

Бланк олимпиадной работы

Класс 10 Вариант 4 Дата Олимпиады 19.02.2023Площадка написания МАОУ СОШ №53

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	10	14	10	4	12	11	4	16	—	—	81	восемьдесят один	

~1

$$m_{p-p}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 132,5 \text{ г.}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2,8 \text{ л.}$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = ?$$



$$\cancel{n(\text{CO}_2)} = \frac{\cancel{2,8}}{22,4} = \frac{\cancel{V}}{V_m} =$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ моль} \quad \checkmark 25$$

$$\text{по ур-ю } n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,125 \text{ моль} \Rightarrow \checkmark 25$$

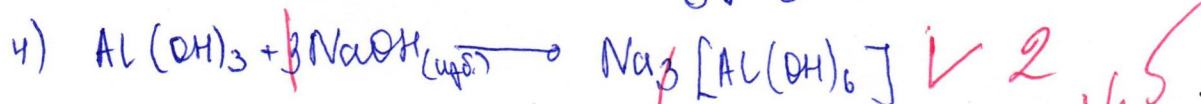
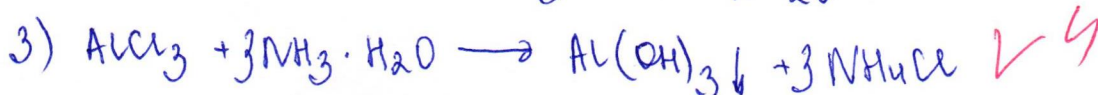
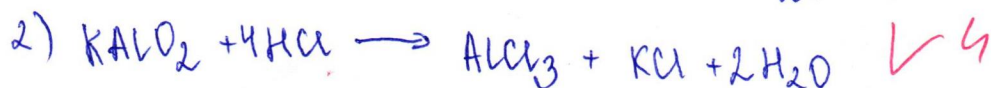
$$\Rightarrow m_{p-p}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,125 \cdot (23 \cdot 2 + 12 + 48) = 13,25 \text{ г.} \quad \checkmark 25$$

$$w_{p-p}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m_{p-p}(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m_{p-p}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\% = \frac{13,25}{132,5} \cdot 100\% = 10\% \quad \checkmark 25$$

$\Sigma 105$

$$\text{Ответ: } w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 10\%$$

~2.



Бланк олимпиадной работы

~ 3.

$$m(C_nH_{2n+1}OH) = 28,8 \text{ г.}$$

$$V(H_2) = 4,48 \text{ л.}$$

$$C_nH_{2n+1}OH - ?$$



$$V(H_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\text{по ур-ю } 2(C_nH_{2n+1}OH) \cdot 2 = V(H_2) \rightarrow$$

$$\Rightarrow 2(C_nH_{2n+1}OH) = \frac{1}{2} \cdot V(H_2) =$$

$$\text{по уравнению } 2(C_nH_{2n+1}OH) = 2 \cdot V(H_2) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = 12n + 2n + 1 + 17 = 14n + 18$$

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = \frac{m}{\nu} = \frac{28,8}{0,4} = 72 \text{ г/моль} \Rightarrow$$

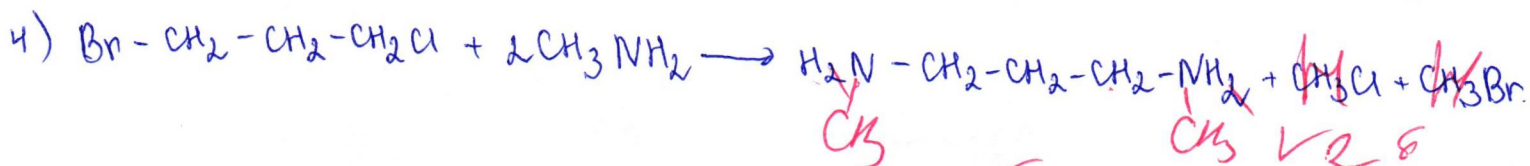
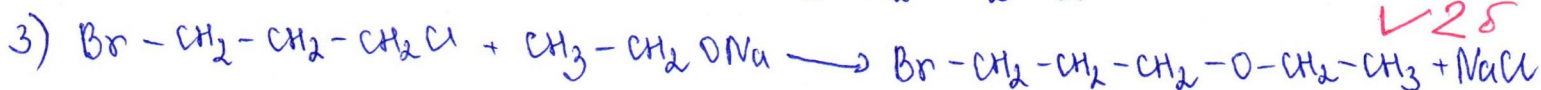
$$14n + 18 = 72$$

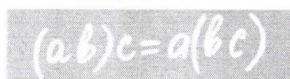
$$14n = 54$$

$$n \approx 4 \Rightarrow C_4H_9OH \text{ (бутановый спирт, бутанол)}$$

(спирт одноатомный и предельный $\Rightarrow$ общая формула $C_nH_{2n+1}OH$)

~ 5





$$E = mc^2$$



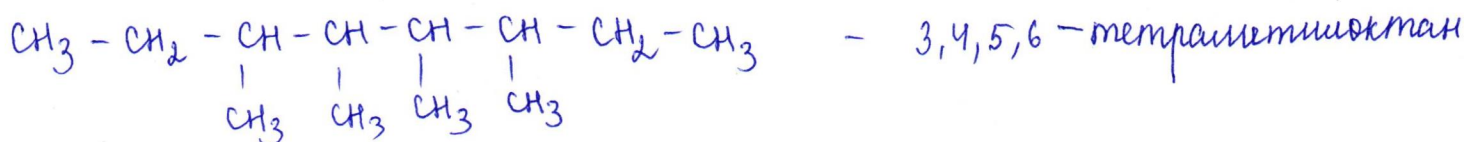
ШИФР

104347

0123456789

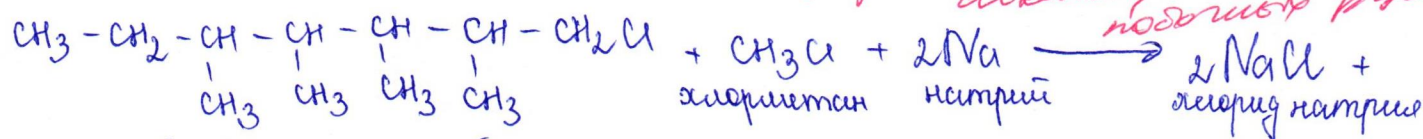
Бланк олимпиадной работы

~ 6.



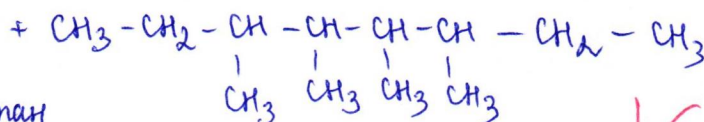
1) С меньшим числом атомов углерода:

*лучше брать другие галогены
алкены, алканы и т.д. по
подобию ртуть*



~~хлор - 2,3,4,5 - тетраметил - гектан~~

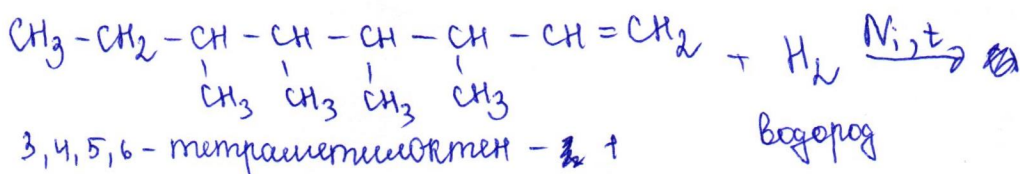
2,3,4,5 - тетраметил - 1-хлоргектан



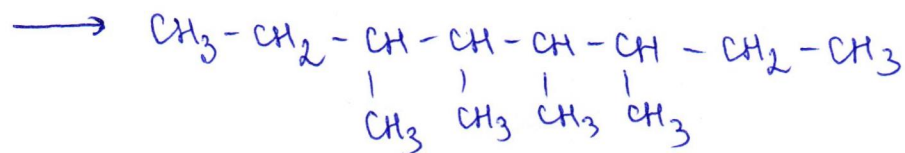
3,4,5,6 - тетраметилгектан.

✓ 35

2) С тем же числом атомов углерода:

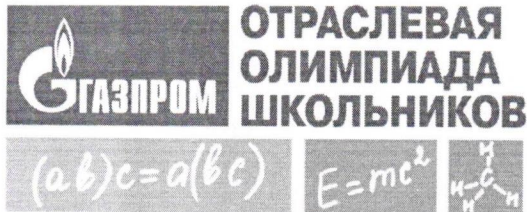


3,4,5,6 - тетраметилгексен - 2



3,4,5,6 - тетраметилгексан.

✓ 45

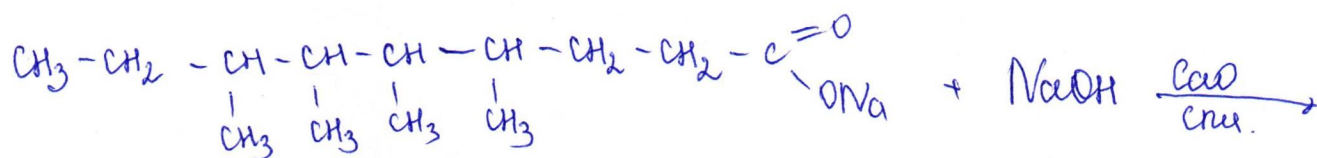


ШИФР

104347
0123456789

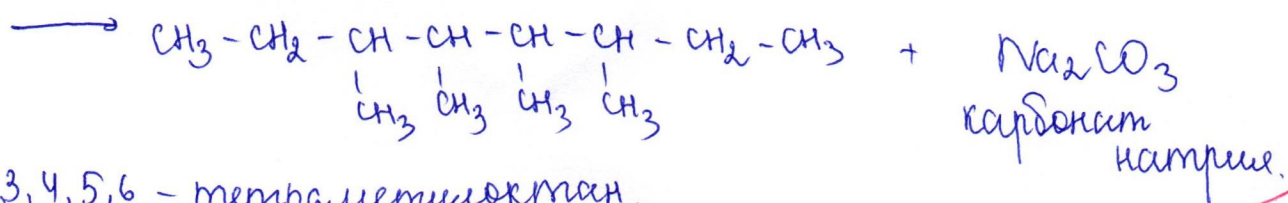
Бланк олимпиадной работы

3) С бочиними тисими атомов углерода:



3, 4, 5, 6 - тетраметилнонанат натрия

✓ 45



3, 4, 5, 6 - тетраметилоктан.

Σ 100

~ 8

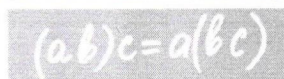
~~Сначала в отдельных пробирках смешать растворы из разных~~

~~Сначала в отдельные пробирки из пробирки с раствором ~ 1~~
~~примешать раствор~~

Сначала в отдельные пробирки с растворами в-в примешать раствор из пробирки ~ 1, ~~затем~~ ~~из~~ ~~х~~ ~~чистый~~ ~~р-н~~ ~~в-в~~ примешать р-т из пробирки ~ 2 (затем из пробирки 3, 4 и т.д.) пока не будешь наблюдать в пробирке выпадение бурого осадка. Когда бурый осадок выпал, можно понять, что произошла реакция между FeCl_3 и NaOH и бурый осадок - это $\text{Fe}(\text{OH})_3$.



✓



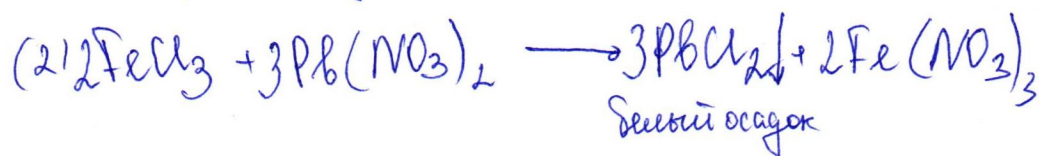
$$E=mc^2$$



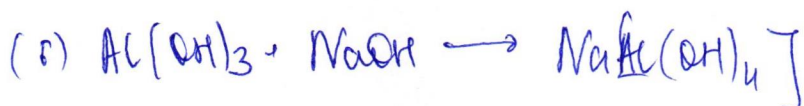
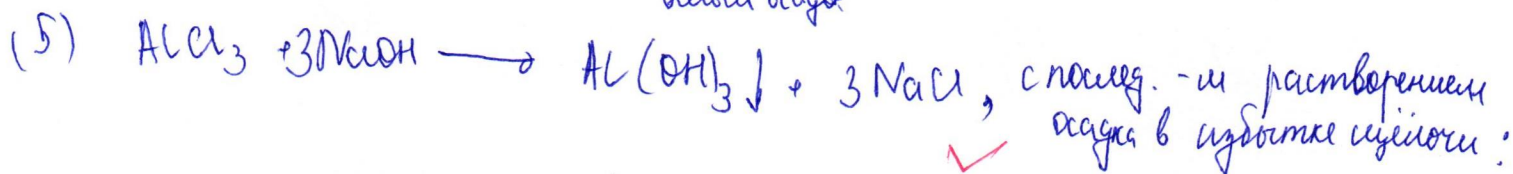
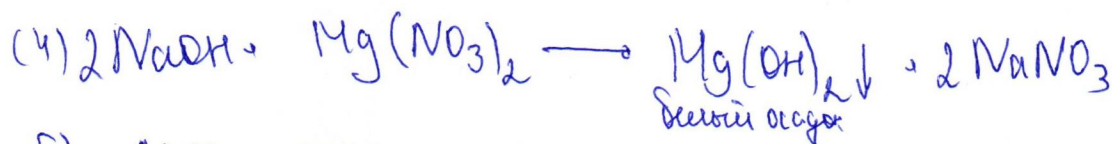
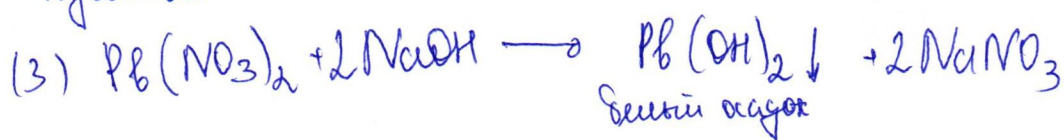
Бланк олимпиадной работы

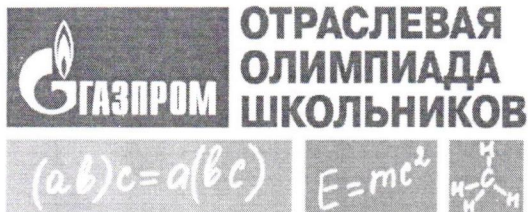
Знают, в какой-то из двух пробирок NaOH , а в другой FeCl_3 .

Для того, чтобы их определить. в пробирки с небольшим кол-вом данных оставшихся веществ приливаем раствор любой из пробирок (т.к. еще неизвестно где именно NaOH , а где FeCl_3). FeCl_3 даст видимые признаки р-ии только в р-ии с $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$:



NaOH даст видимые признаки р-ии а в р-ях с $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и AlCl_3 , при том в одной из р-й осадок растворится в избытке щелочи:





ШИФР

1 0 4 3 4 7
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

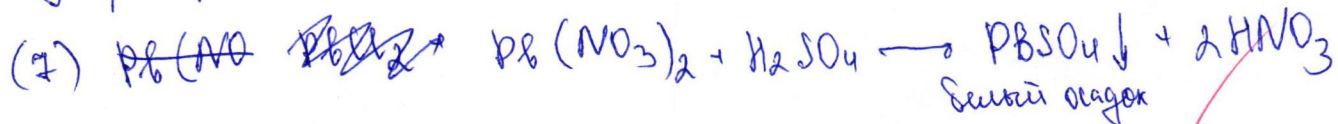
Таким образом определяем, в какой пробирке NaOH и в какой FeCl_3 .

Следующим шагом определяем, в какой пробирке раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, приливая в отдельные пробирки с веществами из неизвестных растворов раствор FeCl_3 , в одной из пробирок выпадет белый осадок PbCl_2 (реакция (2)) $\Rightarrow$ определим $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Затем находим AlCl_3 : в отдельные пробирки с веществами из неизвестных растворов приливаем избыток р-ра NaOH . В пробирке, где наблюдается выпадение осадка и дальнейшее его растворение (реакции (5) и (6)) находимся AlCl_3 .

Таким образом, уже известно, в каких пробирках находятся растворы NaOH , FeCl_3 , AlCl_3 и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. ✓

Теперь ~~находим~~ определяем раствор H_2SO_4 : в отдельные пробирки с неизвестными растворами приливаем раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. В одной из пробирок произойдет реакция и выпадет осадок:

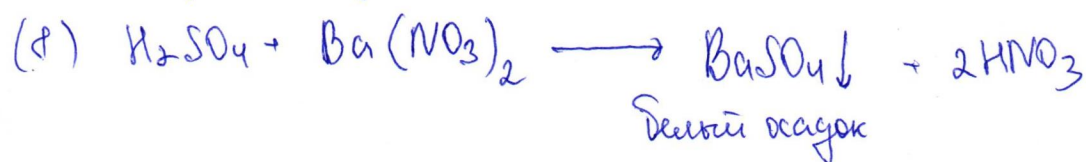


То есть, в этой пробирке был р-р H_2SO_4 . ✓



Бланк олимпиадной работы

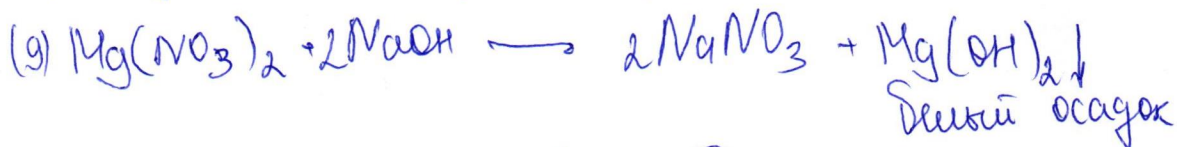
Следующими действиями определим раствор $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$:
в отдельные пробирки с тремя неизвестными р-рами прили-
ваем раствор H_2SO_4 ; в одной из пробирок произойдет реакция
и выпадет осадок:



Это есть, в этой пробирке был раствор $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Таким образом, остались два неизвестных раствора:
р-р $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и р-р HNO_3 .

Чтобы определить, где р-р $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ в пробирки приливаем
р-р уже известного NaOH . В пробирке с $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ произойдет
реакция и выпадет осадок:



Это есть, в этой пробирке был раствор $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

В оставшейся пробирке следовательно была азотная кислота HNO_3 .

Таким образом, определили ~~все неизвестные р-ры~~ какие
х-ва во всех пробирках



Бланк олимпиадной работы

~ 4.

В молекуле $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ 1 ~~из~~ третичный атом углерода и 3 первичных атомов углерода $\Rightarrow$ в соответствии с условием о реакционной способности молярное соотношение $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{Br}$ и $\text{CH}_3 - \overset{\text{Br}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ (2-бром-2 метилпропан) равно $1:1600$.

$$w(\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{Br}) = \frac{M(\text{C}_3\text{H}_7\text{Br})}{M(\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}) + M(\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}) \cdot 1600} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{137}{137 + 137 \cdot 1600} \cdot 100\% = \frac{137}{219337} \cdot 100\% = 0,0625\%$$

$$\Rightarrow w(\text{CH}_3 - \overset{\text{Br}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3) = 100 - 0,0625 = 99,9375\%$$

Ответ: $w(\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{Br}) = 0,0625\%$

$$w(\text{CH}_3 - \overset{\text{Br}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3) = 99,9375\%$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Вариант 4

ШИФР

104347

0123456789

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

$$E = mc^2$$



Бланк олимпиадной работы

~ 7.

Установилось равновесие $\Rightarrow p_1 = p_2 = 1,05 p_0$

(т.к. по усл. давление в системе повысилось на 5%)

$\Rightarrow$ по ур.-ю Менделеева - Клапейрона:

$$\frac{p_1 R T_1}{0,5 V} = \frac{p_2 R T_2}{0,5 V} = \frac{p_0 R T_0 \cdot 1,05}{V} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_1 R T_1 = p_2 R T_2 = 0,5 p_0 R T_0 \cdot 1,05$$

$$\Rightarrow p_1 = \frac{p_0 R T_0 \cdot 0,5}{R T_1} = \frac{p_0 \cdot T_0 \cdot 0,5}{T_1} = 3.$$

$$p_1 = \frac{p_0 \cdot T_0 \cdot 0,5 \cdot 1,05 \cdot R}{R T_1} = \frac{p_0 \cdot T_0 \cdot 0,5 \cdot 1,05}{T_1} = \frac{3 \cdot (25 + 273) \cdot 0,5 \cdot 1,05}{(0 + 273)} =$$

$$= \cancel{1,72} \text{ мм рт.ст.} \quad 1,72 \text{ мм рт.ст.} \quad \checkmark$$

$$p_2 = p_0 - p_1 = 3 - 1,72 = 1,28 \text{ мм рт.ст.} \quad \checkmark \quad 25$$

$$T_2 = \frac{0,5 \cdot R \cdot T_0 \cdot p_0 \cdot 1,05}{R \cdot p_2} = \frac{0,5 \cdot T_0 \cdot p_0 \cdot 1,05}{p_2} = \frac{0,5 \cdot 298 \cdot 3 \cdot 1,05}{1,28} =$$

$$= \cancel{366,6} \text{ К} \quad 366,6 \text{ К} \quad \checkmark \quad 25$$

Ответ: $T_2 = 366,6 \text{ К}$

$\Sigma 95$