

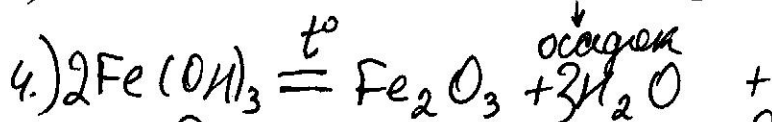
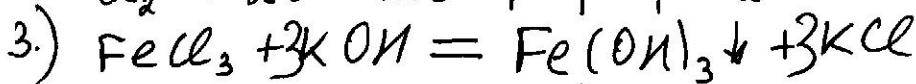
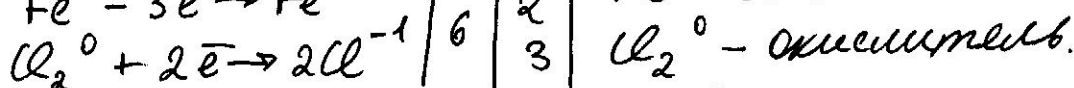
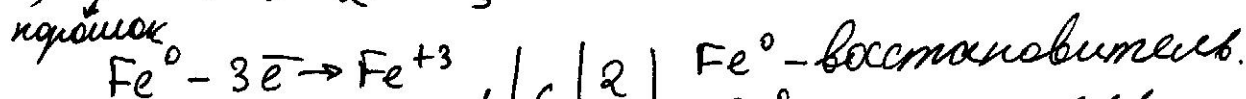
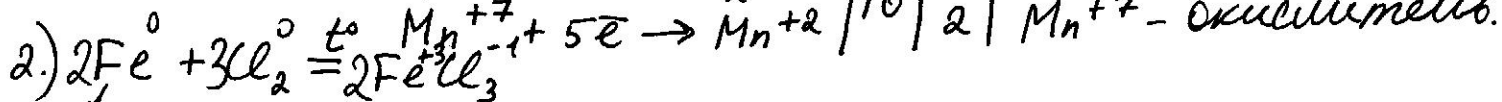
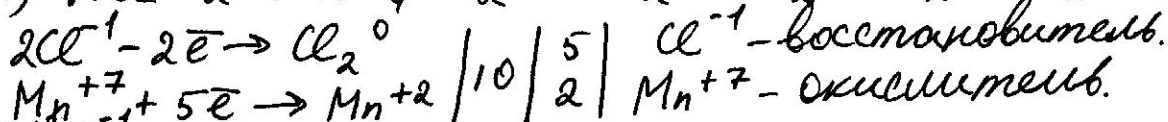


Класс 10 Вариант 2 Дата Олимпиады 24.02.2018

Площадка написания РГУ Нефти и Газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	5	2	1	23	Двадцать три	Григорьев

№1. Газ темного цвета, первое, что приходит на ум - это хлор (Cl_2). 1) $16\text{HCl}^{-1} + 2\text{KMn}^{+7}\text{O}_4 = 2\text{KCl} + 2\text{Mn}^{+2}\text{Cl}_2 + 5\text{Cl}_2^0 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$



№2. Дано:

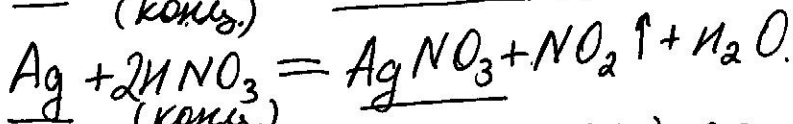
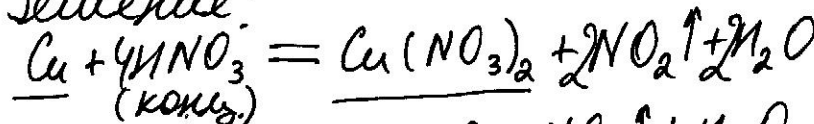
$$m(\text{Cu} + \text{Ag}) = 2,8(2)$$

$$m(\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{AgNO}_3) = 5,28(2)$$

$$\%w(\text{Cu}) - ?$$

$$\%w(\text{Ag}) - ?$$

Решение:



$$\text{Пусть } m(\text{Cu}) = x(2) \Rightarrow m(\text{Ag}) = 2,8 - x(2)$$

$$\nu(\text{Cu}) = \frac{x}{64} (\text{моль}); \quad \nu(\text{Ag}) = \frac{2,8-x}{108} (\text{моль})$$

$$\nu(\text{Cu}) = \nu(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{x}{64} (\text{моль}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{x}{64} \cdot (64 + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 6) (2); \quad \nu(\text{Ag}) = \nu(\text{AgNO}_3) = \frac{2,8-x}{108} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{AgNO}_3) = \frac{2,8-x}{108} \cdot (108 + 14 + 16 \cdot 3) (2)$$

$$\text{Составим уравнение: } \frac{x}{64} \cdot 188 + \frac{2,8-x}{108} \cdot 170 = 5,28$$

$$\frac{94x}{32} + \frac{85(2,8-x)}{54} = 5,28 \cdot 162; \quad 5,0625 \cdot 94x + 3 \cdot 85(2,8-x) = 855,36;$$

$$475,875x + 714 - 255x = 855,36; \quad 220,875x = 141,36; \quad x = 0,64 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{Cu}) = 0,64(2) \Rightarrow m(\text{Ag}) = 2,16(2); \quad \%w(\text{Cu}) = \frac{0,64}{2,8} \cdot 100\% \approx 22,86(\%);$$

$$\%w(\text{Ag}) = \frac{2,16}{2,8} \cdot 100\% \approx 77,14(\%)$$

продолжение №2:

Ответ: $\%w(C) = 22,86(\%)$
 $\%w(Ag) = 77,14(\%)$. +

№3. Дано:

$$V(C_nH_m) = 0,5(l)$$

$$V(CO_2) = 2(l)$$

$$m(H_2O) = 1,2(l)$$

$\%w(C) - ?$
 $\%w(H) - ?$
изомеры - ?

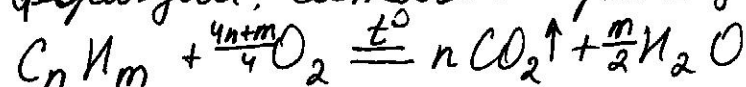
Решение:

$$\nu(C) = \nu(CO_2) = \frac{2}{22,4} = 0,08928571428(моль)$$

$$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 2 \cdot \frac{1,2}{18} = 0,133333(моль)$$

$$\nu(C) : \nu(H) = 0,08928571428 : 0,133333$$

$n : m = 1 : 1,5 \Rightarrow C_{1,5}H_{2,25}$ - простейшая формула. Составим реакцию горения:



$$\nu(C_nH_m) = \frac{0,5}{22,4} = 0,02232142857(моль)$$

$$\frac{n}{1} = \frac{0,08928571428}{0,02232142857} ; n = 4 \Rightarrow m = 1,5 \cdot 4 = 6 \Rightarrow C_nH_m - \text{это } C_4H_6$$

$$\%w(C) = \frac{12 \cdot 4}{12 \cdot 4 + 1 \cdot 6} \cdot 100\% \approx 88,89(\%); \%w(H) = \frac{6}{12 \cdot 4 + 6} \cdot 100\% \approx 11,11(\%)$$

Изомеры: $H_3C-C \equiv C-CH_3$ (Бутин-2).

(структурные формулы)

$HC \equiv C-CH_2-CH_3$ (Бутин-1).

$H_2C=CH-CH=CH_2$ (Бутадиен-1,3).

$H_2C=C=CH-CH_3$ (Бутадиен-1,2).

H_2C-CH (циклобутен) $\cdot$ $\begin{matrix} H_3C-CH \\ | \quad | \\ HC=CH \end{matrix}$ (метилциклопропен).

H_2C-CH

$\begin{matrix} C=CH_2 \\ | \\ H_2C-CH_2 \end{matrix}$ (винилциклопропан)

Ответ: C_4H_6 ; $\%w(C) = 88,89(\%)$
 $\%w(H) = 11,11(\%)$. +

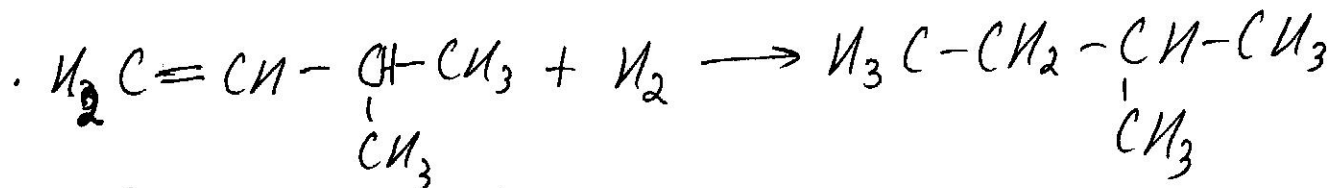
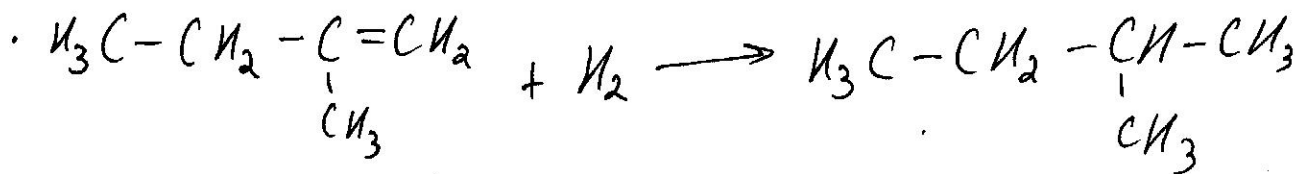
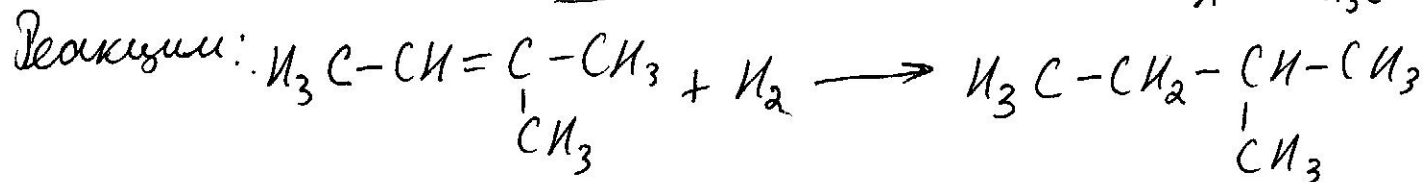
№4. (2-метилбутан) $\cdot$ $H_3C-CH-CH_2-CH_3$ {

$\times_5$ $\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ H_3C-C-CH=CH_2 \end{matrix}$ (3-метилбутен-1).

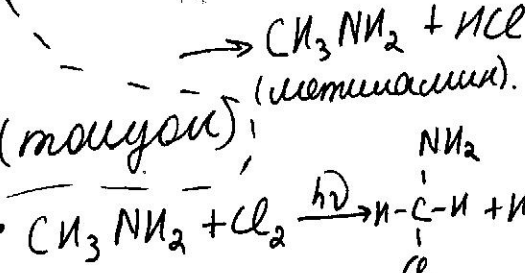
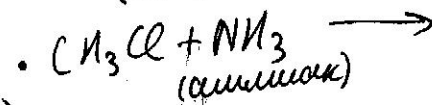
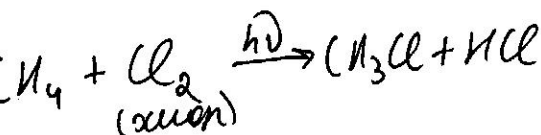
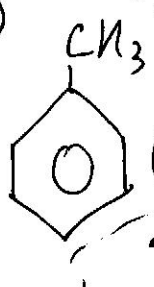
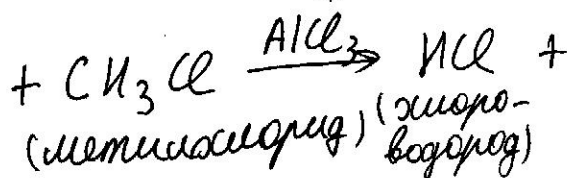
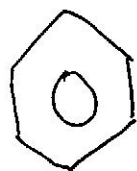
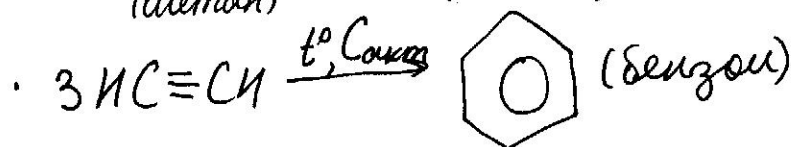
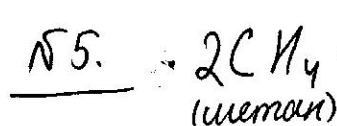
$C_5H_{10} \rightarrow \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ H_2C=C-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ (2-метилбутен-1).

продолжение №4:

Еще одним изомером C_5H_{10} является (2-метилбутен-2).
При озонировании образовался уксусный альдегид ($CH_3C(=O)H$)
и ацетон ($CH_3C(=O)CH_3$). Как известно, при озониро-
вании углерод, соединенный с другим элементом
двойной связью соединяется с кислородом, при этом
двойная связь сохраняется. C_5H_{10} - алкен, другого
быть не может. Из полученных продуктов реакции
мы делаем вывод, что данный алкен имеет
следующую структурную формулу: $CH_3-CH=C(CH_3)_2$
Этот изомер C_5H_{10} - (2-метилбутен-2).



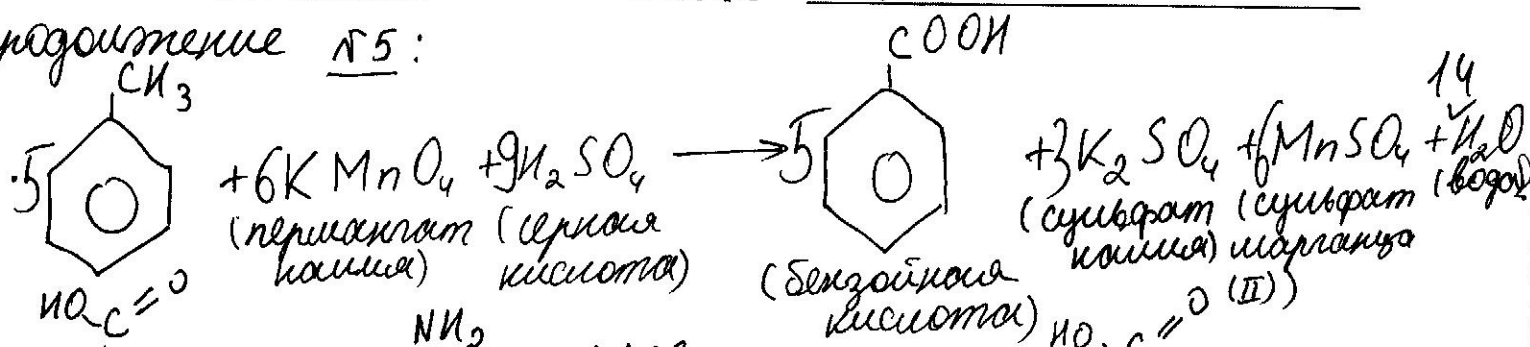
Ответ: 2-метилбутен-2.



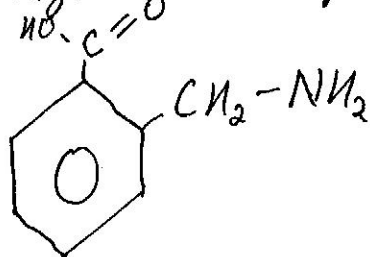


ШИФР 25788

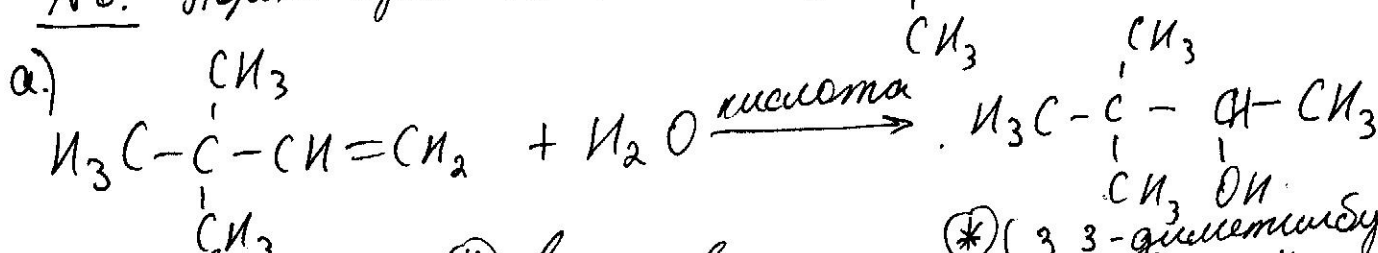
продолжение №5:



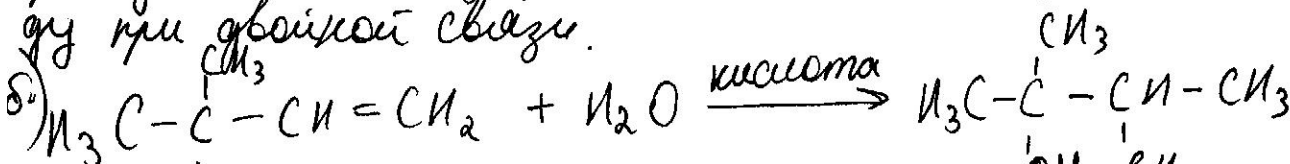
В последней реакции может также образоваться орто-изомер:



№6. Трет-бутилэтилен: CC(C)(C)C=CC



Образование этого вещества происходит по правилу Марковникова: водород присоединяется к более гидрированному углероду при двойной связи, а OH⁻ — к менее гидрированному углероду при двойной связи.



В данном случае водород присоединяется к четвертичному углероду (H₃C-C(CH₃)₂-C(OH)(CH₃)-CH₂-CH₃)

продолжение №6 →



ШИФР 25788

предложение №6: ~~но~~ а метильной радикал присоединяется к ушеро менее гидрированному ушеро при двойной связи. ОН по правилу Марковникова также присоединяется к менее гидрированному ушеро-ду при двойной связи. Но ~~соединение (+) не устойчиво, так как ушеро трудно удерживать и метильный радикал и гидрированную группу.~~ Это превращение также идёт по правилу Марковникова.

В случае в) будет противоречие правилу Марковникова (такого быть не может), так как водород присоединяется к менее гидрированному ушеро при двойной связи, а ОН⁻ - к более гидрированному. Присоединение против правила Марковникова свойственно только непредельным углеводородным кислотам.