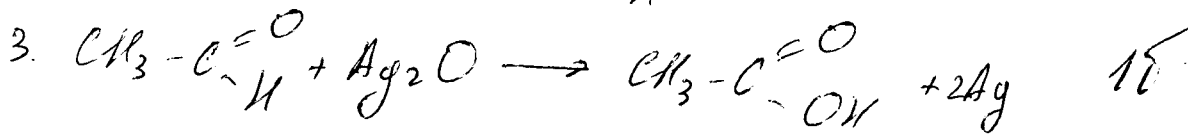
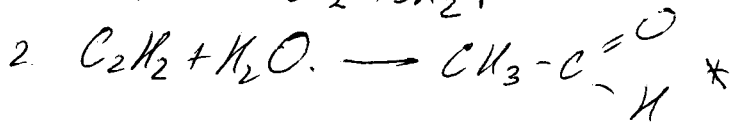
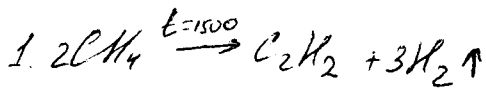
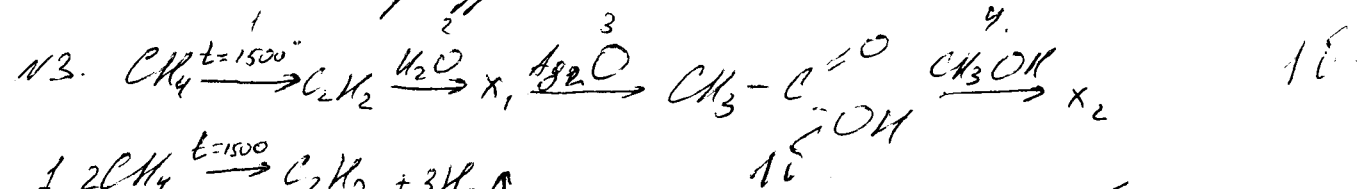
Двоичн = $\frac{72}{29} = 2,48$.

Изомеры



1б / 3б.

Наибольшая температура кипения: пентан



Г
н
и
с
с
р
ч
н

$$2LiNO_3 = 24 + 4 + 41 = 28 + 41 = 69 \text{ g/mol}$$

$$99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 2,97 \text{ g/mol}$$

$$\frac{99}{\text{mol}} = \frac{2,97}{\text{g}}$$

$$99 \times 2,97 = 294 \quad \text{mol} = \frac{99}{2,97} = 33,3$$

Dans:

$$m = 1,26 \text{ L}$$

$$V = 0,672 \text{ L}$$

Revenue:

$$22,4 \text{ L/mol} = 0,672 \text{ L}$$

$$V = 0,672$$

$$\frac{22,4}{\text{mol}} = \frac{0,672}{\text{L}}$$

$$\text{mol} = \frac{0,672}{0,672} = 1 \text{ mol} \approx 33,3$$

$$33,3 \cdot 1,26 \approx 42$$

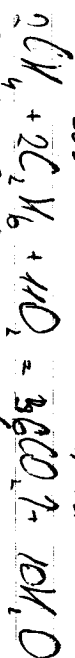
1/1

Dans:

$$m = 26 \text{ L}$$

$$V = 0,414 \text{ L}$$

Revenue:



2 mol

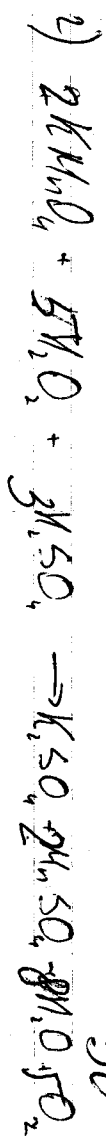
2 mol

304 mol

22,4 L/mol

154,4 L

$$\frac{26 \times 2}{32} + \frac{2}{60} = 0,844$$



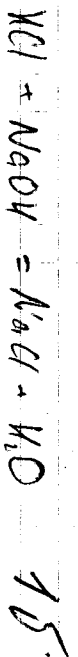
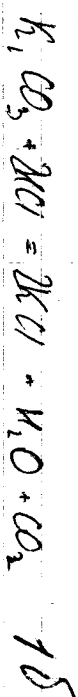
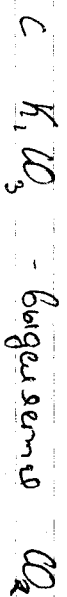
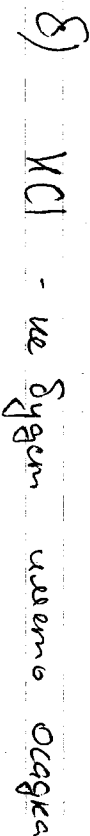
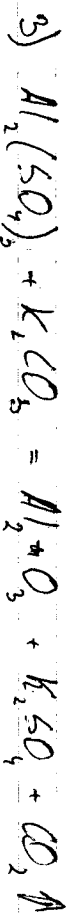
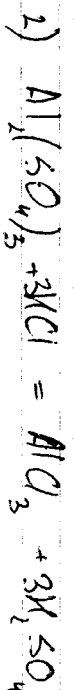
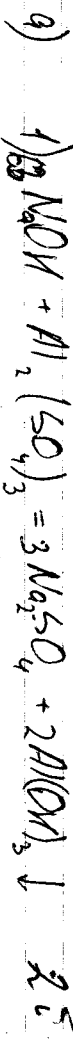
4,35

1) NaOH

2) KCl

3) K_2CO_3

4) Al_2(SO_4)_3



$$\frac{35,5}{106,5}$$

1) $12 + 3 + 35,5 = 15 + 35,5 = 50,5$

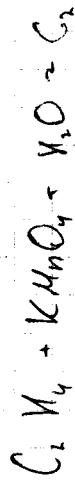
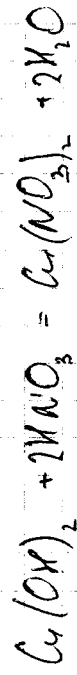
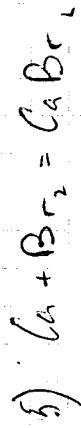
2) $12 + 2 + 41 = 41 + 18 = 85$

3) $12 + 1 + 106,5 = 106,5 + 13 = 119,5$

4) $12 + 142 = 154$



$5 + 3 + 4 = 12$



7) C_2H_5 $14 + 55,04\% = 100\%$

$14 + 5 + 18$

$14 = 44,96\%$

$55,04\% \approx 18,9$

$18 + 82 = 100\%$

$18 = 44,96\%$

$82 = 31 = 8$