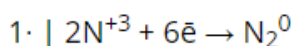
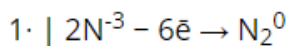
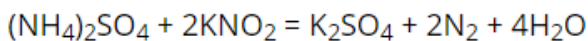


## Ответы к первой части варианта №21

№ задания, ответ	№ задания, ответ
1) 12	15) 2147
2) 413	16) 25
3) 34	17) 26
4) 24	18) 2345
5) 812	19) 422
6) 35	20) 416
7) 1345	21) 1423
8) 3647	22) 1131
9) 53	23) 26
10) 443	24) 2442
11) 13	25) 431
12) 134	26) 18,42
13) 13	27) 419
14) 4633	28) 84,6

## Ответы ко второй части варианта №21

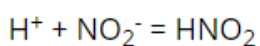
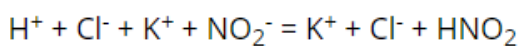
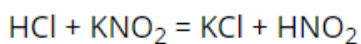
### Задание 29



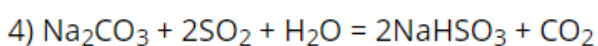
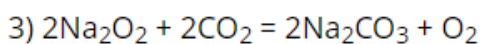
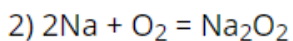
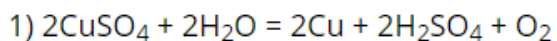
азот в степени окисления -3 (или сульфат аммония) является восстановителем;

азот в степени окисления +3 (или нитрит калия) – окислителем.

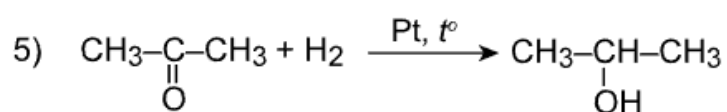
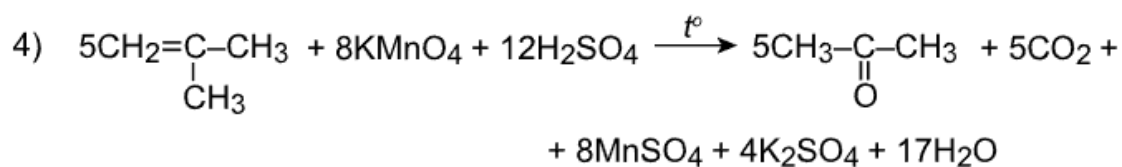
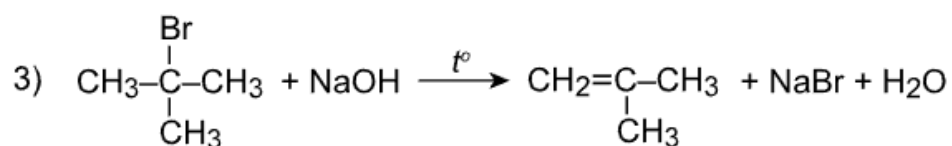
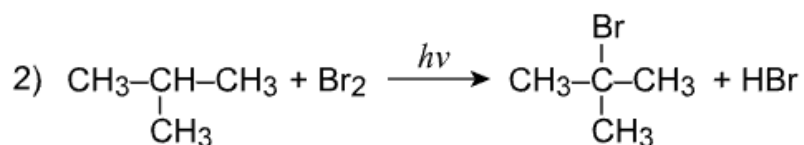
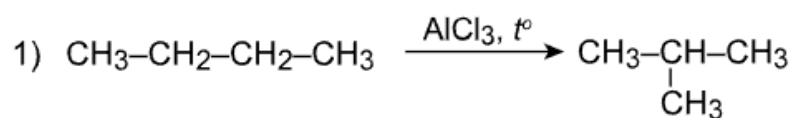
### Задание 30



### Задание 31



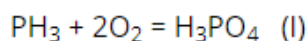
### Задание 32



## Задание 33

Смесь фосфина и кислорода общим объемом 33,6 л (н.у.) подожгли в результате чего в реакционном сосуде было обнаружено только одно вещество. К полученному веществу была добавлена дистиллированная вода объемом 151 мл. От образовавшегося раствора отобрали порцию массой 150 г. К порошкообразной сухой смеси, состоящей из 52,8 г сульфата аммония и 30 г гидроксида натрия, добавили небольшое количество воды. Выделившийся в результате реакции газ был полностью поглощен отобранной до этого порцией раствора. Рассчитайте массовую долю соли в образовавшемся в растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

### Решение:



То, что в реакционном сосуде после реакции было обнаружено только одно вещество, говорит о том, что фосфин и кислород находились в исходной смеси в стехиометрическом соотношении.

Пусть фосфина было  $x$  моль, тогда кислорода было  $2x$  моль.

Тогда объем фосфина был  $22,4x$  л, а кислорода  $44,8x$  л.

$$22,4x + 44,8x = 33,6$$

$$67,2x = 33,6$$

$$x = 0,5 \text{ моль.}$$

Т.е.  $n(\text{PH}_3) = 0,5$  моль,  $n(\text{O}_2) = 1$  моль, следовательно,  $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,5$  моль.

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = M \cdot n = 98 \cdot 0,5 = 49 \text{ г}$$

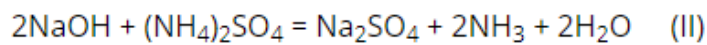
Масса раствора, полученного после добавления к фосфорной кислоте 151 г воды:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = m(\text{H}_3\text{PO}_4) + m(\text{H}_2\text{O}) = 49 + 151 = 200 \text{ г.}$$

0,5 моль  $\text{H}_3\text{PO}_4$  – 200 г раствора

$n_{\text{в порции}}(\text{H}_3\text{PO}_4)$  – 150 г раствора

$n_{\text{в порции}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 150 \cdot 0,5/200 = 0,375$  моль,



$n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = m/M = 52,8/132 = 0,4$  моль,

$n(\text{NaOH}) = m/M = 30/40 = 0,75$  моль,

$0,4/1 = 0,4 > 0,75/2 = 0,375$ , следовательно, щелочь в недостатке и расчеты нужно вести по ее количеству.

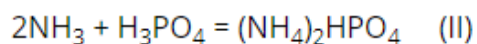
В соответствии с уравнением (II)

$n(\text{NH}_3) = n(\text{NaOH}) = 0,75$  моль.

Рассчитаем соотношение между аммиаком и фосфорной кислотой:

$n(\text{NH}_3) : (\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,75 : 0,375 = 2 : 1$ .

Это означает, что реакция аммиака с фосфорной кислотой будет протекать в соответствии с уравнением:



$n((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,375$  моль,

$m((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = n \cdot M = 0,375 \cdot 132 = 49,5$  г,

$m(\text{NH}_3) = n \cdot M = 0,75 \cdot 17 = 12,75$  г,

$m_{\text{конечн. р-ра}} = m_{\text{порции}} + m(\text{NH}_3) = 150 + 12,75 = 162,75$  г

$w((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = 100 \cdot 49,5/162,75 = 30,41\%$ .

## Задание 34

Массовые доли азота, углерода и кислорода в некотором органическом веществе составляют 17,95%, 46,15% и 30,77% соответственно. Известно, что при взаимодействии этого вещества с раствором щелочи образуется жидкость с неприятным запахом.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов;
- 3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с раствором гидроксида кальция (используйте структурные формулы органических веществ).

### **Решение:**

Рассмотрим навеску неизвестного вещества  $C_xH_yO_zN_k$  массой 100 г. В такой порции вещества:

$$m(N) = 100 \cdot 0,1795 = 17,95 \text{ г};$$

$$n(N) = 17,95/14 = 1,282 \text{ моль};$$

$$m(C) = 100 \cdot 0,4615 = 46,15 \text{ г};$$

$$n(C) = 46,15/12 = 3,846 \text{ моль};$$

$$m(O) = 100 \cdot 0,3077 = 30,77 \text{ г};$$

$$n(O) = 30,77/16 = 1,923 \text{ моль};$$

$$m(H) = 100 - 17,95 - 46,15 - 30,77 = 5,13 \text{ г};$$

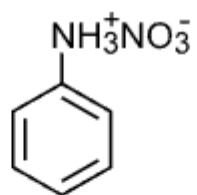
$$n(H) = 5,13/1 = 5,13 \text{ моль}.$$

Установим соотношение в молекулярной формуле:

$$x : y : z : k = 3,846 : 5,13 : 1,923 : 1,282 = 3 : 4 : 1,5 : 1 = 6 : 8 : 3 : 2.$$

Таким образом, простейшая формула  $C_6H_8O_3N_2$

Если предположить что эта формула совпадает с молекулярной, то учитывая что искомое вещество реагирует со щелочами с образованием жидкости с неприятным запахом, логично предположить что веществом может являться нитрат фениламмония:



Уравнение взаимодействия с раствором гидроксида кальция:

