



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

3	4	4	4	9
---	---	---	---	---

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 16.02.2019

Площадка написания Краснодар

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	1	5	4	4	4	1	19	девятнадцать	

3

5 4

22

двадцать
два

ШИФР 3 4 4 4 9

Задача 2 100%
 пусть $m(\text{газа}) = 100 \text{ г}$. Тогда если $\omega(\text{H}) = 14,3\%$, $\omega(\text{C}) = 85,7\%$
 $n(\text{H}) = 14,3 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = 85,7 \text{ моль}$

Каждый C связан с H . $\nu_{\text{C}} = \frac{m_{\text{C}}}{M_{\text{C}}} = \frac{85,7 \text{ г}}{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \approx 7,14 \text{ моль}$
 $\nu_{\text{H}} = \frac{m_{\text{H}}}{M_{\text{H}}} = \frac{14,3 \text{ г}}{1 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 14,3 \text{ моль}$

Заметим, что $\nu_{\text{C}} : \nu_{\text{H}} = 7,14 : 14,3 \approx 1 : 2$. Тогда формула газа совпадает с формулой молекулы $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ (алкен или циклоалкен)

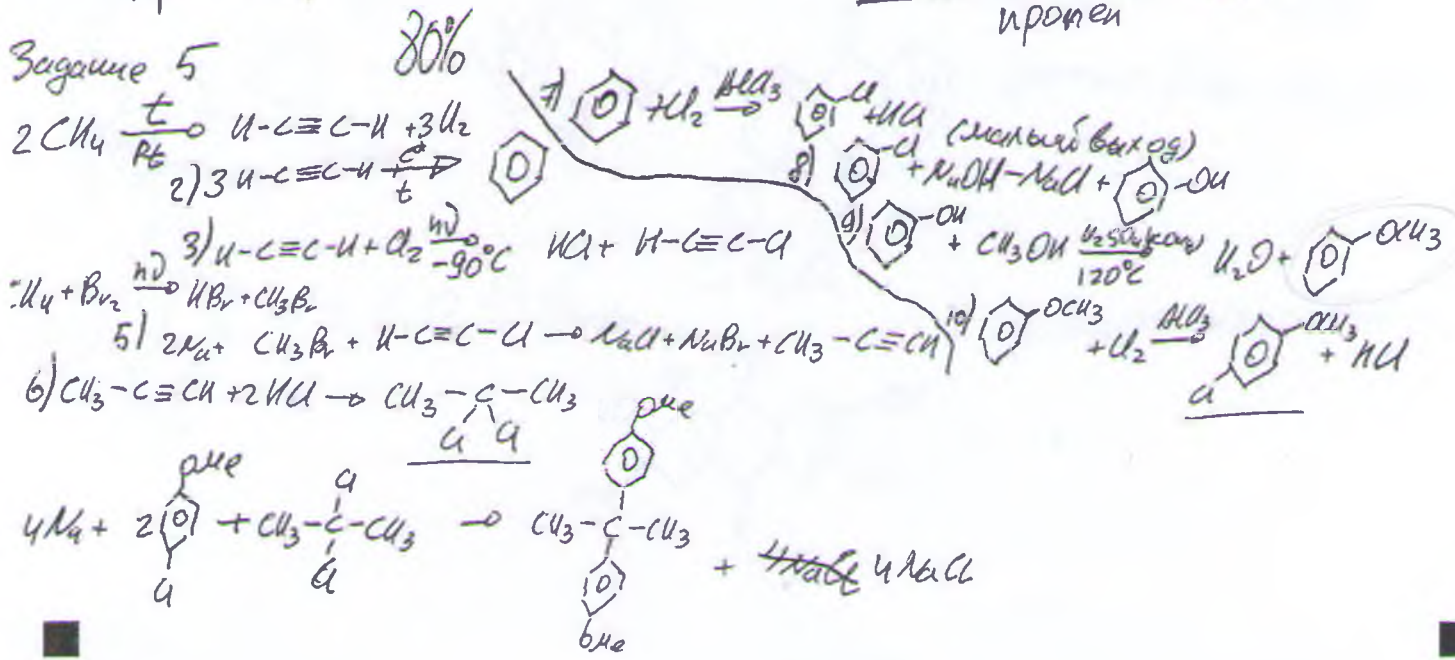
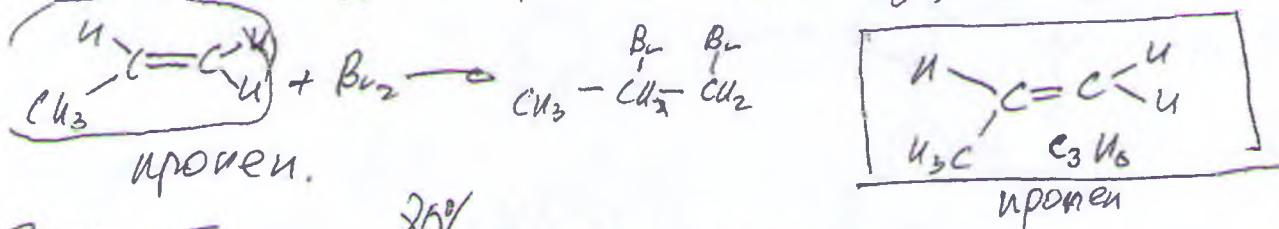
если $m(\text{газа}) = 7,25 \text{ г}$, а $V(\text{газа}) = 2,8 \text{ л}$, то $\rho(\text{газа}) = \frac{m_{\text{газа}}}{V_{\text{м}}} = \frac{7,25 \text{ г}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,324 \frac{\text{г}}{\text{л}}$

тогда $M(\text{газа}) = \frac{m(\text{газа})}{\rho(\text{газа})} = \frac{7,25 \text{ г}}{0,324 \frac{\text{г}}{\text{л}}} \approx 22,4 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 42 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$. $M(\text{газа}) = n \cdot M(\text{C}) + 2 \cdot M(\text{H})$

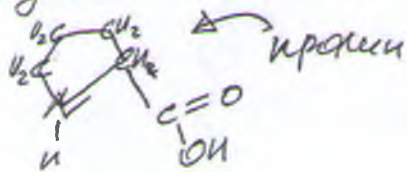
$$42 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = n \cdot 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 2 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow 42 = 12n + 2 \Rightarrow n = 3$$

C_3H_6 - формула газа. (циклоалкен или алкен)

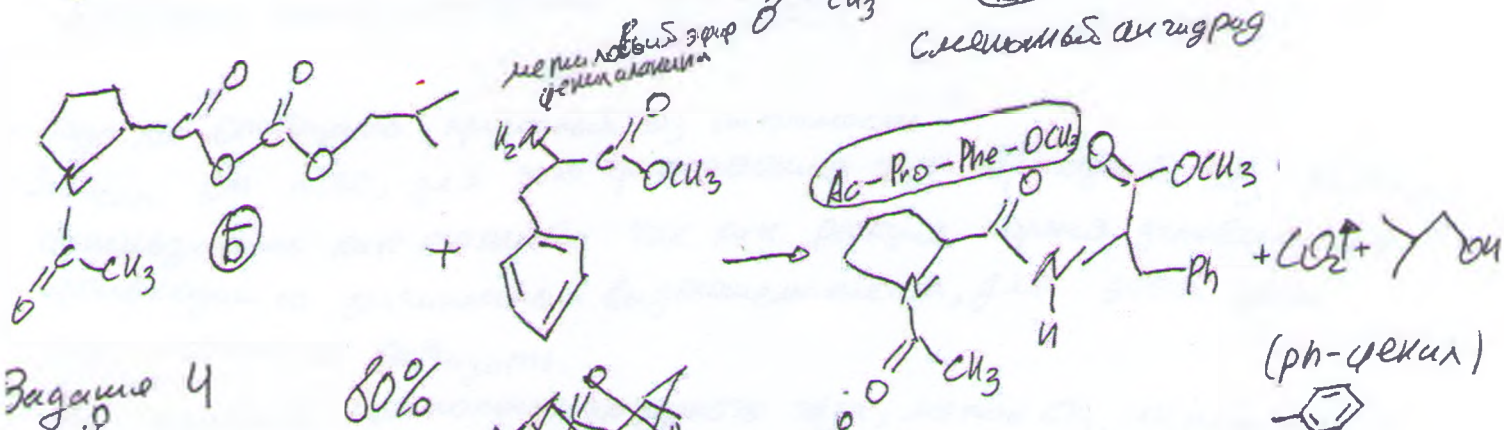
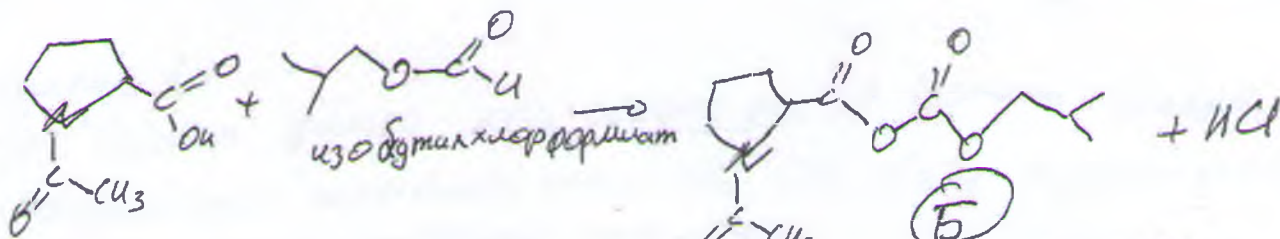
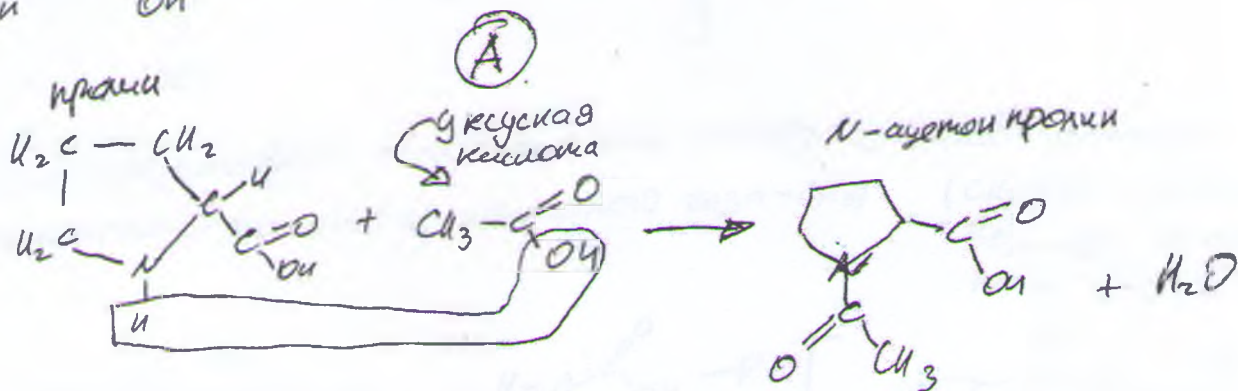
если газ реагирует с раствором Br_2 в воде, то газ-алкен.



Задача 3

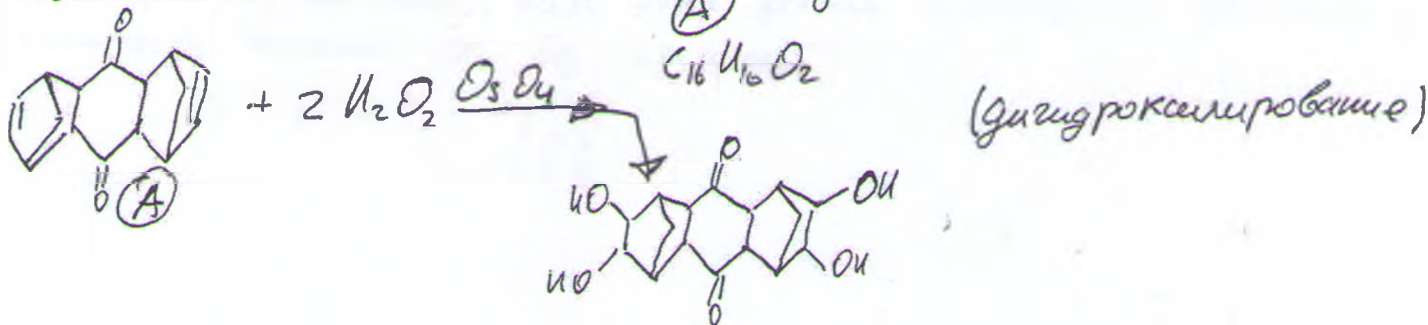
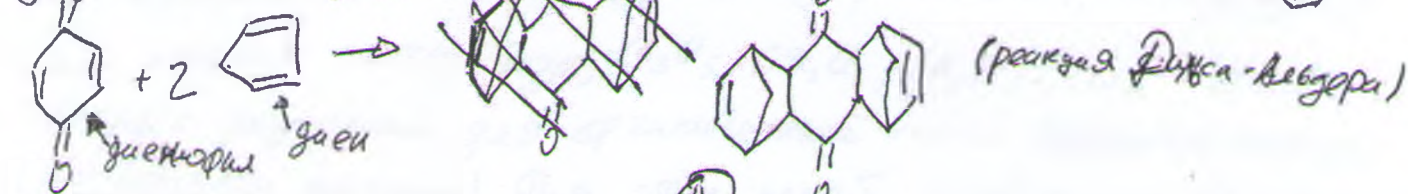


80%

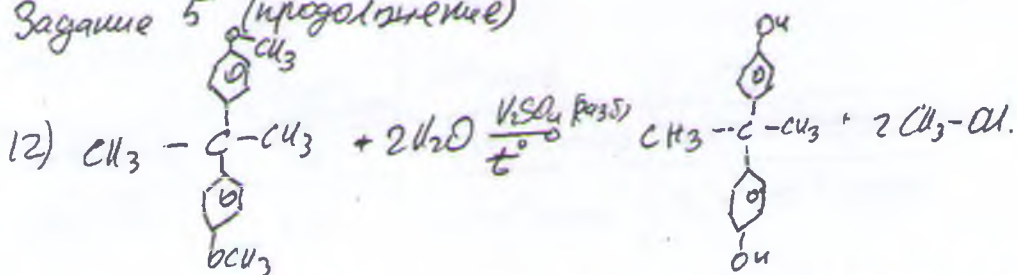


Задача 4

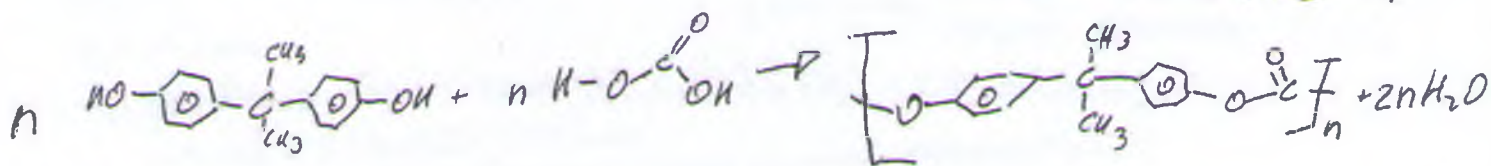
80%



Задача 5 (продолжение)



можно представить 12-стадийный синтез с использованием неорганических реагентов и природного газа - CH_4 (CH_3OH - неорганическое вещество, в нем нет C-C связи)



Задача 1

ПАО "Газпром" добыло 500 000 000 000 м³ (пятьсот миллиардов метров³) природным газом называют смесь CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 и других углеводородов. Основная часть природного газа - CH_4

- Можно ли отделить природный газ от примесей?
- Зависит от того, для чего применяется газ. Природный газ можно использовать как топливо так как реакция горения углеводородов происходит со значительным выделением тепла, для этого если газ можно не очищать.

Но основной компонент природного газа, метан CH_4 , используется для получения синтез-газа, CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CH_3Cl_3 , C_6H_6 - очень важных соединений для органической химии (прекурсоры синтеза) (растворители, реагенты). Для этих целей необходимо применять химически чистый CH_4 без примесей.

20%

ШИФР

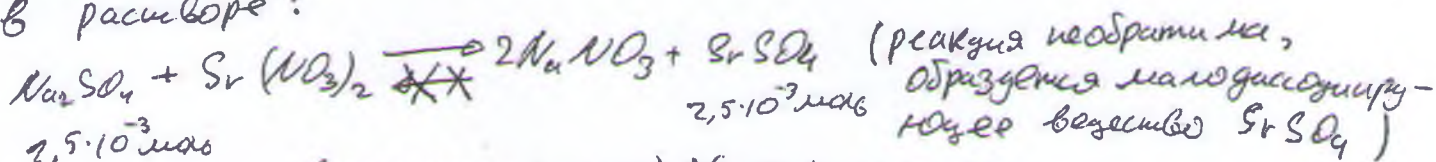
3	4	4	4	9
---	---	---	---	---

Задача 6

	$V_{\text{р-ра}}$ расствора	ν вещества	c
$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	1 л	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$
Na_2SO_4	1 л	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

Найдём $m(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2)$ и $m(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ 20%

в растворе:



по уравнению видно, что $\nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{SrSO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$;

$\nu(\text{NaNO}_3) = 2 \nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Заметим, что в веществе очень низкая концентрация.

найдём $m(\text{SrSO}_4)$. $m(\text{SrSO}_4) = M(\text{SrSO}_4) \cdot \nu(\text{SrSO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 184 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,46 \text{ г}$.

найдём $m(\text{NaNO}_3)$. $m(\text{NaNO}_3) = M(\text{NaNO}_3) \cdot \nu(\text{NaNO}_3) = 85 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 0,425 \text{ г}$

Взяв в рассмотрение, что $V_{\text{общ}} = 2 \text{ л}$, а m веществ $< 1 \text{ г}$ можно считать везуху, что $\rho(\text{раствора}) \approx \frac{12}{1 \text{ мл}}$ (так как влияние растворённых веществ на плотность раствора пренебрежимо мало)

тогда $m(\text{H}_2\text{O}) = 2000 \text{ мл} \cdot \frac{12}{1 \text{ мл}} - m(\text{NaNO}_3) - m(\text{SrSO}_4) = 1999,115 \text{ г}$

m растворённого $\text{SrSO}_4 = 3,2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{100 \text{ г}}$ (так как произведение растворимости = $\frac{m \text{ растворённого}}{100 \text{ г растворителя}}$)

$\approx 6,4 \cdot 10^{-6} \text{ г}$

$m_{\text{растворённого}} \text{SrSO}_4 = m(\text{SrSO}_4) - 6,4 \cdot 10^{-6} \approx 0,46 \text{ г}$ (почти весь SrSO_4 выпал в осадок)

$\omega \text{SrSO}_4 = \frac{0,46 \text{ г} \cdot 100\%}{m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NaNO}_3)} = 0,023 \%$

Ответ: масса $\text{SrSO}_4 \approx 0,46 \text{ г}$

~~ω~~ ω растворённого $\text{SrSO}_4 = 0,023\%$