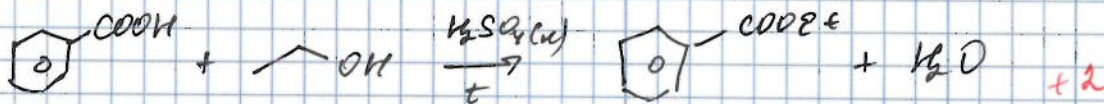




10-2-26

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 10-1 20



$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})}{M(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})} = \frac{48,8 \text{ г}}{122 \text{ г/моль}} = 0,4 \text{ моль}$$

$$m_{\text{пр}}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5) = V(\text{н-ка}) \cdot \rho = 40 \cdot 0,8 = 32 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5) = \omega \cdot m_{\text{пр}} / 100\% = 95 \cdot 32 / 100 = 30,4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{пр}} - m(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5) = 32 - 30,4 = 1,6 \text{ г}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5) = m(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5) / M(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5) = 30,4 / 164 \approx 0,185 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{\omega}{100} \cdot V \cdot \rho = \frac{170}{100} \cdot 25 \cdot 1,8 = 7,6 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m / M = 7,6 / 98 \approx 0,077 \text{ моль}$$

$\text{H}_2\text{SO}_4$  выступает как катализатор реакции; +2

Бензойная к-та и спирт реагируют в отщеплении  $\text{H}_2\text{O}$ , при этом кислота взята в избытке, вода отщепляется по кет; реакция протекает в орг. наст-ле, поэтому в мл отщепленной воды это 40 г из начального спирта и конденсированная в ходе реакции  $1,6 \cdot 2,5 - 7,6 = 1,2 \text{ г}$  из  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{реакц}} = m(\text{H}_2\text{O})_{\text{орг}} - m(\text{H}_2\text{O})_{\text{из к-ты}} = 8,2 - 6,6 = 1,6 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{реакц}} = \frac{m}{M} = \frac{1,6}{18} \approx 0,089 \text{ моль}$$

По уравнению реакции, количество вещества продукта реакции - этилбензоата равно количеству в-ва  $\text{H}_2\text{O}$  отщепленного на к-те.



черновик



чистовик

Страница № 1 из 6 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

1	2	3	4	5	$\Sigma$
20	4	20	19,5	19	82,5



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 10-1 (продолжение)

$$n(\text{PbSO}_4) = n(\text{PbO})_{\text{реакт}} = 0,3444 \text{ моль}$$

Теоретически можно получить не более 0,4 моль продукта так как столько бисульфидной кислоты будет, а согласно уравнению  $n_{\text{прод}}(\text{PbSO}_4) = n(\text{PbSO}_4)_{\text{реакт}}$

$$\text{Восход реакции } \alpha = \frac{n_{\text{прод}}}{n_{\text{теор}}} \cdot 100\% = \frac{0,3444}{0,4} \cdot 100\%$$

$$\alpha = 86,1\%$$

Задача 10-4

Осадок, полученный действием аммиака - перманганатом, после прокаливания получили оксид металла, для которого известна массовая доля металла; найдем молярную долю кислорода в оксиде:  $w(\text{O}) = 100 - w(\text{Me}) = 47,06\%$

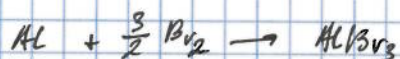
$$\text{Пусть оксид } \text{Me}_2\text{O}_x, \text{ тогда } w(\text{O}) = \frac{16x}{2M(\text{Me}) + 16x} \cdot 100 = 47,06$$

$$\frac{16x}{2M(\text{Me}) + 16x} = 0,4706; \quad M(\text{Me}) = 8,9986x$$

При  $x=3$   $M(\text{Me}) = 27$ , это алюминий, его молярная формула; тогда  $n(\text{Al}) = 2n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot \frac{137,7}{102} =$

$$= 2,7 \text{ моль}; \quad m(\text{Al}) = n \cdot M = 2,7 \cdot 27 = 72,9 \text{ г}$$

$$\text{Масса вторметалла } m(\text{Me}_2) = 161,2 - 72,9 = 88,3 \text{ г}$$



На бромирование алюминия ушло  $\frac{3}{2} \cdot 2,7 \cdot 160 = 648 \text{ г}$  бром

Алюминия не вступившего



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2 из 6 стр.

(нумеруются только чистовики)

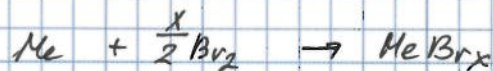


## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 10-4 (предполагаемая)

На бромирование  $\text{Me}_2$  ушло  $864 - 648 = 216$  г брома  
и  $n(\text{Br}_2) = \frac{216}{160} = 1,35$  моль брома ушло на бромирование  
второго металла;

Запишем реакцию бромирования II металла в  
общем виде:

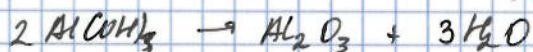
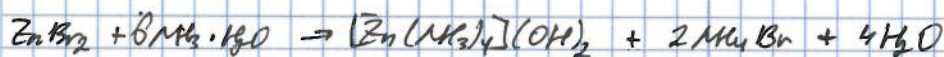
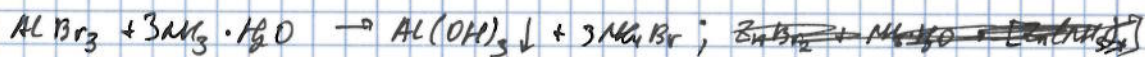
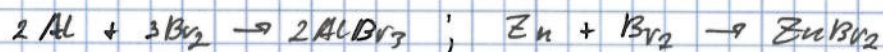


Уравнение справедливо для 1 моль металла, или же  
~~мы~~ кака-то в-ва второго металла не знаем, значит, уч-  
ком перейдем целых степеней окисления  $x$ , почитаем  
для каждой из них кака-то в-ва металла и молярную  
массу.

Например, если  $x=1$ , то на 1 моль  $\text{Me}$  уйдет 1/2 моль  $\text{Br}_2$ ,  
значит с 1,35 моль  $\text{Br}_2$  реагировали бы 2,7 моль  $\text{Me}$ ;  
Тогда  $M(\text{Me}) = \frac{m}{n} = \frac{88,3}{2,7} = 32,7$  г/моль, такого  $\text{Me}$  нет.

Аналогично, для  $x=2$ ;  $M(\text{Me}) = 65,4$  это цинк  $\text{Zn}$   
 $x=3$ ;  $M(\text{Me}) = 98,1$ , такого  $\text{Me}$  нет

Значит, второй металл - цинк, что подтвердет по усло-  
вию т.к. цинк образует устойчивые аммиачные комплексы.



черновик



чистовик

Страница № 3 из 6 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

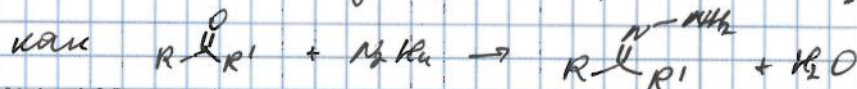
(нумеруются только чистовики)



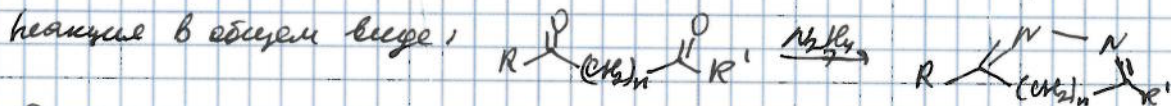
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 10-2

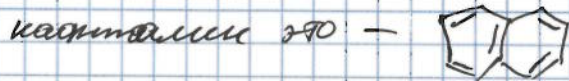
Соединение с молекулярным весом  $M_r = 113$  является хорошим компонентом ракетного топлива. Реагирует гидразин с карбоксильными соединениями, при этом происходит реакция, в общем подобная следующей:



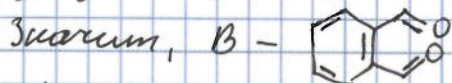
Учитывая, что продукт реакции с гидразином bicyclic, можно предположить, что в молекуле  $NH_2$ -группа тоже прореагировала с карбоксильной группой. Реакция в общем виде:



D-структурный аналог нафталина,

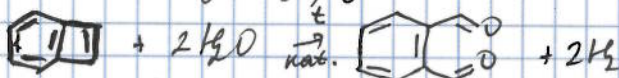


Т.к. D-продукт реакции производного бензола с гидразином, то вероятна структура D -



$\omega(C) = 71,64\%$ , но это единственная возможная структура; возможно для анализа было взято в-ва с высоким содержанием азота  $^{13}C$

A - углеводород значит скорее всего A -

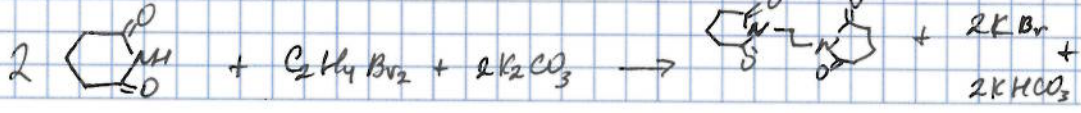
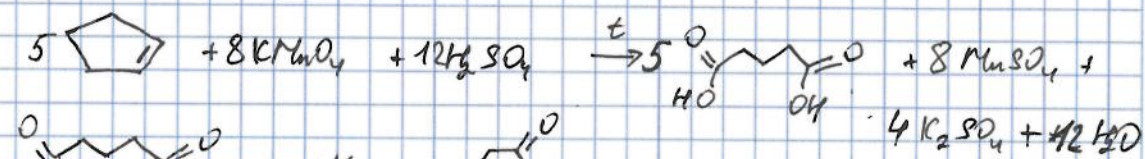
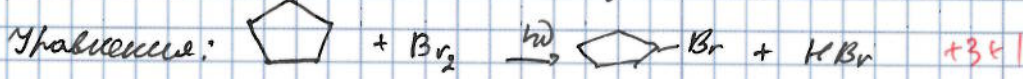
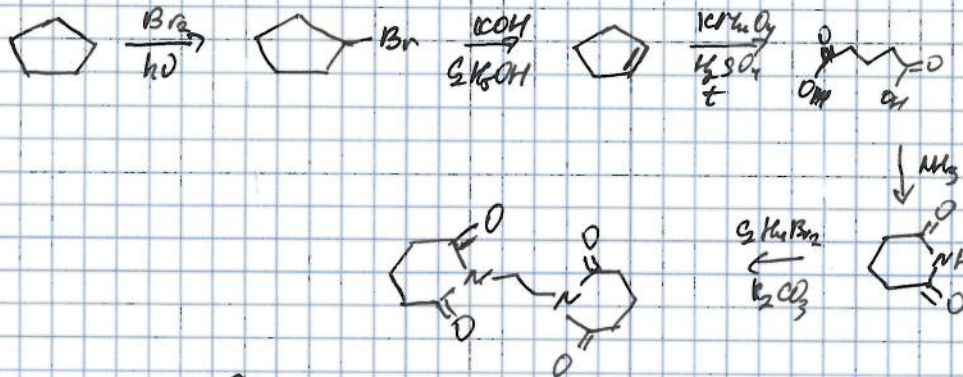




ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 10-3 <sup>20</sup>

Степень ненасыщенности исходной молекулы 1. Это может быть алкен и циклоалкан; Но по каналу в молекуле в самом конце 11 атомов C, 2 из которых перешли из C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>, то 10 оставшихся перешли в комплексе продукт из двух молекул C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> без потери углерода; а это значит, что в реакции с KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> молекула не потеряла ни одного атома C, а значит содержит в-во циклопентан, Схема:







ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 10-5

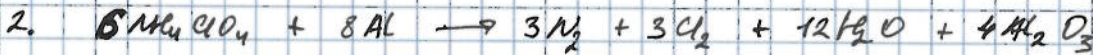
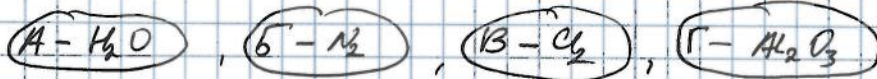
1. Вещества б и в - простые, т.к. их  $\Delta_f H^\circ$  равны нулю.

$M(б) = 9,966 \cdot M_{\text{ар}}(\text{возд}) = 9,966 \cdot 29 \approx 28 \text{ г/моль}; б - N_2$

$M(в) = 2,448 \cdot 29 \approx 71, в - Cl_2$

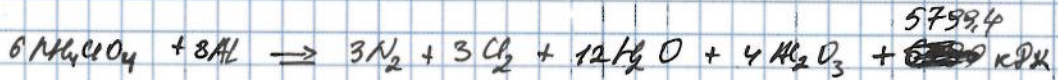
Вещество по его  $\Delta_f H^\circ$  очень похоже на  $H_2O$ , а г по описанию на  $Al_2O_3$

Итого:



3.  $\Delta_r H^\circ = 12\Delta_f H(H_2O) + 4\Delta_f H(Al_2O_3) - 6\Delta_f H(MnClO_4) = 5799,4 - 5799,4 = 0 \text{ кДж/моль}$

Энтальпия =  $-\Delta_r H = 0 \text{ кДж/моль}$



4.  $n(MnClO_4) = \frac{m}{M} = \frac{188 \text{ г}}{147,5 \text{ г/моль}} = 1,28 \text{ моль}$

При реакции 0 моль перманганата выделяется 0 кДж,

при реакции 1 моль перманганата выделяется 966,57 кДж

при реакции 1,28 моль перманганата выделяется 1,28 \* 966,57 = 1237,21 кДж

При реакции 188 г  $MnClO_4$  выделяется 1237,21 кДж

Ответ: при р-ции 188 г  $MnClO_4$  выделяется 1237,21 кДж теплоты