



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

106509

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

Класс 10 Вариант 5 Дата Олимпиады 19.02.2023

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

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	10	16	10	2	14	12	4	16			84	Восемьдесят четыре балла	

Бланк олимпиадной работы

Задача №1



$$m \text{ чистого } \text{CaCO}_3 = 300 \cdot 0,8 = 240 \text{ гр.}$$

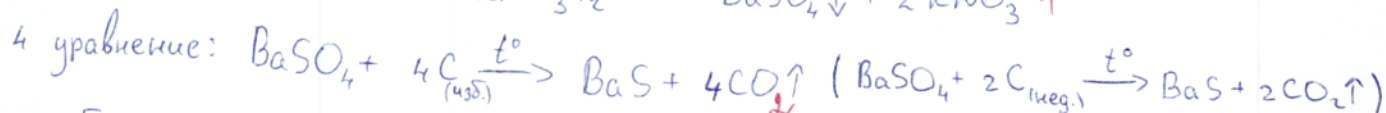
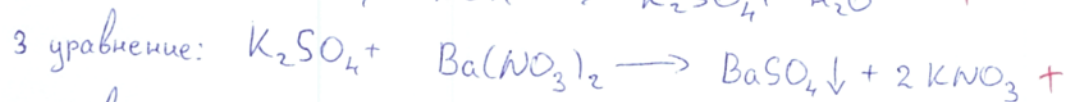
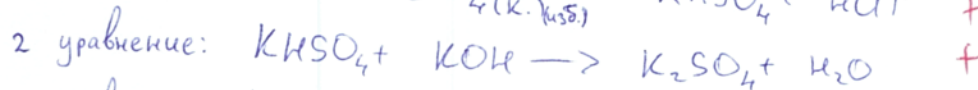
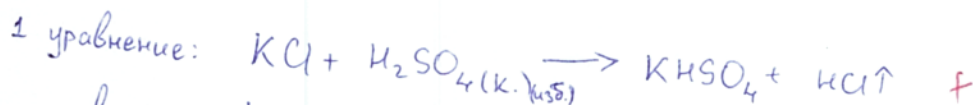
$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 240 / 100 = 2,4 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2,4 \cdot 22,4 = 53,76 \text{ л. (при н.у.)}$$

Ответ: 53,76 литров

10

Задача №2



Задача №3

Одноосновная кислота скорее всего содержит два атома кислорода

$$M = 16 \cdot 2 / 0,4325 = 74,7 \text{ моль}$$

$$74 - 16 \cdot 2 = 42 \text{ моль. Эта молярная масса соответствует } \text{C}_3\text{H}_6.$$

То есть мы получили формулу $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, ~~какой формулы~~ которой соответствует $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ - пропановая кислота. Другие адекватные соединения по

Задача №4

Найдем вторую кислоту $m=102$ соответствует $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ и $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ +
 $\text{B} \rightarrow \text{HOOC} + \text{к-та}$. К-та получается из кетона B + окислением, кроме
 нее образуется уксусная кислота. Карбонильная группа не окисляется, значит
 она содержится в кислоте, ~~и~~ кислота имеет формулу $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$.
 тогда

10



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



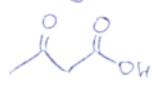
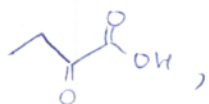
ШИФР



Бланк олимпиадной работы

Продолжение задачи №4

Под формулу $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ ~~$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$~~ подходят следующие структуры:



(карбонильная группа по условию должна быть кетон)

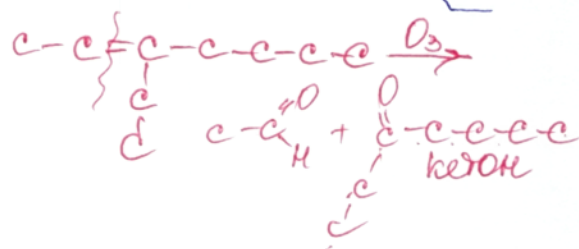
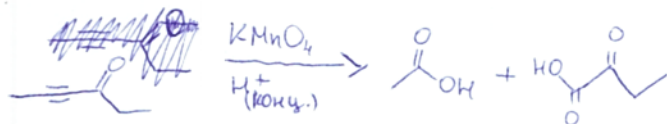
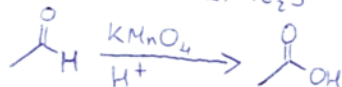
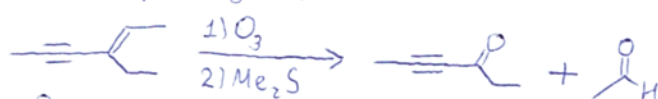
Но кислота не должна содержать фрагмент CH_3CO , так как по условию и В его не содержит. Тогда к-та: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$.

Судя по тому, что В при окислении дает уксусную и-ту (CH_3COOH) и $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$, оно содержит двойную или тройную связь, но двойная порвалась бы при озонировании. Значит В — $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{COOH}$.

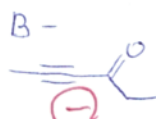
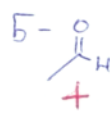
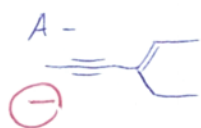
Б при окислении превращается в уксусную кислоту и до этого было получено ^{окислительным} озонированием, значит соединением Б может быть только $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{COOH}$ (Б).

Б и В получаются при озонировании А: А — $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.

Схемы
Уравнения реакции:



Таким образом ответ:

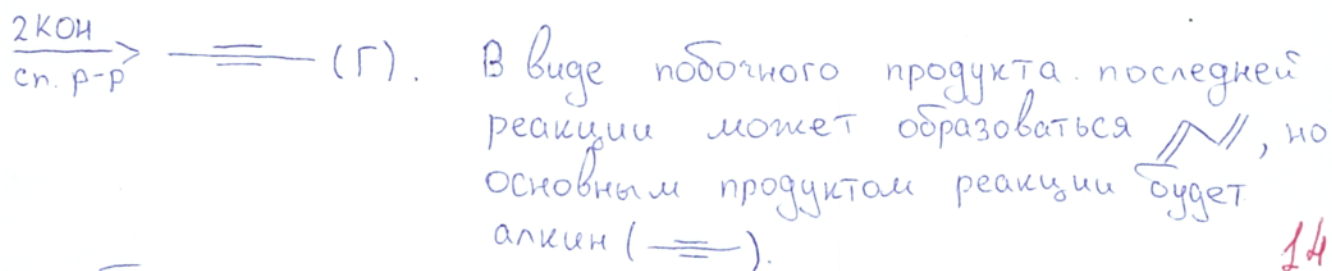
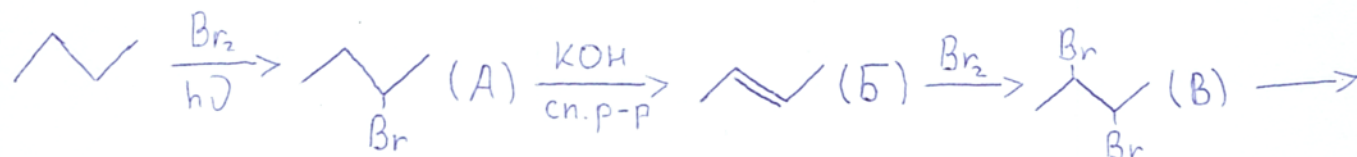


25.



Бланк олимпиадной работы

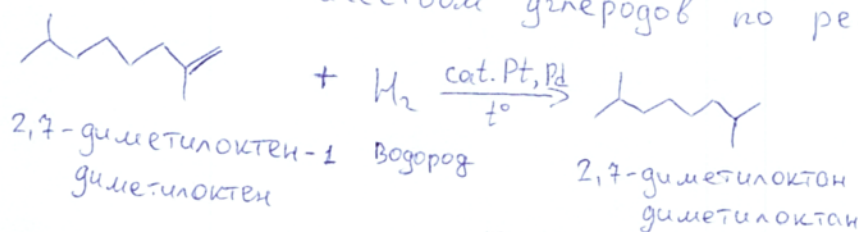
Задача №5



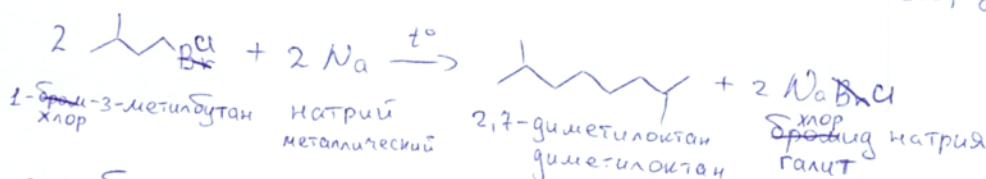
14

Задача №6

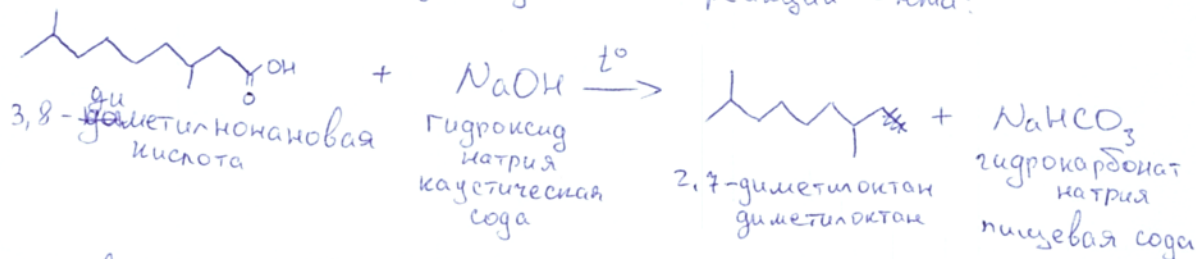
2,7-диметилоктан - CC(C)CCCC(C)CC - можно получить из соединения с таким же количеством углеродов по реакции гидрирования:



с меньшим количеством атомов ^{углерода} по реакции Вюрца:



с большим количеством углеродов по реакции Дюма:



126

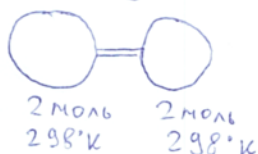
названия приведены под веществами по номенклатуре ИЮПАК (все), рациональной и тривиальной номенклатурам (некоторые).



Бланк олимпиадной работы

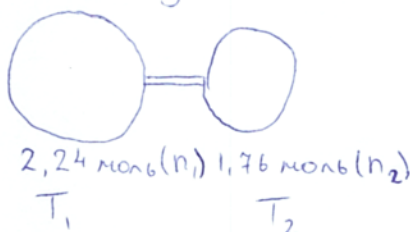
Задача № 7

Первый случай:



Для обоих сосудов верно уравнение:
 $pV = nRT$, где $n = 2$ моль, $T = 298^\circ\text{K}$

Второй случай



$$1,1 \cdot pV = n_1 RT_1, \quad n_1 = 2,24 \text{ моль}, \quad T_1 = ?$$

$$1,1 \cdot pV = n_2 RT_2, \quad n_2 = 1,76 \text{ моль}, \quad T_2 = ?$$

$$1) \quad pV = nRT \Rightarrow \frac{pV}{R} = n \cdot T = 596$$

$$2) \quad 1,1 \cdot pV = n_1 \cdot T_1 \cdot R \Rightarrow \frac{pV}{R} \cdot 1,1 = n_1 \cdot T_1$$

$$1,1 \cdot pV = n_2 \cdot T_2 \cdot R \Rightarrow \frac{pV}{R} \cdot 1,1 = n_2 \cdot T_2$$

$$T_1 = \frac{596 \cdot 1,1}{n_1} = \frac{655,6}{2,24} = 292,68^\circ\text{K}$$

$$T_2 = \frac{596 \cdot 1,1}{n_2} = \frac{655,6}{1,76} = 372,5^\circ\text{K}$$

Ответ: температура первого сосуда = $292,68^\circ\text{K} = 19,53^\circ\text{C}$
температура второго термостата = $372,5^\circ\text{K} = 99,35^\circ\text{C}$

Задача № 8

"4 и 5 окрашены" $\Rightarrow \text{KMnO}_4$ и FeSO_4

"1, 2, 3 меняют окраску метилоранжа" $\Rightarrow \text{HCl}, \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$

"1 и 4 смешение - газ и окраска" $\Rightarrow$ 1 - HCl , 4 - KMnO_4
исчезает

"3+4+5 - новая окраска"

"7+3 или 4+5 - белый осадок, не растворяющийся в к-тах" $\Rightarrow$ 5 точно FeSO_4
7 - BaCl_2
3 - H_2SO_4
Белый осадком может быть только BaSO_4

По методу исключения 6 - NaCl , 2 - HNO_3



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



ШИФР



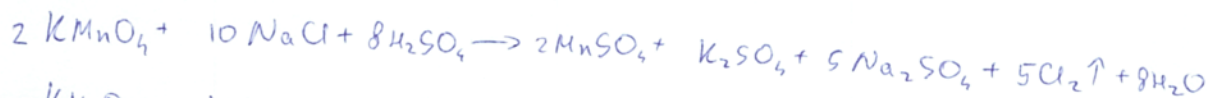
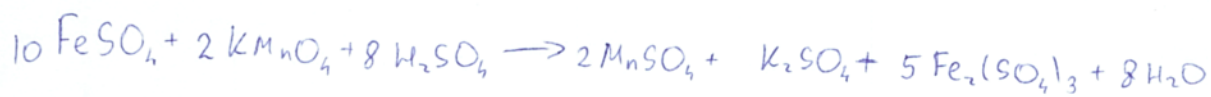
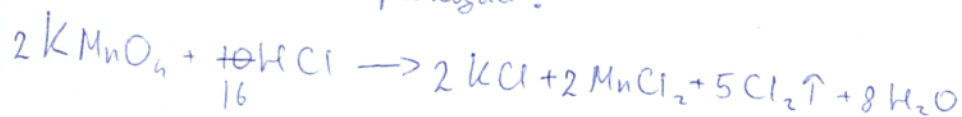
Бланк олимпиадной работы

Продолжение задачи № 8

По полученным выводам:

- 1- HCl
- 2- HNO₃
- 3- H₂SO₄
- 4- KMnO₄
- 5- FeSO₄
- 6- NaCl
- 7- BaCl₂

Уравнения реакций:



168.