

ШИФР

3 5 0 8 1

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 16.02.19

Площадка написания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	5	5	5	4	1	24	Двадцать четыре	

Задание №1).

500000000000 м³. Природный газ преимущественно состоит из метана CH₄ (содержание 95-98%).

Примеси составляют первые члены гомологического ряда алканов — этан, пропан, бутан, а также соединения серы в виде меркаптанов (тиолов) и сероводорода, иногда присутствует примесь аммиака и угарного газа. Да, надо. Так как работа с природным газом требует большой степени чистоты: синтез веществ, использование как источник топлива.

Задание №2).

Дано:

C_xH_y

$$w(C) = 85,4\%$$

$$w(H) = 14,3\%$$

$$m(C_xH_y) = 5,252$$

н.у.

$$V(C_xH_y) = 2,8 л$$

вещ-во обезуглер.

брани. воду.

структурная ф-ла C_xH_y?

Решение:

Из условия можно сделать предположение, что вещ-во является непредельным (содержит кратные связи), т.к. обезуглер. брани. воду, еще уксус. при н.у. — газ => => первые представители алкенов.

Докажем расчетом:

$$n(C_xH_y) = \frac{V(C_xH_y)}{V_m} = \frac{2,8 л}{22,4 л/моль} = 0,125 моль$$

$$M(C_xH_y) = \frac{m(C_xH_y)}{n(C_xH_y)} = \frac{5,252}{0,125 моль} = 42 г/моль$$

ШИФР

3 5 0 8 1

$$m(C) = \frac{m(CxHy) \cdot w(C)}{100\%} = \frac{5,252}{100\%} \cdot 85,4\% = 4,52$$

$$n(C) = \frac{m(C)}{M(C)} = \frac{4,52}{12 \text{ г/моль}} = 0,375 \text{ моль}$$

$$m(H) = \frac{m(CxHy) \cdot w(H)}{100\%} = \frac{5,252}{100\%} \cdot 14,3\% = 0,752$$

$$x:y = n(C):n(H) = 0,375:0,45 = 1:2 \rightarrow \text{простейшая формула } CH_2$$

$$M_{\text{теоретическая}}(C_xH_y) = 42 \text{ г/моль}$$

$$M(CH_2) = 14 \text{ г/моль}$$

$\rightarrow C_3H_6$ пропен (пропилен)
предположение верное.

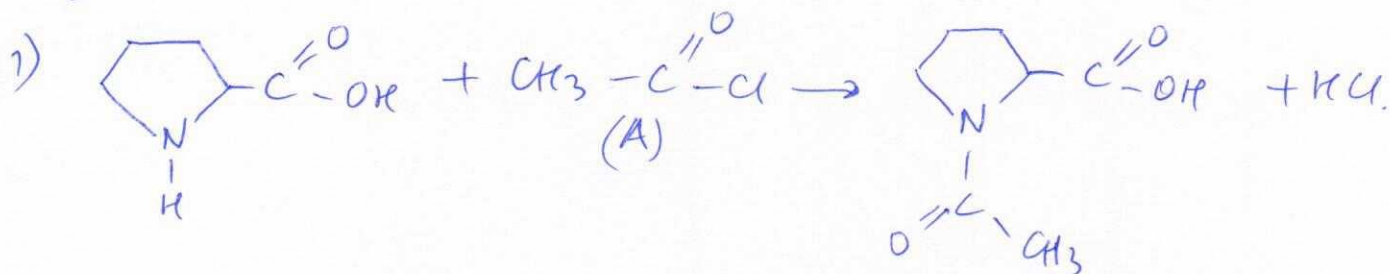
Структурная формула

5



Ответ: $H_2C = CH - CH_3$

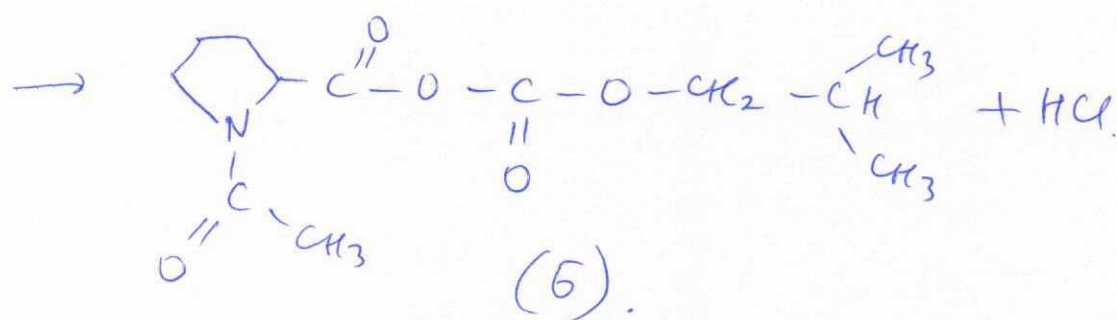
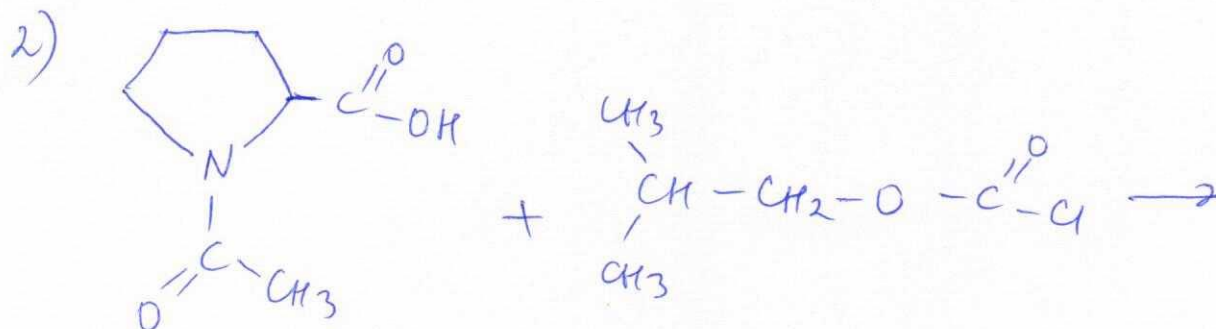
Задание №3)



Вещ-во А — ацетилхлорид (хлоранид уксусной кислоты)

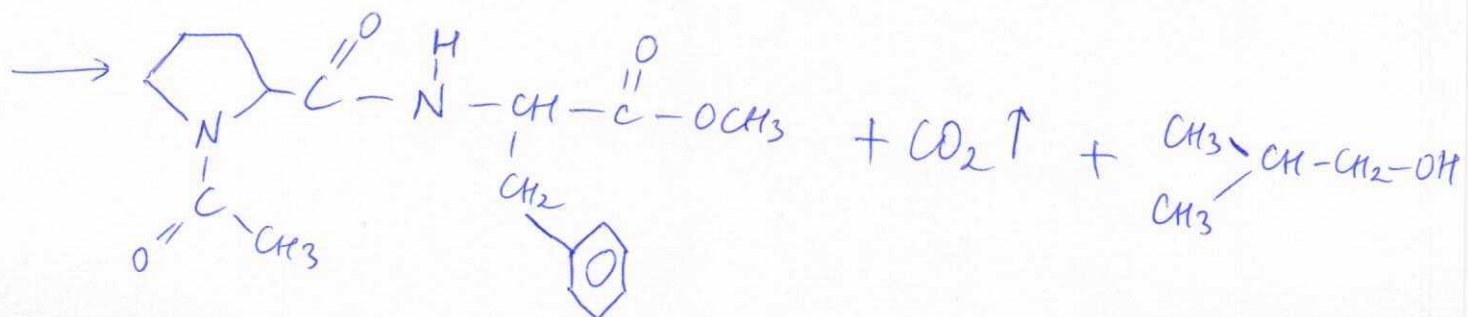
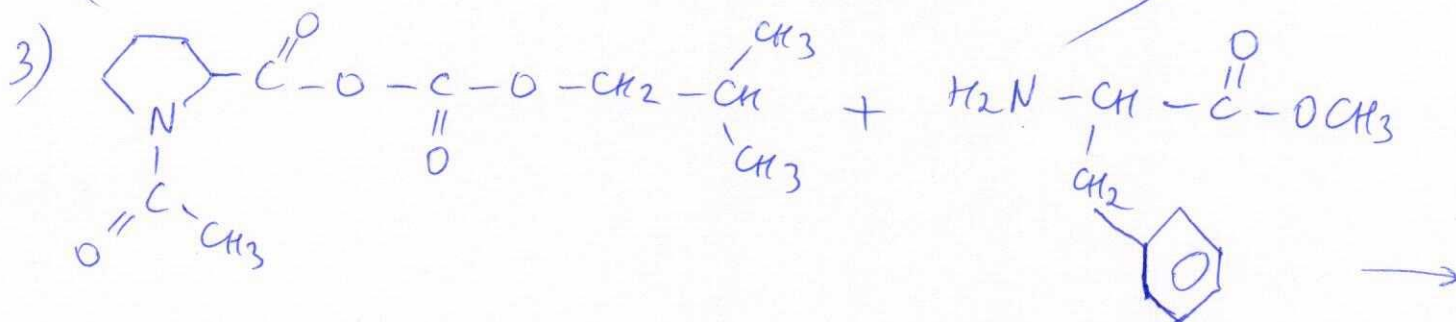
ШИФР

3 5 0 8 1



5

вещ-во - смешанный ангидрид.
(смешанный ангидрид илиноксимовой кислоты и
изобутоксилуравняной кислоты)

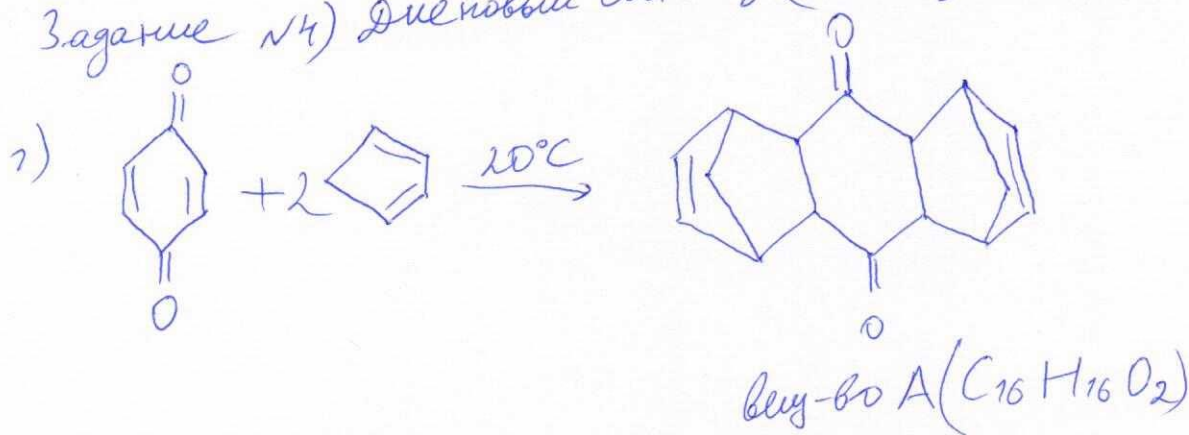


метиловый эфир динитрида
N-ацетилпропанин динитрида

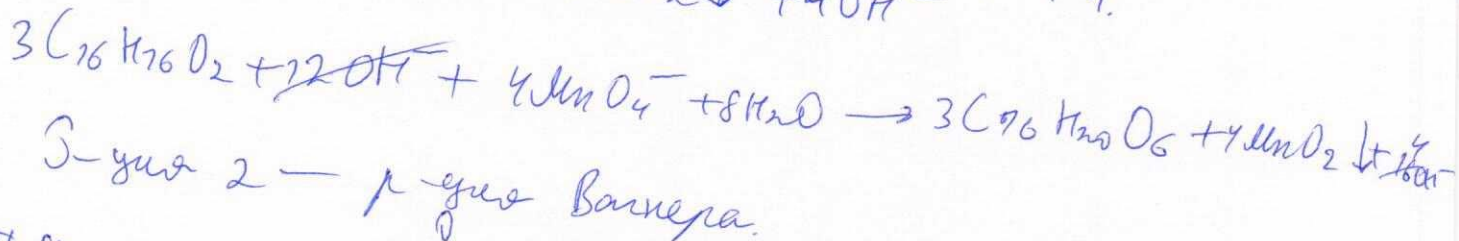
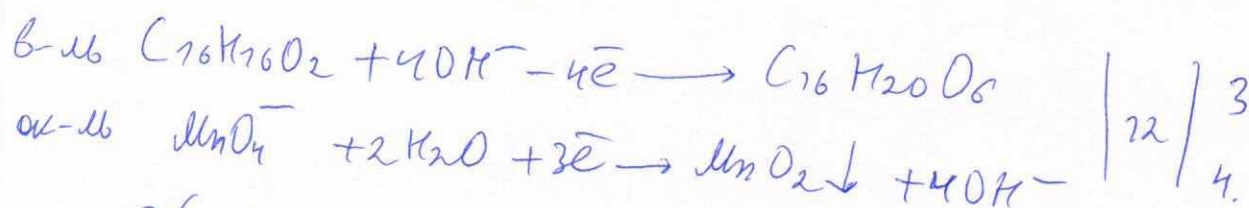
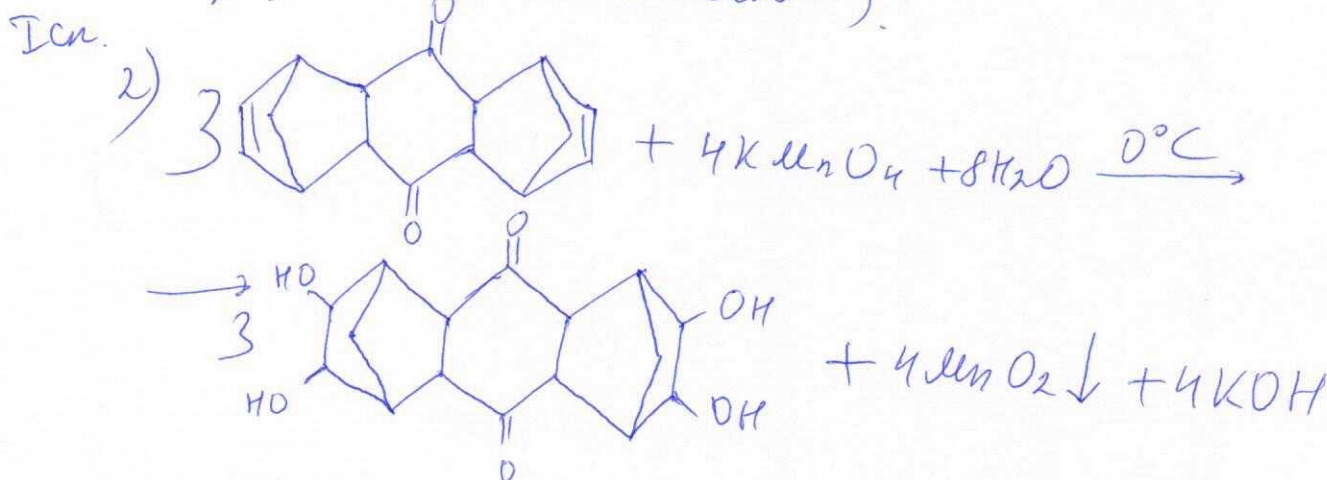
ШИФР

3 5 0 8 1

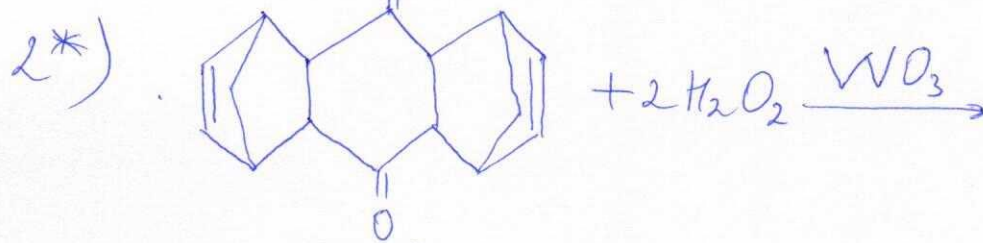
Задание №4) Диевовый синтез (Синтез Дильса-Альдера):

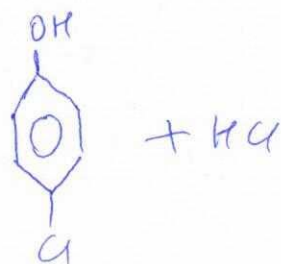


II способа получения фталевого Вещ-ва (окисление разнотипными окислителями).



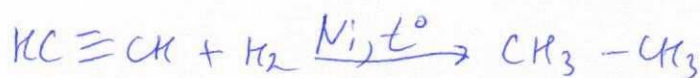
II сп.



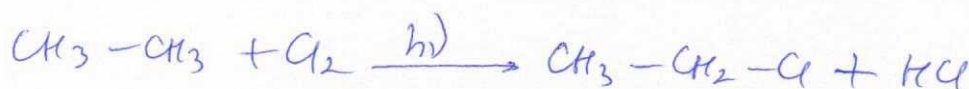


(4-хлорфенол).

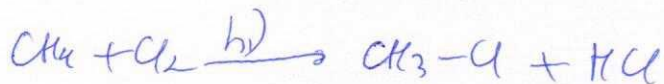
6) Восстановление этина (ацетилена).



7) Получение хлорпроизводного этана



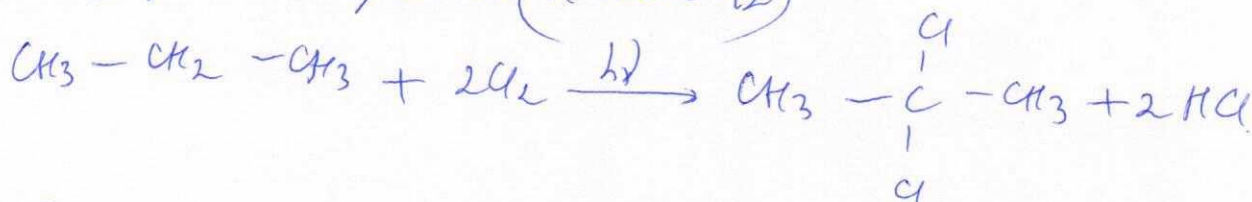
8) Получение хлорпроизводного метана.



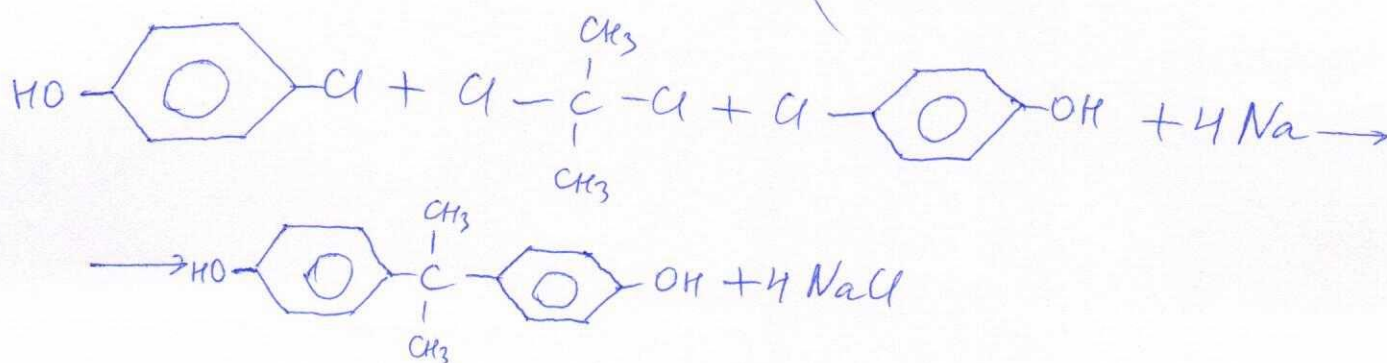
9) 5-дихлор Вюрца (смесь веществ образуется - отщеплением пропана)



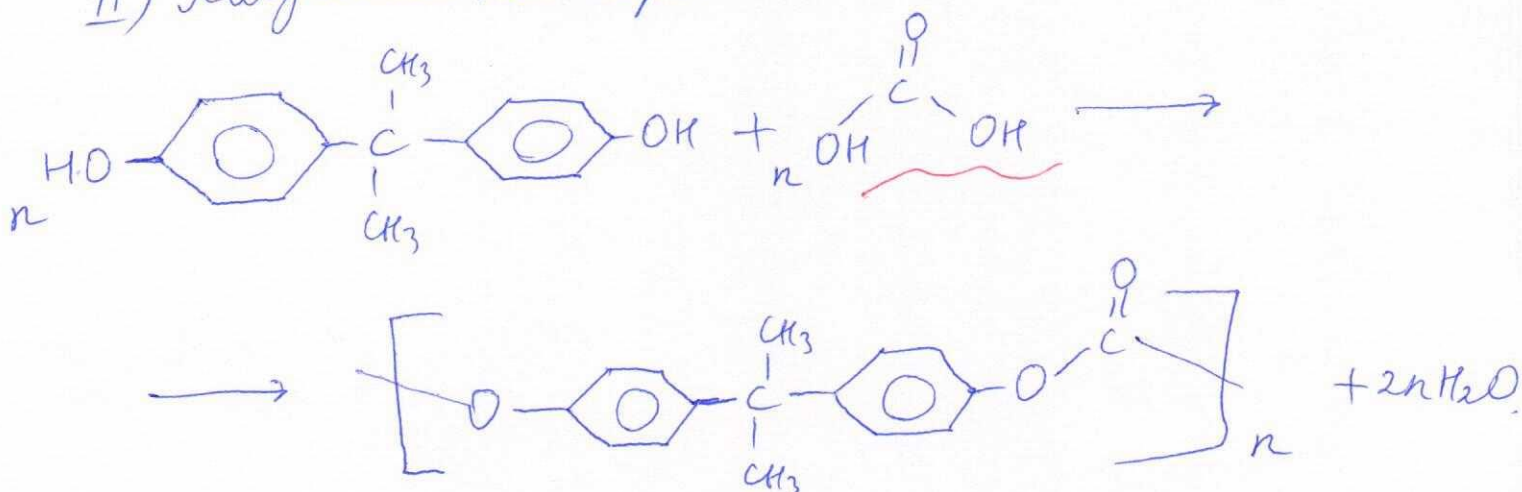
10) Хлорирование пропана (2 моля Cl_2)



11) 5-дихлор Вюрца - Фиттига (смесь веществ образуется → 2,2-ди(4-хлороксибензил)пропан)



II) Получение поликарбоната:



Задача №6).

Дано:

$$V_{\text{ра}}(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = 1 \text{ л}$$

$$V_{\text{р-ра}}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ л}$$

$$C(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = C(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$\text{ПР} = 3,2 \cdot 10^{-7}$$

$$\omega(\text{SrSO}_4 \text{ р-ного}) - ?$$

$$\omega(\text{SrSO}_4 \text{ осадка}) - ?$$

Решение:



$$\text{ПР} = [\text{Sr}^{2+}]_1 [\text{SO}_4^{2-}]_1 = 3,2 \cdot 10^{-7}$$

$$[\text{Sr}^{2+}]_1 = [\text{SO}_4^{2-}]_1 = \sqrt{3,2 \cdot 10^{-7}} = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ моль (осадка)}$$

$$\text{В р-ре } [\text{Sr}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = 2,5 \cdot 10^{-3} - 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ моль} = 2,22 \cdot 10^{-3} \text{ моль (р-н)}$$

$$\omega(\text{SrSO}_4 \text{ р-ного}) = \frac{2,22 \cdot 10^{-3} \cdot 100\%}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 88,8\%$$

$$\omega(\text{SrSO}_4 \text{ осадка}) = \frac{2,8 \cdot 10^{-4} \cdot 100\%}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 11,2\%$$

Ответ: $\omega(\text{SrSO}_4 \text{ р-ного}) = 88,8\%$
 $\omega(\text{SrSO}_4 \text{ осадка}) = 11,2\%$