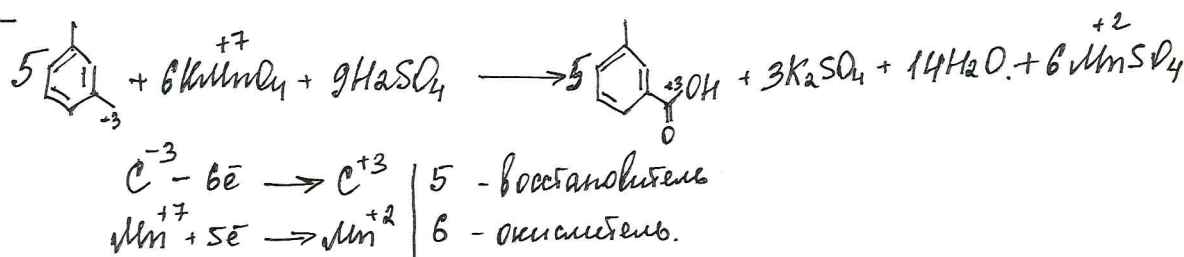


Класс 10 Вариант 4 Дата Олимпиады 16.02.2019

Площадка написания 204 м.к. ТПУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	1	4	5	5	5	5	26	двадцать шесть баллов	

N3



N4



Для того, чтобы сравнить кол-во теплоты, выделившейся при сгорании водорода и ацетилена проверим расчит ΔH реакции их сгорания (ΔH_1 - для водорода; ΔH_2 - для ацетилена) на 1 моль.

Т.к. $V_{\text{H}_2} = V_{\text{C}_2\text{H}_2}$, то по з-ну Авогадро $n_{\text{H}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2}$.

Для р-ии $aA + bB \longrightarrow cC + dD; \Delta H$:

$$\Delta H = (c \cdot \Delta H_c^\circ + d \cdot \Delta H_d^\circ) - (a \cdot \Delta H_A^\circ + b \cdot \Delta H_B^\circ)$$

Таким образом:

$$\Delta H_1 = \Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{г})}^\circ - \Delta H_{\text{H}_2(\text{г})}^\circ - \frac{1}{2} \Delta H_{\text{O}_2(\text{г})}^\circ = -241,8 \text{ кДж/моль} - 0 \text{ кДж/моль} - \frac{1}{2} \cdot 0 \text{ кДж/моль} = -241,8 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_2 = 2 \Delta H_{\text{CO}_2(\text{г})}^\circ + \Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{г})}^\circ - \Delta H_{\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})}^\circ - \frac{5}{2} \Delta H_{\text{O}_2(\text{г})}^\circ = 2 \cdot (-393,5 \text{ кДж/моль}) - 241,8 \text{ кДж/моль} - 226,8 \text{ кДж/моль} - \frac{5}{2} \cdot 0 \text{ кДж/моль} = -1255,6 \text{ кДж/моль}$$

$$\begin{cases} \Delta H_1 = -241,8 \text{ кДж/моль} \\ \Delta H_2 = -1255,6 \text{ кДж/моль} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = -\Delta H_1 = 241,8 \text{ кДж/моль} \\ Q_2 = -\Delta H_2 = 1255,6 \text{ кДж/моль} \end{cases}, 19 \text{ бал}$$

Q_1 - кол-во теплоты, выделившейся при сгорании водорода
 Q_2 - кол-во теплоты, выделившейся при сгорании ацетилена

№4 (продолжение).

$Q_2 > Q_1 \Rightarrow$ при сгорании ацетилена выделится больше тепла.

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{1235,6 \text{ кДж/моль}}{241,8 \text{ кДж/моль}} \approx 5,2 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ При сгорании ацетилена выделится в $\sim 5,2$ раз больше тепла.

Ответ: при сгорании ацетилена выделится в 5,2 раз больше ~~теп~~ тепла.

№5

	$A + 2B \rightarrow C$		
начальн. конц.	0,03M	0,05M	0
происл. образ.	0,01M	0,02M	0,01M
стало	0,02M	0,03M	0,01M

В начальный момент времени скорость р-и (τ_0) равна:

$$\tau_0 = k \cdot [A]_0 \cdot [B]_0^2 = 0,4 \cdot \frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{с}} \cdot 0,03 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,05^2 \frac{\text{моль}^2}{\text{л}^2} = \boxed{3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}}$$

Через некоторое время конц. A уменьшилась на 0,01M, т.е.

новая конц. ($[A]$) стала равна:

$$[A] = [A]_0 - 0,01 = 0,02M.$$

По ур-ю р-и, если конц. A уменьшилась на 0,01M, то конц. B уменьшилась на 0,02M, т.е. новая конц. ($[B]$) стала равна:

$$[B] = [B]_0 - 0,02 = 0,03M.$$

Через некоторое время скорость р-и (τ) равна:

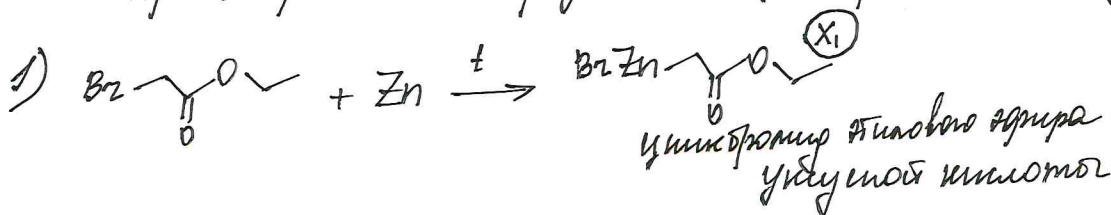
$$\tau = k \cdot [A] \cdot [B]^2 = 0,4 \frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{с}} \cdot 0,02 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,03^2 \frac{\text{моль}^2}{\text{л}^2} = \boxed{7,2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}}$$

Ответ:

$$\tau_0 = 3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}} \\ \tau = 7,2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$$

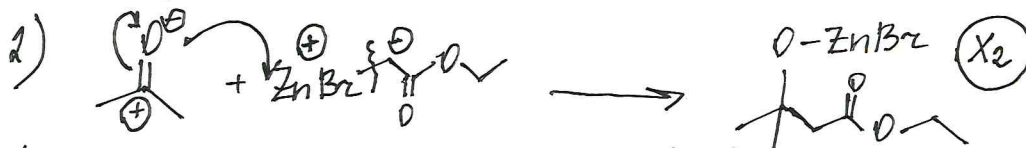
№6

на первой стадии ~~эф~~ бромуксусной кислоты реагирует с цинком при нагревании с образованием циклопропанового соединения:

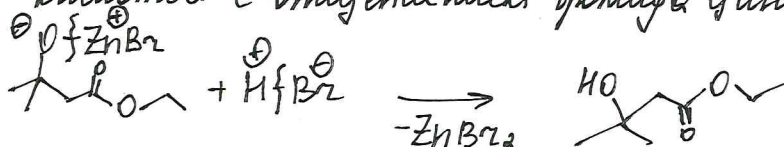


N6 (продолжение)

на второй стадии образовавшееся циклопропановое соединение реагирует с ацетоном:

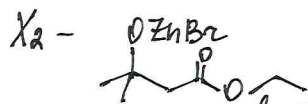


на третьей стадии полученное в-во взаимодействует с бромоводородной кислотой с отщеплением бромид-иона:



Ответ: X1 - 

циклопропан этилового эфира уксусной к-ты.

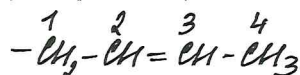


этиловый эфир 3-метил-3-циклопропанкарбоксилатной к-ты.

N21

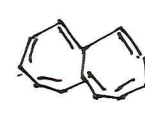
~~N21~~

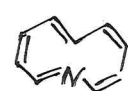
а) бутен-2-ин-1:



атомы углерода имеют валентность IV.

1 и 4 атома C находятся в состоянии sp^3 -гибридизации
2 и 3 атома C находятся в состоянии sp -гибридизации.

1)  молекула не является плоской, а значит правило Хюккеля к нему не применимо, сл-но
① - антиароматическое (+)

2)  молекула плоская
9 p-электронов от атомов углерода.
1 p-электрон от атома азота
Всего: 10 p-электронов.

$10 = 4n + 2$

$4n = 8$

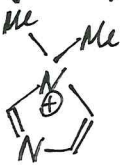
$n = 2 \Rightarrow$

Вспоминаем правило Хюккеля, сл-но
② - ароматическое (+)

ШИФР

X 7 0 1 0 08

K2 (продолжение)

③  в молекуле присутствуют sp^3 -гибридизованные атомы углерода, следовательно, ~~не~~ ароматическое.

④  4 p-электрона от атомов с
1 p-электроном от атома серы
Всего: 5p-электронов.

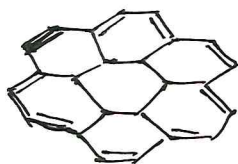
$$5p = 4n + 2$$

$$4n = 3$$

$$n = 0,75 \Rightarrow$$

n - нецелое, правило Хюккеля не выполняется, следовательно, ~~не~~ ароматическое.

⑤



в молекуле присутствуют sp^3 -гибридизованные атомы углерода, следовательно, ~~не~~ ароматическое.

Ответ: а) атомы с находятся в IV валентном состоянии.

б) ароматические: 2

~~не~~ ароматические: 4

антиароматические: 1, 3, 5

Правило Хюккеля - в ароматическом соединении $(4n+2)$ p-электронов.

K1

Неизвестные эл-ты:

Органы, Радий, Полоний, ~~и~~, Калифорний.

Радий находится в подгруппе Mg, Ca, Sr, Ba, следовательно из периодического закона 3-й период должен быть аналогом Ba, но Ra - радиоактивный и очень неустойчивый.

Также не существует предположительный Менделеев эл-т "эфир", который он расположил перед водородом. Тогда, исходя из периодического закона он должен ~~был~~ обладать св-вами, схожими с водородом и щелочными металлами. Однако этот эл-т по своим свойствам не имеет аналогов. Следовательно его существование невозможно.

короткий / длинный