

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 16.02.2019

Площадка написания КНИТУ

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

Задача 2.  $w(C) = 85,7\%$  ;  $w(H) = 14,3\%$   $\Rightarrow C_xH_y$  - исконое вещество

$$\nu(C_xH_y) = \frac{2,8 \text{ г}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,125 \text{ моль}$$

$$M(C_xH_y) = \frac{5,25 \text{ г}}{0,125 \text{ моль}} = 42 \text{ г/моль}$$

$$x:y = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3 = 1:2, \text{ значит } CH_2 \text{ - простейшая формула}$$

Следовательно, класс органических соединений, к которому относится исконое вещество будет иметь общую формулу  $C_nH_{2n}$ , но есть оно является алкеном или циклоалкеном

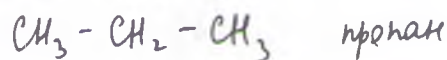
Известно, что оно обесцвечивает бромную воду, значит это алкен.

Пусть  $n$  - число молекул, тогда  $M(C_nH_{2n}) = 14n + 2n \cdot 1 = 14n = 42 \text{ г/моль}$

$$14n = 42$$

$$n = 3 \Rightarrow C_3H_6$$

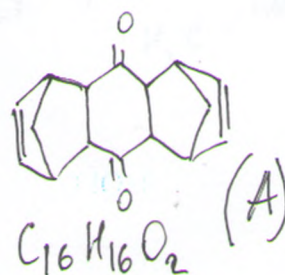
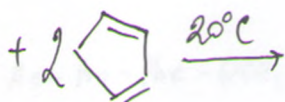
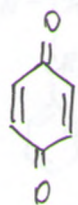
Молекулярной формуле  $C_3H_6$  соответствует только один алкен:



Ответ:  $CH_3 - CH_2 - CH_3$  пропан

Задача 4  
5 баллов

1.





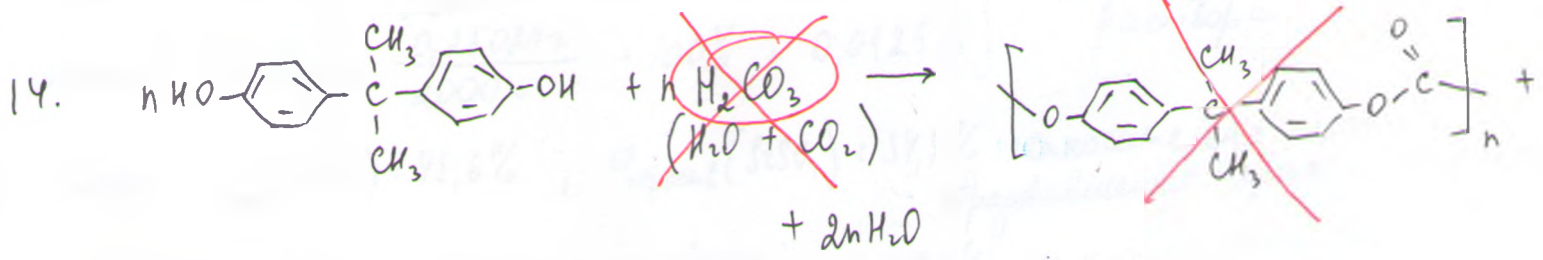
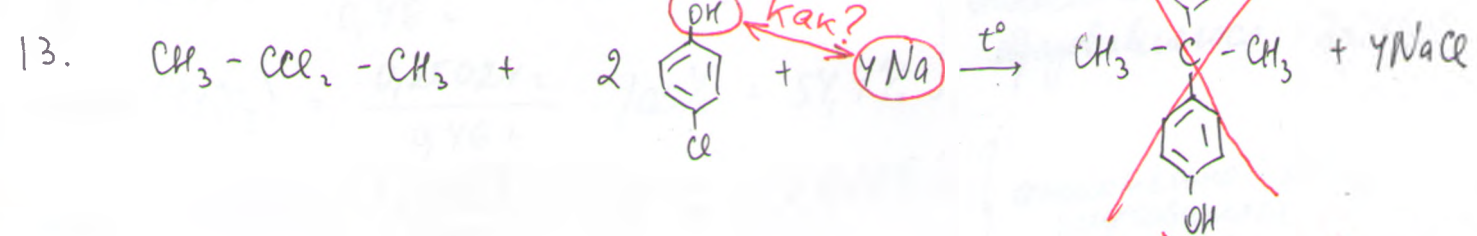
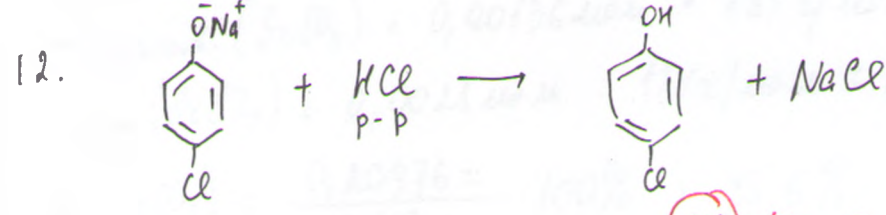
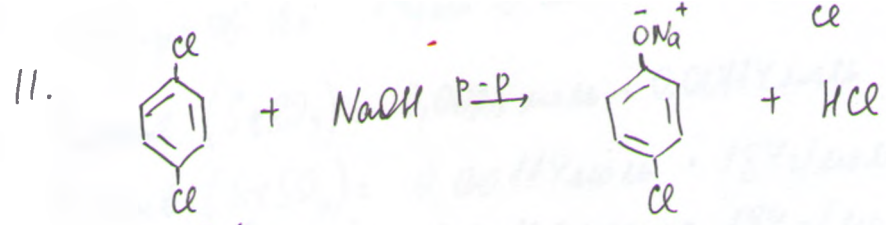


Задание 5

1.  $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3Cl + HCl$
2.  $CH_3Cl + CH_3Cl + 2Na \xrightarrow{t^o} CH_3-CH_3 + 2NaCl$
3.  $CH_3-CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH_2Cl + HCl$
4.  $CH_3-CH_2Cl + Mg \xrightarrow{t^o} CH_3-CH_2-MgCl$
5.  $CH_3-CH_2-MgCl + CH_3Cl \xrightarrow{\times} CH_3-CH_2-CH_3 + MgCl_2$
6.  $CH_3-CH_2-CH_3 + 2Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CCl_2-CH_3 + 2HCl$
7.  $2CH_4 \xrightarrow[kat]{t^o, p} HC\equiv CH + 3H_2$

3 балла

8.  $3HC\equiv CH \xrightarrow[t^o]{cat} \text{Benzene ring}$
9. c1ccccc1 + Cl2 >> c1ccc(Cl)cc1 + HCl (with  $FeCl_3, t^o$ )
10.  $2 \text{ (1-chlorobenzene)} + 2Cl_2 \xrightarrow[t^o]{FeCl_3} \text{1,2-dichlorobenzene} + \text{1,4-dichlorobenzene} + 2HCl$



Задача 6.

$c = \frac{v}{V} \Rightarrow v = cV$

$2,5 \cdot 10^{-3} M = 0,0025 M$



$v(Pb(NO_3)_2) = 0,0025 \frac{моль}{л} \cdot 1л = 0,0025 моль$   
 $v(Na_2SO_4) = 0,0025 \frac{моль}{л} \cdot 1л = 0,0025 моль$  }  $\Rightarrow$  полностью прореагируем  
 $v(PbSO_4) = v(Pb(NO_3)_2) = v(Na_2SO_4) = 0,0025 моль$

$V_{р-ра} \approx 1л + 1л \approx 2л$

$PP(PbSO_4) = [Pb^{2+}][SO_4^{2-}] = 3,2 \cdot 10^{-7} = 0,00000032$

$[Pb^{2+}] = [SO_4^{2-}] = \sqrt{0,00000032} \frac{моль}{л} = 0,00057 \frac{моль}{л}$

$c_{раств}(PbSO_4) = 0,00057 \frac{моль}{л}$ , значит  $v(PbSO_4)_{раств.} = 0,00057 \frac{моль}{л} \cdot 2л = 0,00114 моль$

План как концентрации растворов очень малы, то  $\rho$  каждого раствора будет примерно равна  $1 г/мл$ , то есть равной плотности воды

$m_{р-ра} \approx 2л \cdot 1 г/мл \approx 2000 г$

$v_{нераств.}(PbSO_4) = 0,0025 моль - 0,00114 моль = 0,00136 моль$

$m_{раств.}(PbSO_4) = 0,00114 моль \cdot 184 г/моль = 0,20976 г$

$m_{нераств.}(PbSO_4) = 0,00136 моль \cdot 184 г/моль = 0,25024 г$

$m_{обц}(PbSO_4) = 0,0025 моль \cdot 184 г/моль = 0,46 г$

$w_{раств.}(PbSO_4) = \frac{0,20976 г}{0,46 г} \cdot 100\% = 45,6\%$

$w_{нераств.}(PbSO_4) = \frac{0,25024 г}{0,46 г} \cdot 100\% = 54,4\%$  } относительно массы образовавшегося  $PbSO_4$

$w_{раств.}(PbSO_4) = \frac{0,20976 г}{2000 г} \cdot 100\% = 0,0105\%$  } относительно массы инициального раствора

$w_{нераств.}(PbSO_4) = \frac{0,25024 г}{2000 г} \cdot 100\% = 0,0125\%$

Ответ:  $w_{раств.}(PbSO_4) = 45,6\%$ ;  $w_{нераств.}(PbSO_4) = 54,4\%$  относительно массы образовавшегося сульфата свинца

$w_{раств.}(PbSO_4) = 0,0105\%$ ;  $w_{нераств.}(PbSO_4) = 0,0125\%$  относительно массы раствора



Задача 1) 1) Объем природного газа который работает

ПАО "Газпром" за 1 год равен  $500\,000\,000\,000\text{ м}^3$ , так как  
объем природного и попутного газа  $471\,000\,000\,000\text{ м}^3$ , следова-  
тельно, значения будут иметь один порядок.

2) Природный газ не имеет определенной формулы, так как  
это смесь газов  $\text{CH}_4$  (метана от 70 до 98%),  $\text{C}_2\text{H}_6$  этана,  
 $\text{C}_3\text{H}_8$  пропана,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  бутана и примесей  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$   
и некоторых инертных газов

3) Природный газ содержит примеси

4) Природный газ следует необходимо очищать от примесей, так  
как они могут помешать в непосредственном использова-  
нии газа. Так, например, при химической синтезе из примесей  
могут быть получены ~~нежелательные~~ побочные продукты, кото-  
рые вредно воздействуют на весь процесс (образует реакцию или  
отравляют катализатор)