

1

ШИФР

29-10

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия ТАГИРОВА

Имя МАДИНА

Отчество РАВИЛЕВНА

Учебное заведение МБОУ «Гимназия №7»

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

1 | 2 | 3 | 4 | 5
 18 | 20 | 185 | 2020 | 97,5

вариант _____

I.

185

- 1) $10\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{Mn}^{7+} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} \quad | \cdot 2$
 $2\text{I}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{I}_2^0 \quad | \cdot 5$
- 2) $\text{Ba} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ba}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ba}^{2+} \quad | \cdot 4$
 $\text{N}^{5+} + 8\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{3-} \quad | \cdot 1$
- 3) $3\text{H}_2\text{S} + 13\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 16\text{H}_2\text{O}$ $\text{S}^{2-} - 8\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{6+} \quad | \cdot 3$
 $2\text{Cr}^{6+} + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} \quad | \cdot 4$
- 4) $\text{I}_2 + 10\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KI} + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{I}_2^0 - 10\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^{5+} \quad | \cdot 1$
 $\text{N}^{5+} + \text{e}^- \rightarrow \text{N}^{4+} \quad | \cdot 10$
- 5) $2\text{As} + 6\text{NaOH} + 5\text{NaClO} \rightarrow 2\text{Na}_3\text{AsO}_4 + 5\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{As}^0 - 5\text{e}^- \rightarrow \text{As}^{5+} \quad | \cdot 2$
 $\text{Cl}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- \quad | \cdot 5$
- 6) $3\text{PBr}_5 + 2\text{P} \rightarrow 5\text{PBr}_3$ $\text{P}^{5+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{P}^{3+} \quad | \cdot 3$
 $\text{P}^0 - 3\text{e}^- \rightarrow \text{P}^{3+} \quad | \cdot 2$
- 7) $\text{H}_2\text{S} + 3\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{HCl} + \text{SO}_2$ $\text{Cl}_2^0 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- \quad | \cdot 3$
 $\text{S}^{2-} - 6\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{4+} \quad | \cdot 1$
- 8) $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C} \rightarrow 2\text{SO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}^0 - 4\text{e}^- \rightarrow \text{C}^{4+} \quad | \cdot 1$
 $\text{S}^{6+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{4+} \quad | \cdot 2$
- 9) $\text{O}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{S}^{2-} - 6\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{4+} \quad | \cdot 1$
 $\text{O}_3^0 + 6\text{e}^- \rightarrow 3\text{O}^{2-} \quad | \cdot 1$
- 10) $\text{OF}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{HF}$ $\text{O}^{2+} + 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-} \quad | \cdot 1$
 $\text{H}_2^0 - 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^+ \quad | \cdot 2$

II. 20

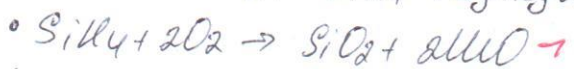
1) Допустим, влажность - это H_2O . Тогда $\frac{5}{3} = \frac{m(\text{mv в-ва})}{18 \cdot 2}$

4 $m(\text{mv в-ва}) = 60$. Выдели кислород:

п атамов O в молекуле	m остатка	элемент
1	$60 - 16 = 44$	$\approx \text{Sc}$
2	$60 - 32 = 28$	Si
3	$60 - 48 = 12$	C

не подходит (ScO не существует)
 подходит SiO_2
 не подходит (CO_2 не существует)

Обр SiO_2 и H_2O . Допустим, одно из в-в - O_2 , тогда $m(\text{второго в-ва}) = 32$.
 ~~SiH_4 и O_2 . SiH_4 подходит.~~



A - O_2 B - SiH_4

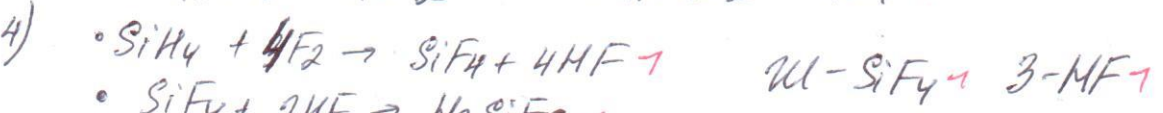
2) $m(\Gamma) = 1,25 \cdot 22,4 = 28$ Допустим, это N_2 . Тогда по условию подходит N_2O :



B - N_2O Г - N_2

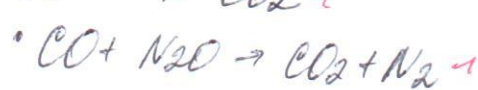
$$\begin{cases}
 \frac{M(D) + M(E)}{2} = 3,77 \cdot 22,4 & \begin{cases} M(D) + M(E) = 16,9 & M(D) = 131_{0,5} \\ M(D) + 2M(E) = 207 & M(E) = 38_{0,5} \end{cases} \\
 \frac{M(D) + 2M(E)}{3} = 3,08 \cdot 22,4
 \end{cases}$$

Конустини, D - Xe. Это инертный газ, с ним могут реагировать только очень активные в-ва. По измеренной массе E переходим F₂. Это соответствует условию.



5) M(U) = 28 M(K) = 44

Из измерения масс видно, что в-ва, вероятно, реагируют в соотношении 1:1. Следовательно, K - оксид, в котором количество атомов O на 1 больше, чем в U. По этим условиям переходим U - CO K - CO₂



III

1) Используем уравнение Менделеева-Клапейрона: pV = νRT

$\nu = \frac{pV}{RT}$

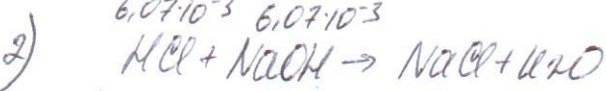
$p = 0,854 \cdot 101,325 = 86,53 \text{ кПа}$

$T = 70 + 273 = 343 \text{ К}$

$\nu = \frac{86,53 \text{ кПа} \cdot 1 \text{ м}^3}{8,314 \cdot 343 \text{ К}} = 3,03 \cdot 10^{-2} \text{ моль}$

3

$M(A) = \frac{3}{3,03 \cdot 10^{-2}} \approx 99$



1,5

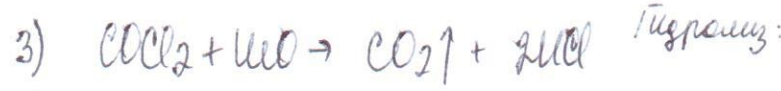
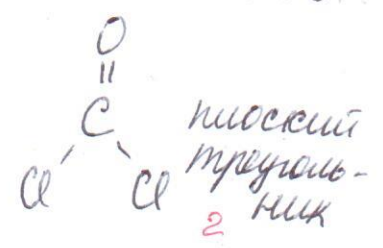
$\frac{0,2}{1000} = \frac{\nu(\text{NaOH})}{30,33}$ $\nu(\text{NaOH}) = 6,07 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\nu(A) = \frac{0,3}{99} = 3,03 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

На 1 молекулу A приходится 2 атома Cl по соотношению количества веществ:

$\frac{6,07 \cdot 10^{-3}}{3,03 \cdot 10^{-3}} \approx 2$

$w(\text{Cl}) = \frac{35,5 \cdot 2}{99} \cdot 100\% = 71,7\%$



4) CO₂ частично р-рается в H₂O, образуя углекую к-ту H₂CO₃. Она слабая,

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

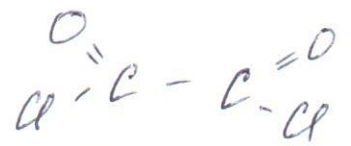
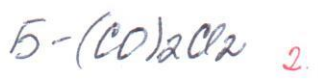
вариант _____

но всё равно в какой-то степени диссоциирует на ионы HCO_3^- и CO_3^{2-} .
 Это бы внесло погрешность при титровании щелочью: ~~Потому~~
~~надо, чтобы~~ ~~$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$~~ ($\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$)
 Поэтому надо, чтобы раствор не содержал CO_2 . Этого добиваются
 пропускаем N_2 (он «вытесняет» CO_2 из р-ра). 2

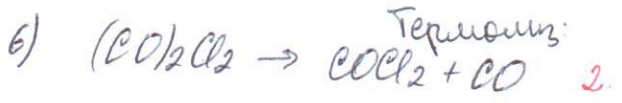
5) $m(\text{F}) = 4,38 \cdot 29 = 127$ (средняя $m(\text{воздуха}) = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) 1



$x = \frac{127 - 71}{28} = 2$



линейная молекула, 2 соединенных через 1
 вершину углерода.



IV

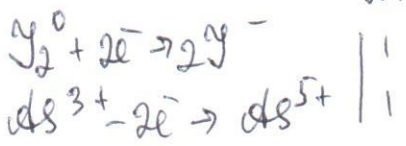
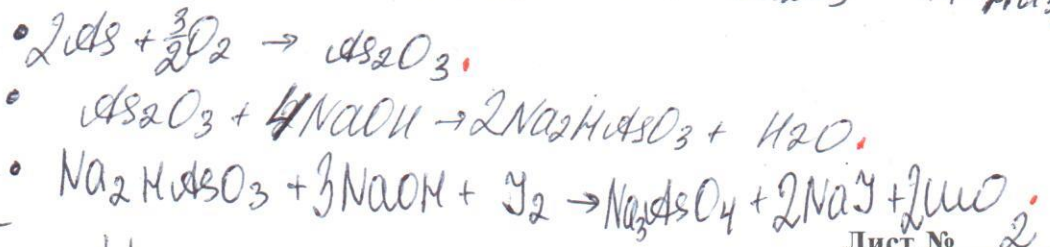
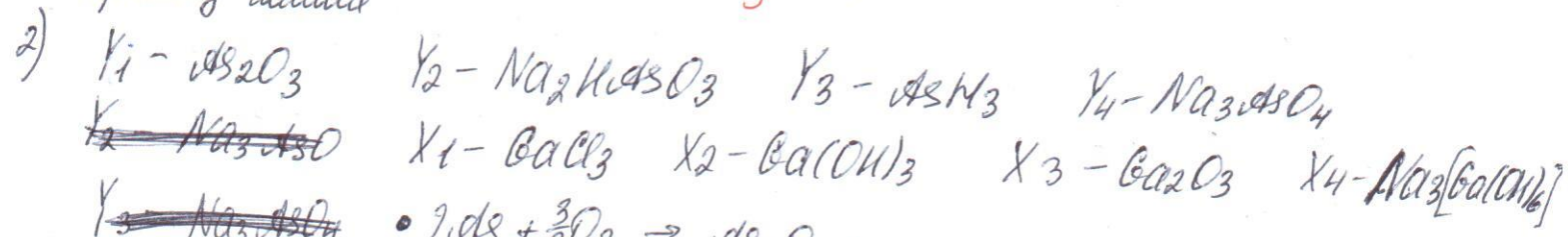
1) В 4 периоде 4 неметалла: As, Se, Br, Kr, но Kr не и обр устойчивых соединений, поэтому рассматриваем только As, Se, Br.

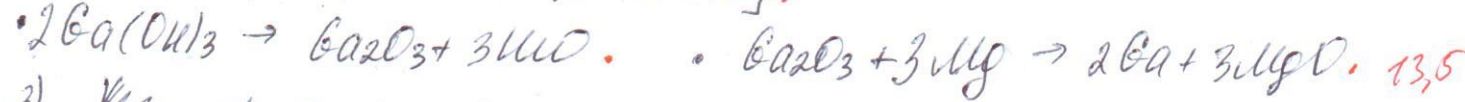
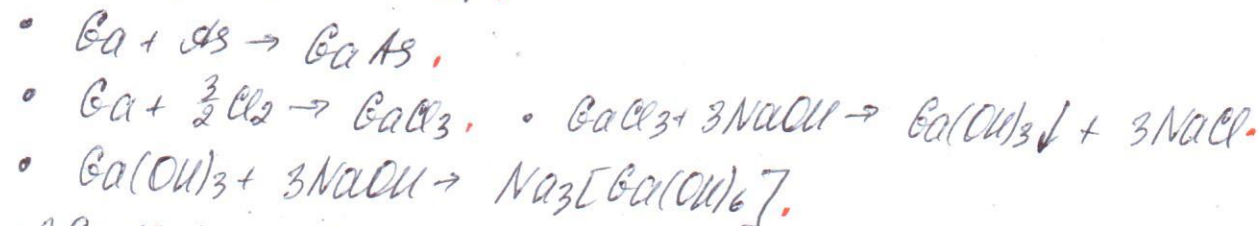
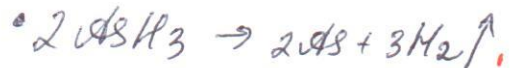
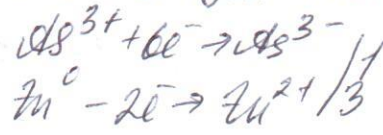
Если Y-As, то $m(\text{XY}) = \frac{75}{0,518} \approx 145$, X-Ва, XY-ВаAs. Не подходит.

Если Y-Se, то $m(\text{XY}) = \frac{79}{0,518} = 152,5$, $m(\text{X}) = 73,5$. Не подходит.

Если Y-Br, то $m(\text{XY}) = \frac{80}{0,518} = 154$, $m(\text{X}) = 74,4$. Не подходит.

XY-ВаAs, X-Ва, Y-As. 5
 арсенид калия





3) MnS_2O_3 - ковалентное соединение, а в Ba_2O_3 связь ионной связи больше, чем в MnS_2O_3 . У ионных в-в $t^{\circ}_{пл}$ выше, чем у ковалентных (обычно) \Rightarrow у Ba_2O_3 t° кипения выше. 1,5 (20)

IV (20)

1) В-во	большин вклад в теплоту
NaCl	Э решётки
NaN ₃	Э решётки
NaOH	Э гидратации ионов
KCl	Э решётки
KNO ₃	Э решётки
KOH	Э гидратации ионов

2) Из того, что $Q(\text{р-р-ние KCl}) < Q(\text{р-р-ние NaCl})$ следует, что $\epsilon(\text{решётки KCl}) < \epsilon(\text{решётки NaCl})$. Э гидратации KCl < Э гидратации NaCl, что соответствует условию: теплота гидратации обратно пропорциональна радиусу иона ($r(K^+) > r(Na^+)$). Вероятно, $\epsilon(\text{решётки KCl}) > \epsilon(\text{решётки NaCl})$ (чем больше Э решётки, тем меньше теплота гидратации). Э KNO₃ и NaN₃ то же. Из того, что $Q(\text{р-р-ние KOH}) > Q(\text{р-р-ние NaOH})$, следует, что $\epsilon(\text{решётки KOH}) < \epsilon(\text{решётки NaOH})$.

3) $m(\text{р-ра}) = 0,2 + 0,02 = 0,22 \text{ кг}$ $\Delta t = \frac{Q}{mc}$

	NaCl	NaN ₃	NaOH	KCl	KNO ₃	KOH
$m_{\text{ион}}$	0,342	0,235	0,5	0,268	0,198	0,357
$Q_{\text{ион}}$	-1,33	-4,921	22,225	-4,618	-7,053	19,875
Δt $^{\circ}C$	-1,4	-5,3	24	-5	-7,6	21,5

8

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

вариант _____

V

4) Пусть $m(\text{p-ра}) = m_{\text{к}}$, тогда $m(\text{NaOH}) = m(\text{KOH}) = 0,4m_{\text{к}} = 400m$ (г)

	NaOH	KOH
$\rho_{\text{масс}}$	$10m$	$7,143m$
$Q_{\text{пл}}$	$4,445 \cdot 10^5 m$	$3,975 \cdot 10^5 m$
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	$105,8$	$94,64$

$105,8 + 25 > 100$
 $94,64 + 25 > 100$

При p-реши t° ~~повы~~ станет выше t° кип H_2O ,
 H_2O будет испаряться и p-р будет иметь уже другую
 массу и в-ва \Rightarrow приготовить такое p-ра нельзя.

7

1

ШИФР

29-81

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

НУЖДИН

Имя

ИВАН

Отчество

ВАЛЕРЬЕВИЧ

Учебное заведение

ГБОУ СОШ № 19 "Ос. ЛМ К" г.о.
Отрадной Самарская обл.

Класс

9

(подпись председателя жюри)

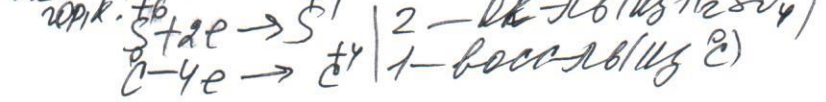
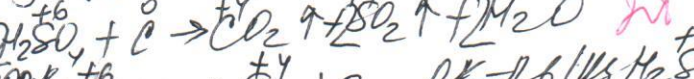
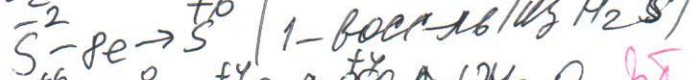
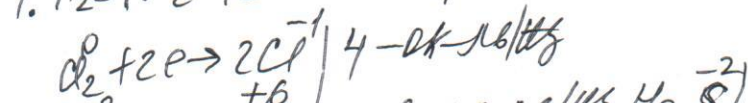
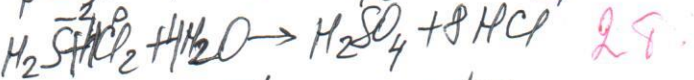
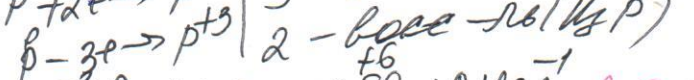
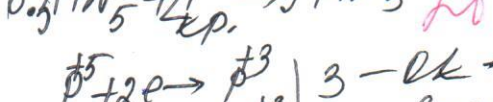
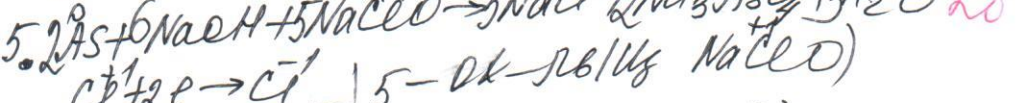
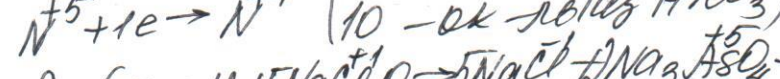
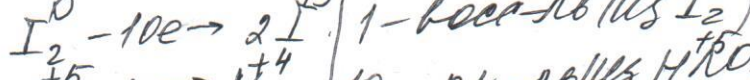
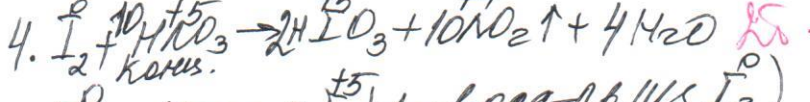
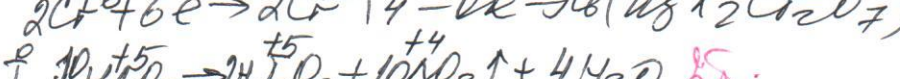
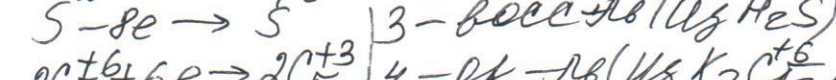
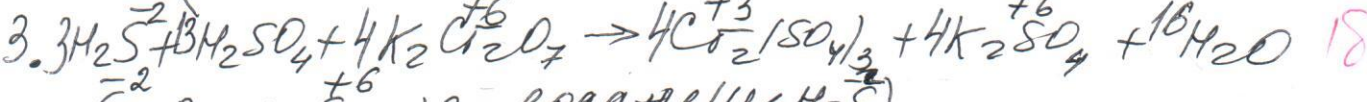
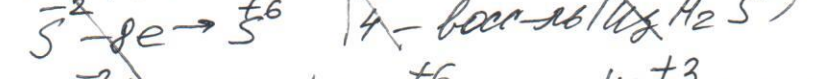
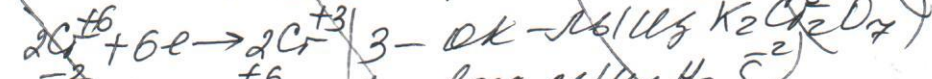
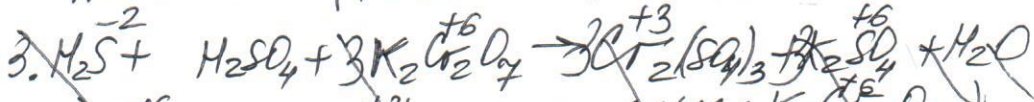
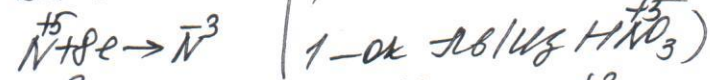
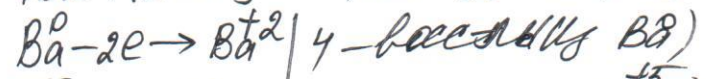
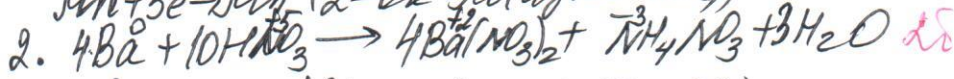
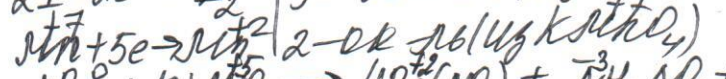
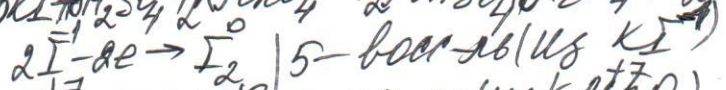
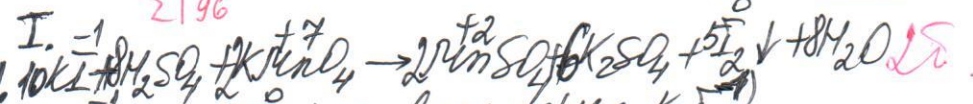
7 | 18,5
2 | 20
3 | 20
4 | 19,5
5 | 18
Σ | 96

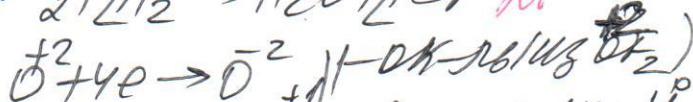
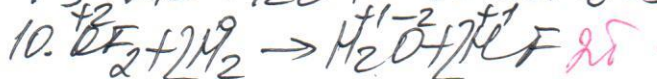
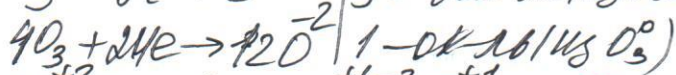
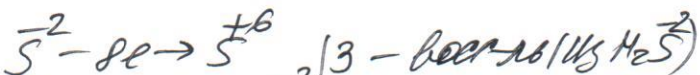
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 9 класс,

вариант _____

18,50





II. Каким решать с пункта 3.

20. Исл. $(n(D):n(E)) = 1:1$. Пусть $n(D) = n(E) = x$ моль. Из условия следует, что $M_{смеси} = 3,77 \cdot \frac{20,4}{100} = 84,448$ г/моль.

С другой стороны, $M_{смеси} = \frac{m_{смеси}}{n_{смеси}} = \frac{m(D) + m(E)}{n(D) + n(E)} = \frac{n(D) \cdot M(D) + n(E) \cdot M(E)}{n(D) + n(E)} = \frac{x \cdot M(D) + x \cdot M(E)}{x + x} = \frac{M(D) + M(E)}{2}$

Таким образом, $\frac{M(D) + M(E)}{2} = 84,448 \text{ г/моль} \Rightarrow M(D) + M(E) = 168,896$

Исл. $(n(D):n(E)) = 1:2$. Пусть $n(D) = y$ моль $\Rightarrow n(E) = (2y)$ моль.

$M_{смеси} = 3,108 \cdot \frac{20,4}{100} = 68,992$ г/моль;

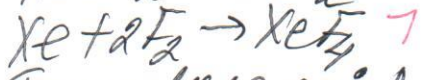
$M_{смеси} = \frac{m(D) + m(E)}{n(D) + n(E)} = \frac{y \cdot M(D) + 2y \cdot M(E)}{y + 2y} = \frac{M(D) + 2M(E)}{3} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{M(D) + 2M(E)}{3} = 68,992$;

$M(D) + 2M(E) = 206,976(2)$

Взвешивая F_2 и He из (2) , имеем: $M(E) \approx 38$ г/моль, что соответствует F_2 (галоген); а $M(D) = 168,996 - 38 \approx 130$ г/моль, что соответствует Xe (кислотный).

Итак, $E - F_2$, $D - Xe$.



Дополнительно $газ A$ подвергается горению $\Rightarrow A$ может быть кислородом; $M(O_2) = 32$ г/моль, такую же молярную массу имеют также SiH_4 .

Проверим предположение: $SiH_4 + 2O_2 \rightarrow SiO_2 + 2H_2O$ - серая окислительная реакция

1. Пусть $n(SiO_2) = 1$ моль $\Rightarrow n(H_2O) = 2$ моль; $m(SiO_2) = 1 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} = 60$ г; $m(H_2O) = 2 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 36$ г; $\frac{60}{36} = \frac{5}{3}$. Итак, предположение верно $\Rightarrow A - O_2, B - SiH_4$.

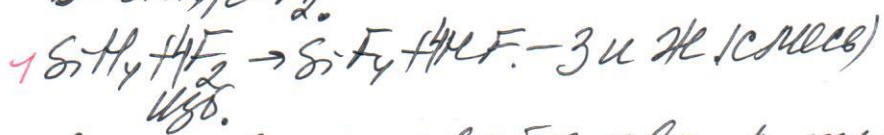


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», 9 класс,

вариант _____

Рассмотрим пункт 4.



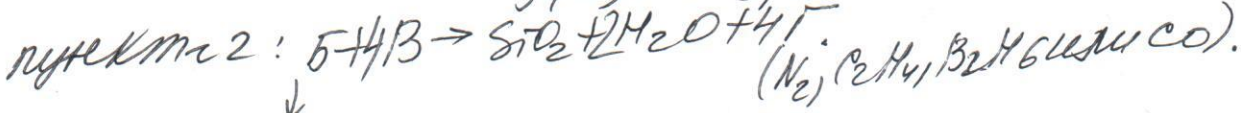
3 проявляет свойства к-ты средней силн. SiF_4 не переходит, а HF переходит $\rightarrow 3 HF$; $HF - SiF_4$
 $1 SiF_4 + 2 HF \rightarrow H_2[SiF_6]$ - сильная двухосновная к-та.

пункт 2:

$M(N) = 1,25 \cdot 22,4 \frac{л}{моль} = 28 \frac{г}{моль}$, что соответствует CO, B_2H_6, C_2H_4, N_2 . $M(N) = M(N)$ газы тоже 4 варианта:

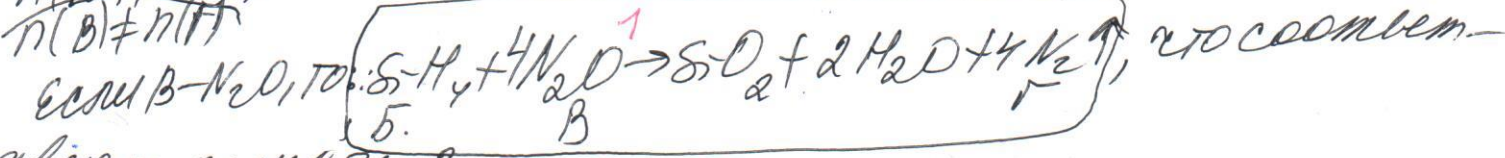
CO, B_2H_6, C_2H_4, N_2

пункт 5: $U + B \rightarrow T + K$; $M(K) = M(B)$, $M(N) = M(U)$.
 заметим, что газы с $M = 44$ - это CO_2, B_2H_6, N_2O ;
 $M = 30$ - C_2H_6, NO ,
 $M = 34$ - PH_3, H_2S .



судя по всему, $B - N_2O$ или NO , а $T - N_2$.

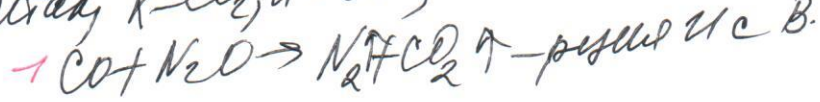
если NO : $SiH_4 + NO \rightarrow SiO_2 + 2H_2O + 2N_2 \uparrow$, но в данном случае $n(A) \neq n(B)$, что противоречит пункту 2.



Итак $B - N_2O, T - N_2$.

п. 5: $U + N_2O \rightarrow N_2 + K$. $M(K) = M(N_2O) = 44 \frac{г}{моль} \rightarrow$ к-по-видимому, CO_2 , а $U - CO$ т.к. $M(CO) = M(N_2)$, что согласуется с условиями $M(N) = M(U)$.

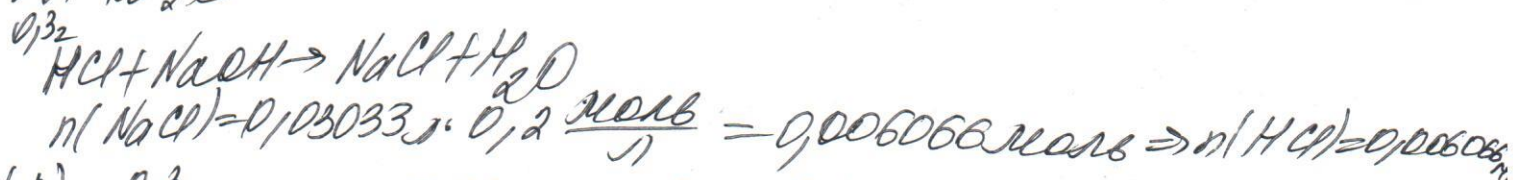
Итак $K - CO_2, U - CO$;



III. $pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{pV}{RT} \Rightarrow M = \frac{nRT}{pV} = \frac{32 \cdot 8,314 \frac{\text{кДж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}}{0,854 \cdot 101,325 \text{кПа}}$
 $\approx 99 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, что соответствует формуле COCl_2 .

Если знаем формулу, то определяем $w_{\text{Cl}} = \frac{2 \cdot 35,5}{99} \cdot 100\% \approx 71,7\%$

Если не знаем: $\text{A} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl}$. (схема взаимодействия А с H_2O)



$n(\text{A}) = \frac{0,32}{99 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \approx 0,00303 \text{ моль}$. Если в А среднее ато. с. Cl, то

$n(\text{A}) = \frac{n(\text{HCl})}{n} = \frac{0,006066}{n} \Rightarrow \frac{0,006066}{n} = 0,00303 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow w = \frac{2 \cdot 35,5}{99} \cdot 100\% \approx 71,7\%$

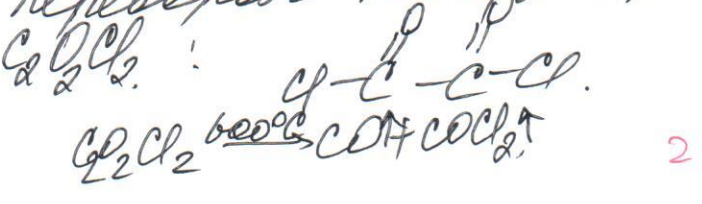
Если $n(\text{A})$ известна формула А - $\text{C}_x\text{Cl}_y\text{O}_z \Rightarrow 12x + 16y + 2 \cdot 35,5 = 99$, откуда
 простыми перебором находим, что $x = 1, y = 1$, и прост.
 формула COCl_2 - прост. $\text{Cl}-\text{C}=\text{O}$ - структурная формула



Поток N_2 пропускали, чтобы удалить из пробы CO_2 , т.к. в противном случае CO_2 реагировала бы с NaOH :
 $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$ или $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, и $n(\text{NaOH})$ была бы меньше.

$n(\text{B}) = 4,38 \cdot 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 127,02 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$
 Если формула Б - $\text{Ca}_a\text{O}_b\text{Cl}_c \Rightarrow 40a + 16b + 35,5c = 127,02$

Принимаем во внимание тот факт, что Б - $\text{CaO} + \text{COCl}_2 + \text{CO}$
 перебором находим, что $a = b = c = 2 \Rightarrow$ формула -



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

IV. Держберем неметаллы ^{вариант} V периода: ~~As, Se, Br, K~~ As, Se, Br, K (исключая металлы по критериям здравого смысла):

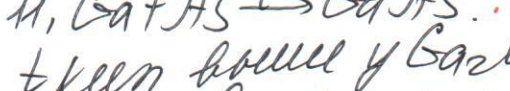
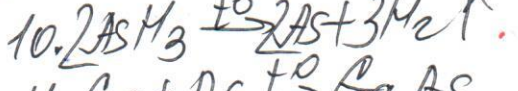
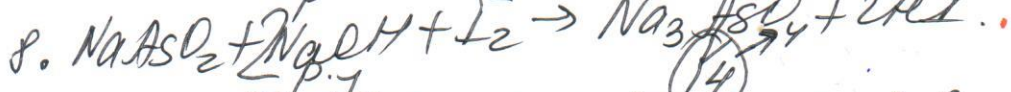
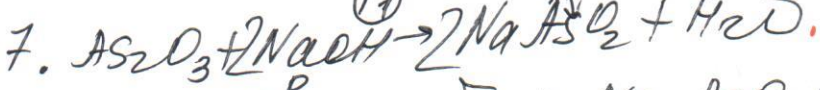
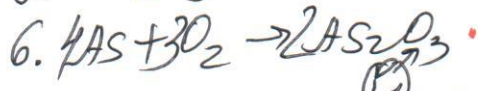
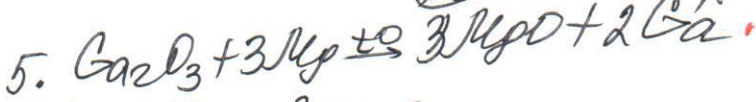
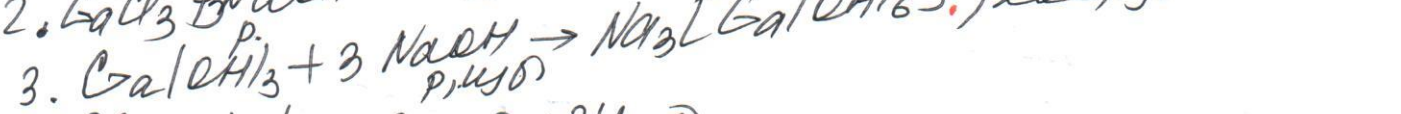
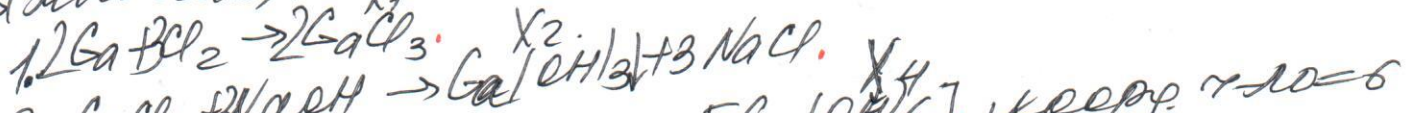
1) $As \Rightarrow M(X) = \frac{74,9}{0,518} = 144,6 \Rightarrow M(X) = 144,6 - 74,9 = 69,7$ - Ga.

$\Rightarrow XY - GaAs$.

2) $Se \Rightarrow M = \frac{79}{0,518} = 152,5 \Rightarrow M(X) = 73,5$ - нет такого элемента.

3) $Br \Rightarrow M = \frac{80}{0,518} = 154,4 \Rightarrow M(X) = 74,3$ - нет.
 И так $XY - GaAs$ (арсенид галлия), X - галлий, Y - арсен.

As (арсенид).



т.к. нет формулы у Ga_2O_3 (X_3), т.е. у As_2O_3 (Y_1). Это связано с тем, что Ga_2O_3 - оксид металла, а As_2O_3 - оксид неметалла, т.е. завис. от свойств элементов. Завис. от радиусов атомов (электронный эффект). У Ga и As радиусы близки, т.е. у As_2O_3 нет As_2O_3 .

18V. Пусть Q_{int} - интегральная теплота растворения, Q_{resp} - теплота разрушения криот. решетки, Q_{mix} - теплота смешивания. Тогда

$Q_{\text{мет}} = Q_{\text{разр}} + Q_{\text{шгр.}} \Rightarrow Q_{\text{мет}} > 0$, если $Q_{\text{разр}} > Q_{\text{шгр.}} > 0$;
 $Q_{\text{мет}} < 0$, если $Q_{\text{разр.}} + Q_{\text{шгр.}} < 0$.
 Ит.к. $Q_{\text{шгр.}} > 0$, $Q_{\text{разр.}} < 0$, то $Q_{\text{мет}} + Q_{\text{шгр.}} > 0$, если $Q_{\text{разр.}} + Q_{\text{шгр.}} > 0$, если $|Q_{\text{шгр.}}| > |Q_{\text{разр.}}|$; $Q_{\text{разр.}} + Q_{\text{шгр.}} < 0$, если $|Q_{\text{шгр.}}| < |Q_{\text{разр.}}|$.

Из вышенаписанного и данных таблицы
 вытекает, что у NaCl , NaNO_3 , KCl , KNO_3 $|Q_{\text{шгр.}}| < |Q_{\text{разр.}}|$,
 т.е. вклад $Q_{\text{разр.}}$ > вкладу $Q_{\text{шгр.}}$; у NaOH и KOH -
 наоборот, а вкладу $Q_{\text{шгр.}}$ > вкладу $Q_{\text{разр.}}$; $|Q_{\text{шгр.}}| > |Q_{\text{разр.}}|$.

2. Причиной того, что радиус ионный > радиуса
 Na^+ является то, что прочность решетки, в связи с этим
 у K $Q_{\text{разр.}}(K) < Q_{\text{шгр.}}(K) < Q_{\text{шгр.}}(\text{Na})$, ~~и т.д.~~

а $Q_{\text{шгр.}}$ - компонент $Q_{\text{мет}}$. 1.

3) $n(\text{NaCl}) = \frac{202}{85,5 \text{ моль}} = 0,34 \text{ моль}$;
 1 моль - - 3,89 кДж
 0,34 моль - - x кДж
 $x = \frac{0,34 \cdot 3,89}{1} = 1,3226 \text{ кДж}$.
 $\Delta T = \frac{Q}{cm} = \frac{-1,3226 \text{ кДж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 0,22 \text{ кг}} = -1,43 \text{ °C}$, т.е. 2

на 1,43°C уменьши. (m = m_вещ + m_соли = 202 + 200 моль * 12 = 2202); 1 кДж = 1000 Дж

2) $n(\text{NaNO}_3) = \frac{202}{85 \text{ моль}} = 0,235 \text{ моль}$,
 1 моль - - 20,94
 0,235 - - x;
 $x = \frac{0,235 \cdot 20,94}{1} = 4,9209$.

$\Delta T = \frac{-4,9209}{4200 \cdot 0,22} = -5,32 \text{ °C}$ - уменьши. на 5,32°C 2

3) $n(\text{KCl}) = \frac{202}{74,5 \text{ моль}} = 0,268 \text{ моль}$
 1 моль - - 17,23
 0,268 - - y
 $y = \frac{0,268 \cdot 17,23}{1} = 4,61704$

4) $n(\text{KNO}_3) \Delta T = \dots = 4,99 \text{ °C}$ - уменьши. на 4,99°C 2



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 9 класс,

вариант _____

$$n(\text{KNO}_3) = \frac{20 \text{ г}}{101 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,198 \text{ моль}$$

$$1 \text{ моль} \rightarrow 35,62$$

$$0,198 \rightarrow \text{?}$$

$$z = 7,053 \text{ (кДж)}$$

$$\Delta T = \frac{-7,053 \text{ кДж}}{4200 \cdot 0,22} = -7,6 \text{ }^\circ\text{C} \text{ — уменьш. на } 7,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

4) Пусть $n(\text{KOH}) = 1 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{KOH}) = 56 \text{ г} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{56 \text{ г}}{18} = 3,11 \text{ г}$
 $\Rightarrow 140 \text{ г}$

$$\Delta T = \frac{Q}{cm} = \frac{55,65 \text{ кДж}}{5140 \text{ г} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}} = 294,6 \text{ }^\circ\text{C};$$

конеч. $t^\circ = 94,6 + 25 = 119,6 \text{ }^\circ\text{C} > 100 \text{ }^\circ\text{C} = t_{\text{кип}} \Rightarrow$
 \Rightarrow кипит, б.ч. н.о. замедл.

2) $n(\text{NaOH}) = 1 \text{ моль} \Rightarrow m = 40 \text{ г} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г};$

$$\Delta T = \frac{44,45 \cdot 1000}{100 \cdot 4200} = 10,6 \text{ }^\circ\text{C} \text{ — аналитическое}$$

7

1

ШИФР

29-52

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

Г	а	й	н	а	н	о	в								
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

И	н	с	а	ф											
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

И	л	ь	я	с	о	в	и	ч							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение ГБОУ Республиканский инженерно-технический лицей - интернат

Класс 9

SP *М*

X9-52

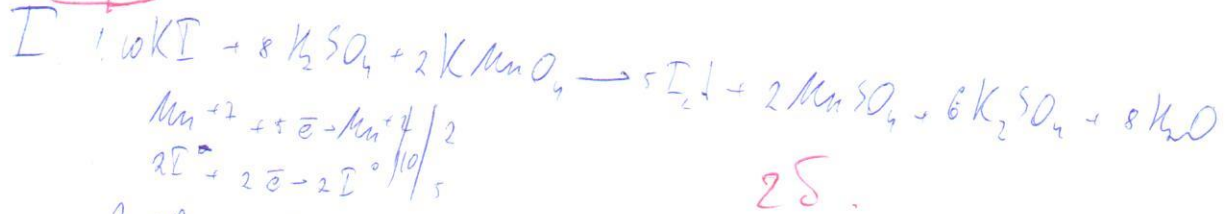
(подпись председателя жюри)

1	17,5
2	13
3	20
4	19
5	18,5
Σ	88

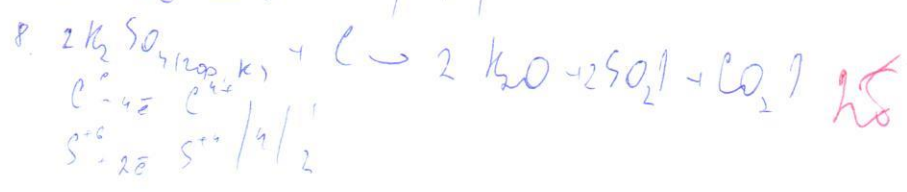
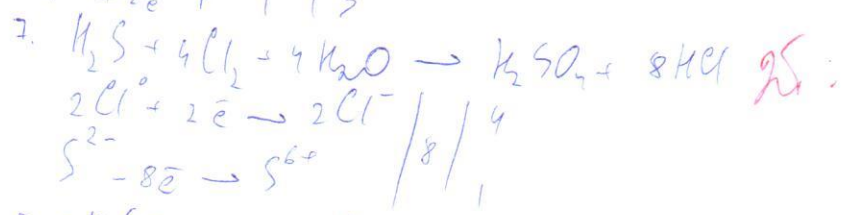
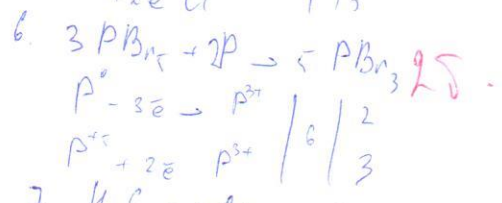
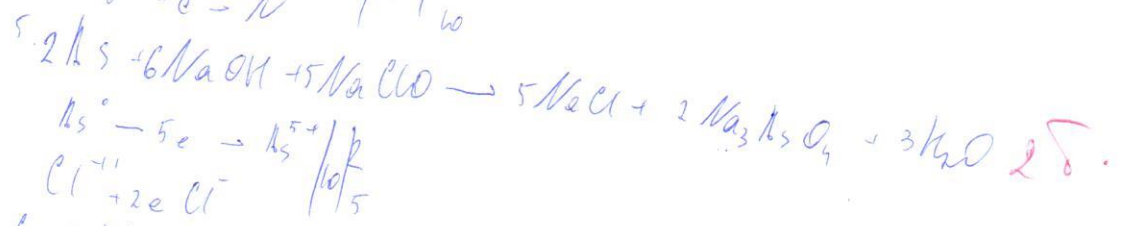
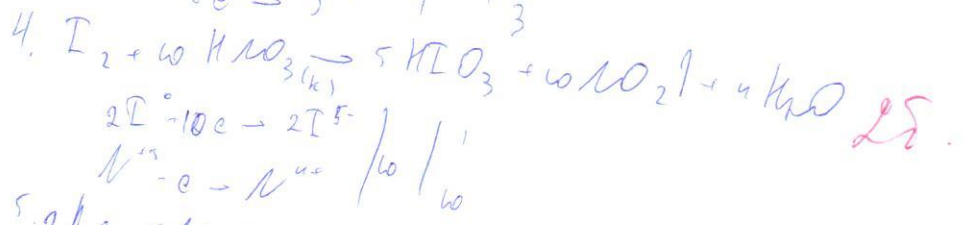
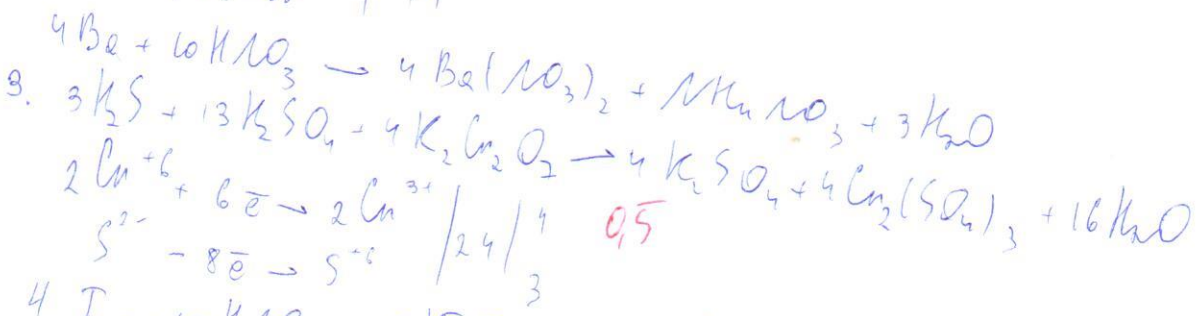
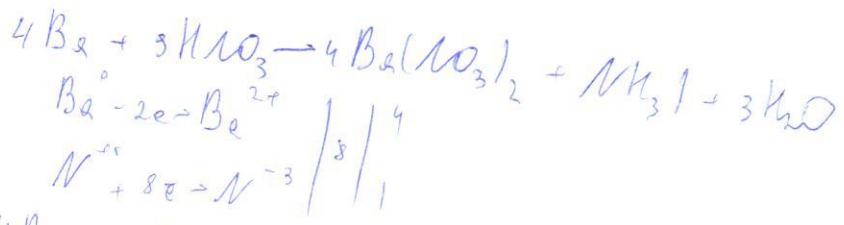
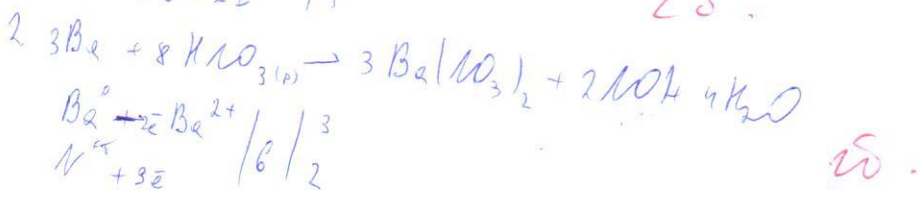
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

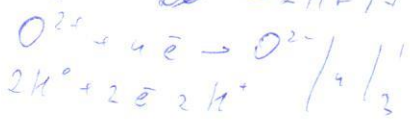
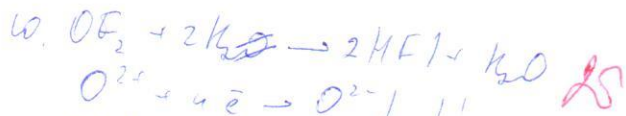
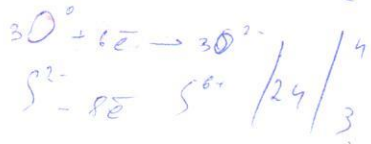
по «Химия», 9 класс,

вариант _____



17,5



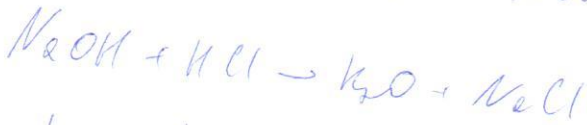


III 1. $pV = nRT$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{0,854 \cdot 101,3 \cdot 1}{8,314 \cdot 343} = 0,0303 \text{ (моль)}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{3}{0,0303} = 99 \left(\frac{г}{\text{моль}} \right) \quad 3.$$

$$2. n(NaOH) = 0,03033 \cdot 0,220 = 0,00666$$

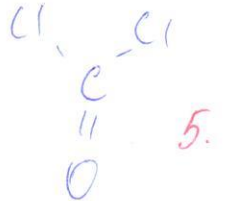


n 1 1

$$0,3002 \text{ (л)} = 0,03033 \text{ моль} = \frac{1}{2} n(NaOH) \rightarrow \text{6 л соляной 2 Cl} \Rightarrow$$

$$w(Cl) = \frac{2 \cdot 35,5}{99} = 0,717 = 71,7 \%$$

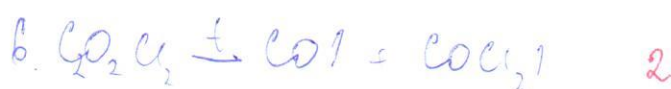
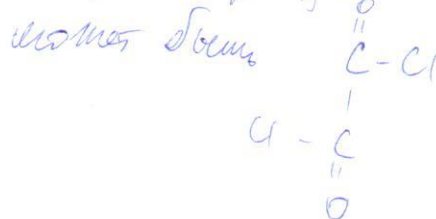
$$M(A) - 2M(Cl) = 28 = M(O) + M(C) \Rightarrow \text{A} - COCl_2 - \text{фосген}$$



4) Для углекислого CO_2 , который мог раствориться в воде

$$r. p(A \text{ (воздух)}) = 4,38 \cdot 29 = 127 \frac{г}{\text{м}} = M$$

$$M(B) = M(COCl_2) + M(CO) = 28 \Rightarrow \text{брутто формула } C_2O_2Cl_2, \text{ отсюда}$$

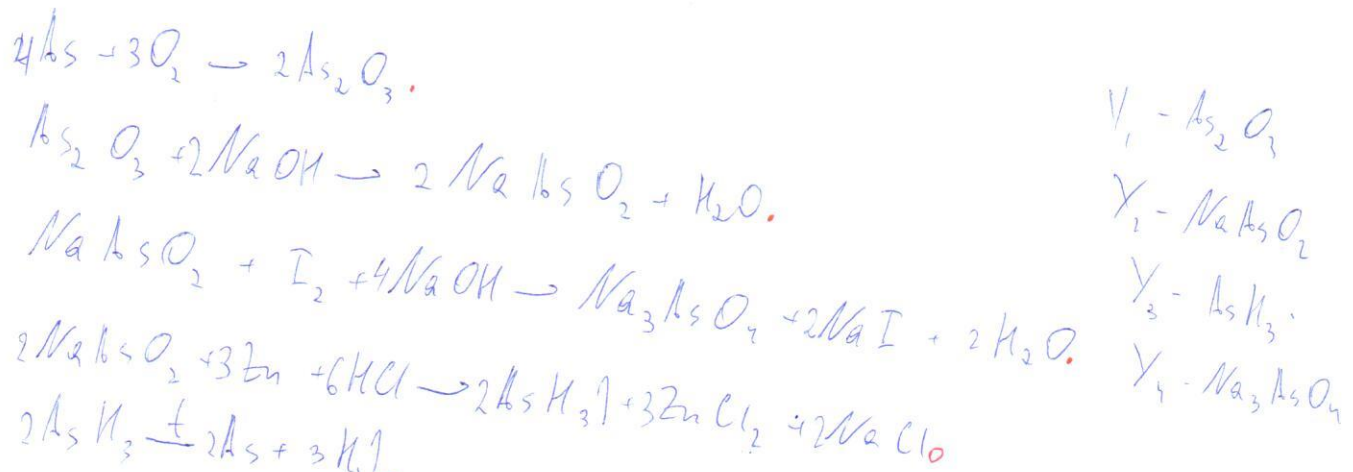
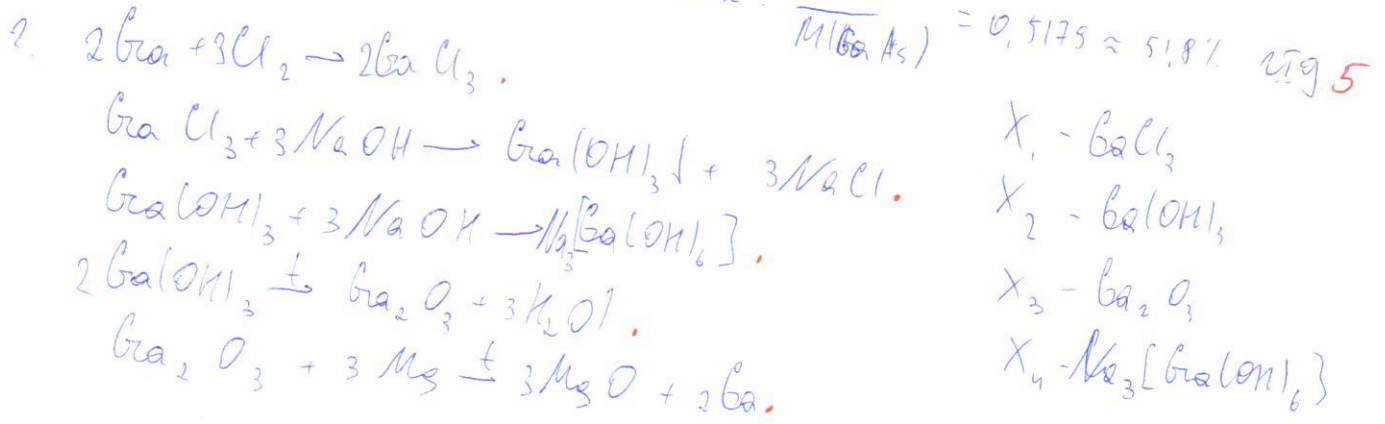


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», 9 класс,

вариант _____

IV: То, что X и Y являются в 4-ой периоде и их соединения являются молекулярными растворимыми, можно предположить, что это As^{3-} - арсенид калия K_3As . X - X, As - Y, подтверждение можно так: $\frac{M(K_3As)}{M(K_3As)} = 0,5175 \approx 51,8\%$ 19,5



3. Y₁ - As_2O_3 , X₃ - Ba_2O_3 , Тим Ba_2O_3 больше, потому что $Ba - Me$, а As и AsH_3 в As_2O_3 имеют Тим больше, чем оксид As_2O_3 . 18,5

V Для гидроксидов Амфотерная способность растворения больше и поэтому, и по величине, что значит, что темпота разрушения кристаллической решетки для гидроксидов больше (~~меньше~~), тем темпота гидроксидов их ионов. 19

То есть вклад Тензора шдр. ионов больше. Для самой сильной
 кристаллической Тензора разрыв. крист. решетки больше, чем Тензора
 шдр. ионов, это значит вклад в разрывение решетки больше для самой
 2. Проанализировав таблицу можно увидеть, что тем. эффект растворения
 камня больше, чем аналог. для Na. Знаю, что тепловой эффект растворения
 связан с Q разрыв. крист. решетки (зависимой от энергии решетки) связан
 с Q шдр. ионов в воде со знаком +; восстановит. из
 зарядов ионов q радиуса иона (обр. ионы), можно увидеть вклад, что
 кристаллической решетки темп. эффект является значительная разность в
 энергии решетки (сравнение сам/шдр. ионов; связь K/Na), без
 зарядов ионов K и Na в соедин. +, в радиусе иона K^+ и Na^+ и в связи,
 и в шдр. ионах, не связанные с разрывением решетки в кристаллической
 Тензора растворения. Т.е. у связи Na нет такой огромной разницы
 в шдр. ионах. растворения \rightarrow кристаллической решетки в соедин. не проявляется
 большой разницы.

KOH - энергия решетки очень мала
 KNO_3 энергия решетки значительна.

1,5

3. $f_{(NaOH)} = 407$ \Rightarrow 200 мм $K_2O = 200 \cdot K_2O$
 $20_2 (NaCl) = 0,342$ мм
 $20_2 (NaNO_3) = 0,235$ мм
 $20_2 (KCl) = 0,268$ мм
 $20_2 (KNO_3) = 0,158$ мм

$$Q = c_m \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q}{c_m} = \frac{n \cdot (КТР)}{0,22 \cdot 4,2} =$$

$$\Delta T (NaCl) = \frac{0,342 \cdot 3,89}{0,924} = 1,44 \text{ (к)} \quad ?$$

$$\Delta T (NaNO_3) = \frac{0,235 \cdot 20,51}{0,924} \approx 5,33 \text{ к} \quad ?$$

$$\Delta T (KCl) = \frac{0,268 \cdot 12,23}{0,924} \approx 5 \text{ к} \quad ?$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 8 класс,

вариант _____

$$\Delta T (K_2O_3) = \frac{0,158 \cdot 35,62}{0,924} = 7,639 \text{ K} \cdot 2$$

$$4. \omega(N_2O) = 40\% = 0,4 \Rightarrow$$

$$\omega_1(N_2O) = \omega_2(N_2O) + \omega_2(K_2O)$$

$$\omega_1(N_2O) = 1 \text{ моль}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4200 \cdot 0,1 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{Q}{c \cdot m} = \frac{1 \cdot 44,45 \cdot 1000}{420} = 105,8 (K \cdot)$$

$$\Delta T = 105,8 \Rightarrow t_{\text{кон}} = 25 + 105,8 = 130,8 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ что больше } t_{\text{кип}} K_2O \Rightarrow$$

Нужно приготовить только насыщенный раствор 3,5

$$\omega(KOH) = 40\% = 0,4$$

$$\omega_1(KOH) = \omega_2(KOH) + \omega_2(K_2O)$$

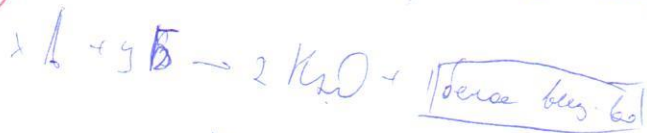
$$\omega_1(KOH) = 0,714 \text{ моль}$$

$$\Delta T = \frac{Q}{c \cdot m} = \frac{0,714 \cdot 1000 \cdot 55,65}{4200 \cdot 0,1} = 94,6 (K \cdot)$$

$$\Delta T = 94,6 \text{ K} \Rightarrow t_{\text{кон}} = 25 + 94,6 = 119,6 \text{ } ^\circ\text{C} - \text{Самое } t_{\text{кип}} K_2O \Rightarrow$$

Нужно приготовить такое количество. 3,5

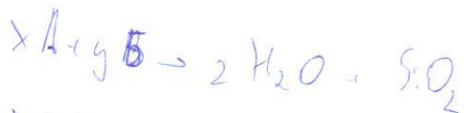
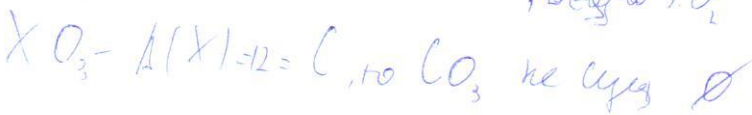
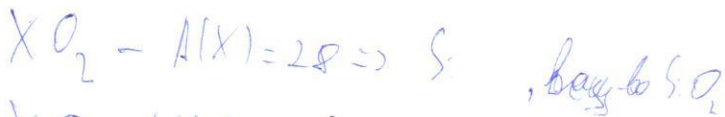
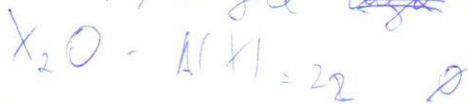
2. При каком условии, чтобы масса - K_2O , то



$$\left. \begin{array}{l} n \quad 2 \\ m \quad 3 \end{array} \right\} M(\text{бер. бер}) = \frac{2 \cdot 18 \cdot 5}{3} = 60 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

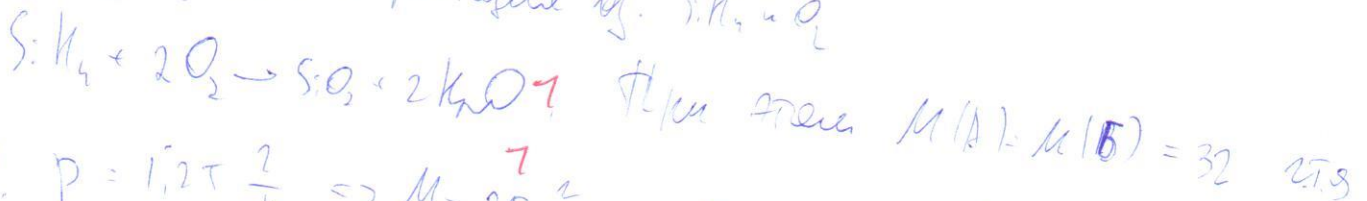
При этом оду. аи. масса бер. 0. нулевой. Тогда

При определенном ~~то~~ бер. бер



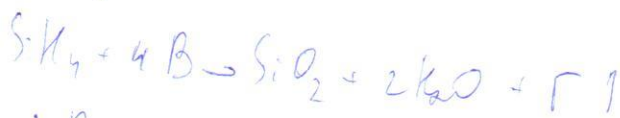
$x > y$

Короче, что то бер. бер. $Si: H_4 + O_2$

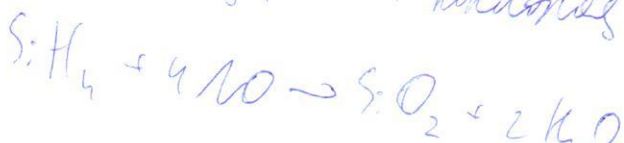


2. $p = 1,25 \frac{\text{г}}{\text{л}} \Rightarrow M = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, что может быть N_2 или CO

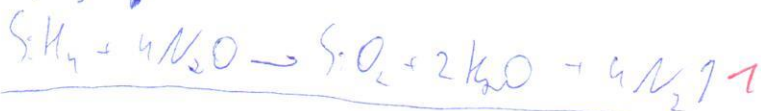
бер. бер



1 B - бер. бер 1 нулевой $\Rightarrow B = NO / N_2O$



$N_2 - \text{П} \uparrow$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 8 класс,

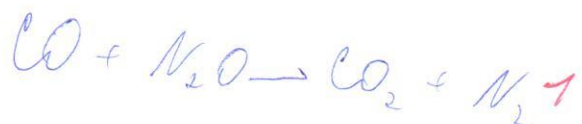
вариант _____

5.

$$M(U) = 28 \Rightarrow U - CO \uparrow$$

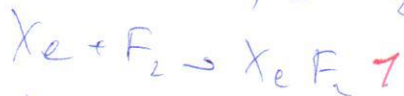


$$M(K) = 8 \Rightarrow B - N_2O \uparrow, K - CO_2 \uparrow$$



$$1:1 \Rightarrow p = 3,77 \frac{2}{4} = M = \frac{3,77}{1,22,4} \approx 84,5 \frac{2}{\text{мин}}$$

$$1:2 \Rightarrow p = 3,08, M = 69$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

29-9

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

Г У С М А Н О В

Имя

Т И М У Р

Отчество

Т А Г И Р О В И Ч

Учебное заведение

МАОУ „Лицей №139“

Класс

9

Итоговый балл

77,5

(подпись председателя жюри)

Шифр 29-9

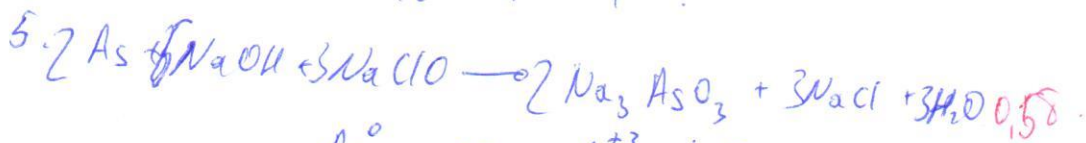
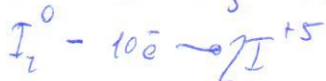
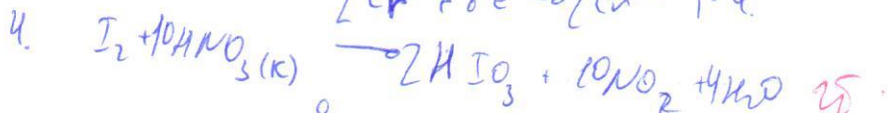
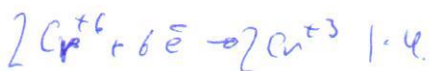
(заполняется оргкомитетом)

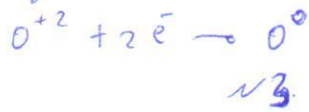
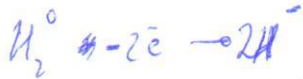
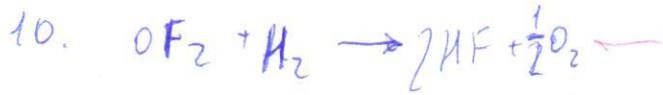
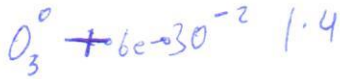
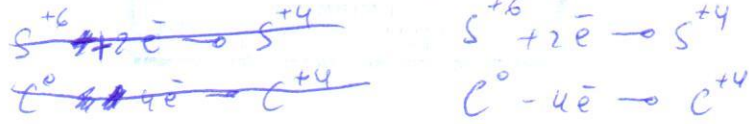
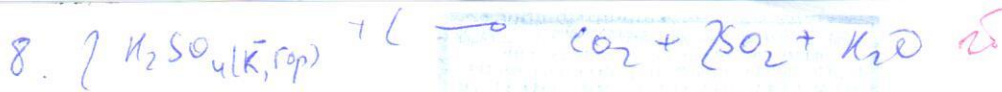
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

вариант _____

1	13,5
2	0
3	19,5
4	16,5
5	15
Σ	77,5

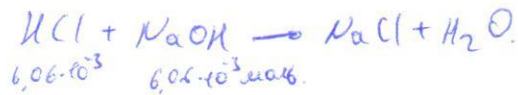
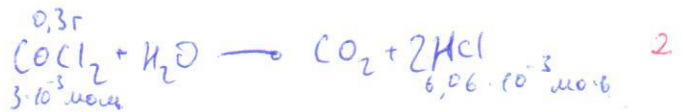




1. $PV = \nu RT$

$$\nu = \frac{PV}{RT} = \frac{0,854 \cdot 101,325 \cdot 1}{8,314 \cdot (70 + 273)} = 0,0303$$

$$M = \frac{m}{\nu} = \frac{3}{0,0303} = 99 \quad 3.$$



$$\nu_{\text{NaOH}} = V \cdot C = 0,03033 \cdot 0,2 = 6,066 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$



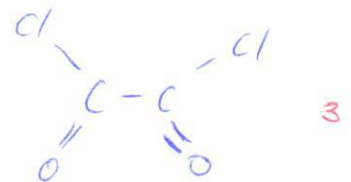
$$W(\text{Cl}) = \frac{71}{99} = 0,72 = 72\% \quad 2$$



Поск H_2 пропускаем для углекисл CO_2 , чтобы повысить мощность. 2



$$M = 28 \cdot 4,38 = 122,04 \quad 1$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 9 класс,

вариант _____

В качестве полупроводников ^{часть ИЧ} используются Si, Ga, Ge. П.к. X и Y нахо-
 дятся в 4 периоде, то один из элементов Ga или Ge.

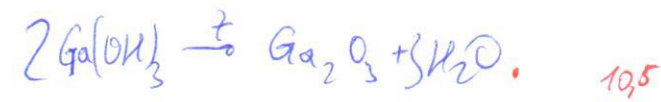
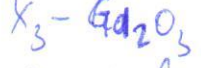
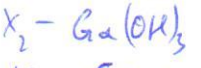
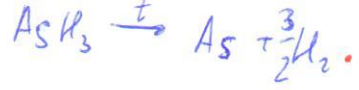
Если выбрали Ge, то M другого элемента равна $\frac{77,59}{0,518} - 77,59 = 67,5$. Таких
 элементов ~~на~~ с малой массой нет.

Если выбрали Ga, то M другого элемента равна $\frac{69,723}{1-0,518} - 69,723 = 74,93$.

Кематыд - As.

Y - As, X - Ga

XY - GaAs - арсенид галлия 5



t кипения выше у Ga_2O_3 , т.к. связь Ga-O более полярна, чем As-O, поэтому молекула Ga_2O_3 полярнее As_2O_3 и связь между молекулами Ga_2O_3 прочнее.

16,5

$$Q = Q_{\text{раств}} + Q_{\text{исгр.}}$$

$$Q_{\text{раств}} < 0, \quad Q_{\text{исгр.}} > 0.$$

Если $|Q_{\text{раств}}| > |Q_{\text{исгр.}}|$, то $Q < 0$

Если $|Q_{\text{раств}}| < |Q_{\text{исгр.}}|$, то $Q > 0$

1. Для NaCl величина $Q_{\text{раств}}$ больше, также как и для NaNO_3 , KCl, KNO_3 .
 Для NaOH, KOH величина $Q_{\text{исгр.}}$ больше. 2

~~2. Из-за того, что K более легко окисляется, чем Na, следовательно более~~
~~популярна~~

$$3. \quad cm\Delta T = Q \cdot \eta$$

$$\Delta T = \frac{Q \cdot \eta}{cm\Delta T}$$

NaCl:

$$\Delta T = \frac{-3890 \cdot \frac{20}{58,5}}{4200 \cdot (0,7 + 0,02)} = -1,44^\circ\text{C} \quad \text{2}$$

KCl:

$$\Delta T = \frac{-17230 \cdot \frac{20}{74,5}}{4200 \cdot (0,7 + 0,02)} = -5^\circ\text{C} \quad \text{2}$$

NaNO_3 :

$$\Delta T = \frac{-20940 \cdot \frac{20}{85}}{4200 \cdot (0,7 + 0,02)} = -5,33^\circ\text{C} \quad \text{2}$$

KNO_3 :

$$\Delta T = \frac{-35670 \cdot \frac{20}{101}}{4200 \cdot (0,7 + 0,02)} = -7,63^\circ\text{C} \quad \text{2}$$

4. $\frac{m_b}{1 + m_b} = 0,4$

$$m_b = \frac{2}{3}$$

т.е. на 100 г воды необходимо 66,67 г. везис. в-ва

$$t_{\text{кри}} = 2^\circ\text{C}$$

~~NaOH:~~

~~$$\Delta T = \frac{44450 \cdot \frac{67}{40}}{4200 \cdot 0,167} = 106,15^\circ\text{C}$$~~

~~$$t_{\text{кри}} = 131,15^\circ\text{C}$$~~

~~KOH:~~

~~$$\Delta T = \frac{55650 \cdot \frac{67}{56}}{4200 \cdot 0,167} = 94,93^\circ\text{C}$$~~

~~$$t_{\text{кри}} = 119,93^\circ\text{C}$$~~

~~т.е. 40%-ные растворы NaOH и KOH без охлаждения единствен-
 ные возможные компоненты приготовить при нормальных условиях
 невозможно, т.е. Q выделяется при растворении достаточно~~

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 9 класс,

вариант _____

№ 5.

кон:

$$\Delta T = 75^\circ \text{C}$$

$$Q = c m \Delta T$$

$$Q = N_{\text{кон}}$$

$$Q_{\text{кон}} = 55650 \cdot \frac{67}{56} = 66581,75$$

$$Q_{N_{\text{кон}}} = 44450 \cdot \frac{67}{40} = 74453,75 \text{ Дж}$$

$$Q_1 = c m \Delta T = 4200 \cdot 0,967 \cdot 75 = 57605 \text{ Дж}$$

$$Q_{N_{\text{кон}}} > Q_1, \quad Q_{\text{кон}} > Q_1$$

III. о. Без 40% -ное решение кон и кон кон приравнять одновременно
 смешивая компоненты без охлаждения приравнять невозможно, если
 не учитывать, что кол-во Q , выделяющееся при растворении больше, чем
 необходимо для нагрева до 100°C от 25°C и часть воды ~~раствор~~
 испарится, поэтому c будет больше, чем необходимо. Но
 если ~~учесть~~ точно рассчитать $m(\text{H}_2\text{O})$ и m щелочи, то приравнять
 40% раствор можно, кроме того в условии задачи не даны ^{все} условия,
~~растворения~~ при которых растворяют щелочь, поэтому сказать, что
 H_2O будет кипеть при 100°C нельзя и $Q_{\text{равн}}$ достаточно не будет

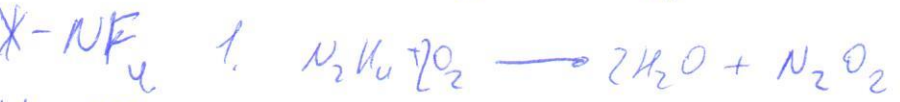
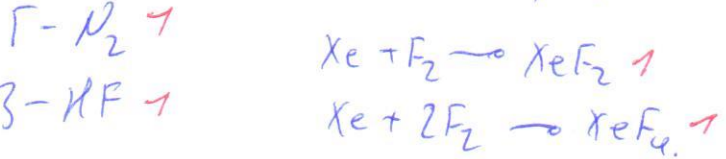
2. III. к мере электроотрицательной; сел кон. 5

A - ~~2~~ 3. $M(B) = x$
E $M(E) = y.$

~~A~~ - Xe \rightarrow
E - F₂ \rightarrow $\begin{cases} x + y = 3,77 \cdot 22,4 \cdot 2 \\ x + 2y = 3,08 \cdot 22,4 \cdot 3 \end{cases}$

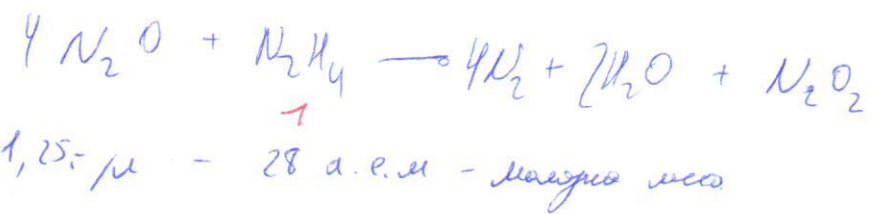
A - ~~N₂H₄O₂~~ \rightarrow $\begin{cases} y = 38 \\ x = 134 \end{cases}$
B - N₂H₄ \rightarrow

B - N₂O \rightarrow M.O. E - F₂, B - Xe



U - CO \rightarrow Magnesium - bar
K - CO₂ \rightarrow M bar-ba = $\frac{2 \cdot 18}{3} \cdot 5 = 60.$

A - O₂, maza B N₂H₄ uku SiH₄ uku BH₂F, CHF



CO, N₂, C₂H₄, B₂H₆



3 - HF



U - CO



1

ШИФР

Х9-47

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

Ш А М И Г У Л О В

Имя

И С К А Н Д Е Р

Отчество

И Л Ь Г А Н О В И Ч

Учебное заведение

ТБОУ (ФЛН) Республиканский инже-
нерный лицей-интернат

Класс

9

72

29-47

(подпись председателя жюри)

(заполняется оргкомитетом)

1	19,5
2	74
3	16
4	18
5	10
Σ	72

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 9 класс,

вариант

1) Газ который определялся первым - Г
 $M(F) = \rho(\Gamma) \cdot V_m = 1,25 \cdot 22,4 = 28$ г/моль, что соответствует CO или N_2 , однако
 $M(G) = M(H)$; $M(B) = M(K)$ и $H + B \rightarrow K + G$, первое что приходит в голову конечно же
 $N_2 + CO \rightarrow N_2O + CO$; т.к. $M(N_2O) = M(CO_2) = 44$ и $M(N_2) = M(CO) = 28$, и тогда $B - CO_2$; $H - N_2$; $G - CO$; $K - N_2O$

2) следующие газы D и E.
 $M(D) + M(E) = \rho(D \text{ и } E) \cdot V_m \cdot (n(D) + n(E)) = 3,77 \cdot 22,4 \cdot 2 = 169$ г/моль } $\Rightarrow M(E) = 38$; т.е. $E - F_2$, тогда
 $M(D) + 2M(E) = \rho(D \text{ и } E) \cdot V_m \cdot (n(D) + n(E)) = 3,08 \cdot 22,4 \cdot 3 = 207$ г/моль } $M(D) = 131$; т.е. Xe .

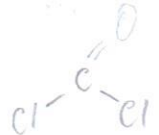
3) Газы Ж, З и Б;
 если Ж и З образуют кислоту и имеют в себе F, тогда кислота скорее всего $H_2[SiF_6]$,
 тогда З - HF (в р-ре кислота); а Ж - SiF_4 ; тогда соответственно Б - SiH_4
 $SiH_4 + 4F_2 \rightarrow SiF_4 + 4HF$ и $SiF_4 + 2HF \xrightarrow{H_2O} H_2[SiF_6]$
 и тогда реакция Б с Б: $SiH_4 + 4CO_2 \xrightarrow{t} SiO_2 + 2H_2O + 4CO$ и $n(CO_2) = n(CO)$ и $n(CO_2) = 4n(SiH_4)$, что
 по условию верно

$M(SiH_4) = 32$ г/моль
 $M(A) = 32$ г/моль скорее всего А - O_2 , тогда
 $SiH_4 + 2O_2 \rightarrow SiO_2 + 2H_2O$ и действительно $n(O_2) > n(SiH_4)$; $n(H_2O) = 2n(SiO_2)$ и $\frac{m(SiO_2)}{m(H_2O)} = \frac{5}{3} = \frac{60}{36}$

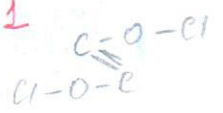
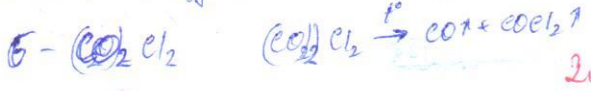
определим n(A) по формуле $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,854 \cdot 1}{8,314 \cdot 343} \approx 0,0303$, тогда
 $M(A) = \frac{m(A)}{n(A)} = \frac{3}{0,0303} \approx 99$ г/моль что соответствует формуле $COCl_2 - A$

$COCl_2 + H_2O \rightarrow 2HCl + CO_2$
 $CO_2 + N_2 \rightarrow N_2O + CO$
 $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
 $n(NaOH) = c(NaOH) \cdot V(NaOH) = 0,2 \cdot 0,003033 = 0,0006066$ моль
 $n(HCl) = n(NaOH) = 2n(COCl_2) = 2 \cdot \frac{m(COCl_2)}{M(COCl_2)} \approx 2 \cdot \frac{0,3}{99} \approx 0,006066$ моль.
 $w(HCl) = \frac{m(HCl) \cdot n(HCl)}{M(COCl_2)} = \frac{n(HCl) \cdot M(HCl)}{m(COCl_2)} = \frac{0,006066 \cdot 36,5}{0,3} \approx 7,1, 78\%$ (если учитывать по условию газам).
 $w(CO_2) = \frac{m(CO_2) \cdot n(CO_2)}{M(COCl_2)} = \frac{35,5 \cdot 2}{99} \approx 71,72\%$ (если по Мольевым массам) 2.

N_2 прореагирует только во время титрования ион CO_3^{2-} не взаимодействует с $NaOH$, а ион
 образуется из-за CO_2 т.к. $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons CO_3^{2-}$ $c(CO_2)$ уменьшается, из-за этого равновесие
 сдвигается влево и ион CO_3^{2-} пропадает.



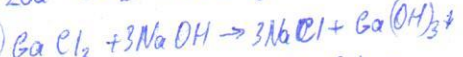
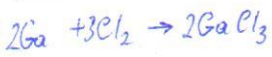
$M(B) = D_{\text{возд}} \cdot M_{\text{возд}} = 4,38 \cdot 29 \approx 127 \text{ г/моль}$ 1



16

XU - GaAs Арсенид галлия используется при получении солнечной энергии (из него делают пластины для солнечных батарей).

$w(\text{As}) = \frac{74,9216}{74,9216 + 69,723} \approx 51,80\%$, т.е. X - Ga и Y - As 5



- X₁ - GaCl₃
- X₂ - Ga(OH)₃
- X₃ - Ga₂O₃
- X₄ - Na[Ga(OH)₄]

- 7) $4\text{As} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{As}_2\text{O}_3$
- 8) $\text{As}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAsO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 9) $\text{As}_2\text{O}_3 + 4\text{NaOH} + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4 + 2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 10) $\text{NaAsO}_2 + 6\text{Zn} + 7\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + 6\text{ZnCl}_2 + \text{AsH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 11) $2\text{AsH}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{As} + 3\text{H}_2 \uparrow$.

- Y₁ - As₂O₃
- Y₂ - NaAsO₂
- Y₃ - AsH₃
- Y₄ - Na₃AsO₄

9,5, 12

Но т.к. относительно других металлов у Ga намного больше t_{пл}, так Ga плавится в руке а кипит при ~2000°C, поэтому скорее всего (H₂O великим раньше Ga₂O₃(X₃) т.е. t_{кип}(As₂O₃) < t_{кип}(Ga₂O₃) 9,5

17,5

1) в соединениях NaCl, NaNO₃, KCl, KNO₃ Q разрушения крист. решетки > Q гидратации ионов, т.к. 10

Интервальная Q < 0 в гидратах NaOH и KOH, Q гидратации ионов > Q разрушения крист. решетки. 2
2) из-за большого радиуса атома R(K) > R(Na); крист. решетки у соединений K больше чем у соединений Na, и еще у K⁺ заряд больше чем Na⁺, т.к. K⁺ в ряду напряжений активностей металлов ближе к Li⁺ чем Na⁺ 0

3) Составим таблицу: формулы веществ в столбцах

$\Delta T = \frac{Q(\text{вещ})}{c \cdot m(\text{H}_2\text{O}) + m \cdot \dots}$ [°C] (точность до 2-3 знаков после запятой)

Имя (M(вещ))	соединения	n, моль	Q, Дж	ΔT, K
58,5	NaCl	0,342	-1330,38	-1,44
85	NaNO ₃	0,235	-4920,9	-5,326
40	NaOH	0,5	2225	24,053
74,5	KCl	0,268	-4614,64	-4,994
101	KNO ₃	0,198	-7052,76	-7,633
56	KOH	0,357	19867,05	21,501

т.к. вопрос про понижение T, со. знаки в столбце ΔT меняются на противоположные
NaCl - T понижалась на 1,44 K 2
NaNO₃ - T понижалась на 5,326 K 2
NaOH - T повышалась на 24,053 K или понижалась на -24,053 K
KCl - T понижалась на 4,994 K 2
KNO₃ - T понижалась на 7,633 K 2
KOH - T повышалась на 21,501 K или понижалась на -21,501 K.

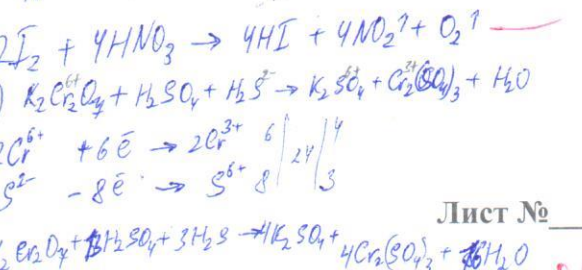
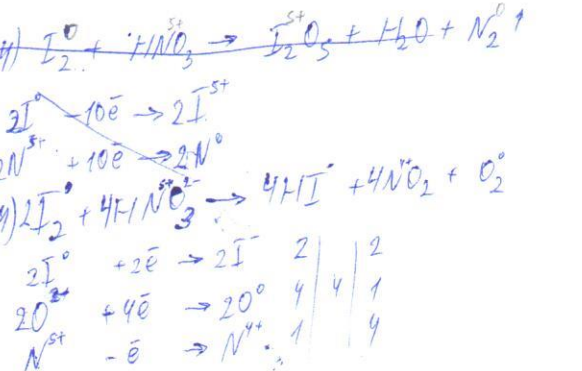
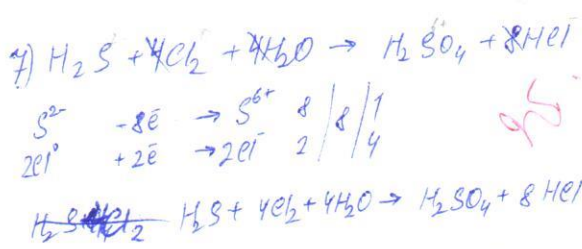
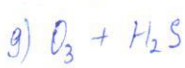
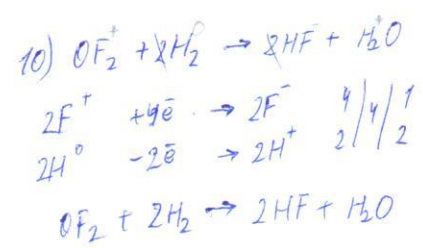
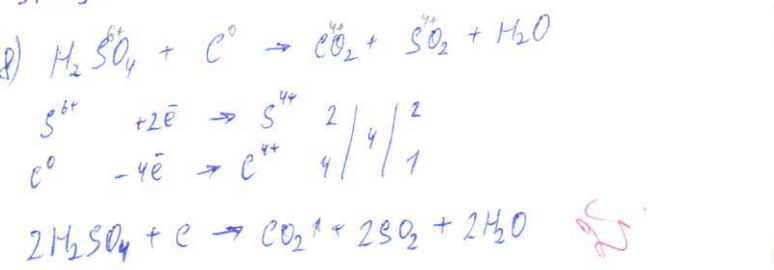
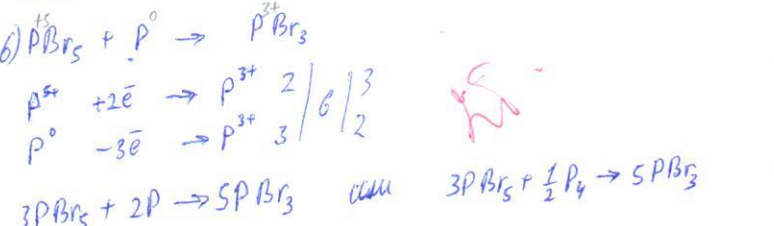
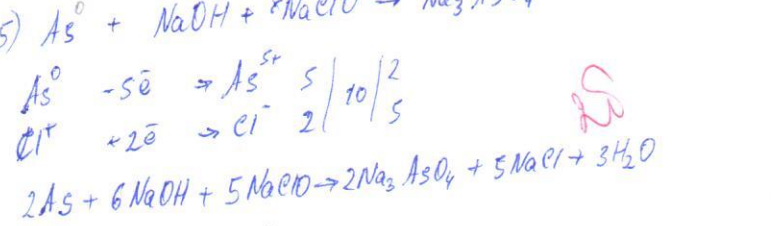
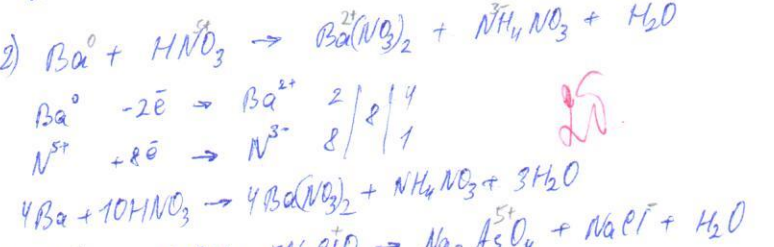
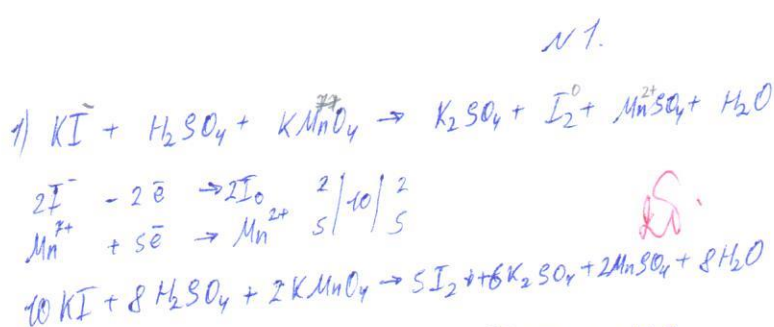
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

вариант _____

№5 (продолжение)

4) $t_{кип}(H_2O) = 100^\circ C$; т.е. Δt не должно превышать $100 - 25 = 75^\circ C$
 допустим $m(H_2O) = x$, тогда нужно $m(NaOH) = 0,4x$ и $m(KOH) = 0,4x$, т.е.
 $n(NaOH) = \frac{0,4x}{40} = 0,01x$ (моль) и $n(KOH) = \frac{0,4x}{56} \approx 0,00714x$ (моль), тогда и Q ; n и ΔT вычисляются по формуле
 (там написано в решении №5.3)
 $Q_{пот}(NaOH) = 0,01x \cdot 44,45 \cdot 10^3 = 444,5x$ и $Q_{пот}(KOH) = 0,00714x \cdot 55,65 \cdot 10^3 = 397,34x$
 тогда $\Delta t(NaOH) = \frac{444,5x}{4200 \cdot 14 \cdot 10^3} \approx 75,595$; т.е. NaOH-чок. не сделать никак $0,4x \cdot 2NaOH$; т.к. $\Delta t(NaOH) > \Delta t$ (формула)
 $\Delta t(KOH) = \frac{397,34x}{4200 \cdot 14 \cdot 10^3} \approx 67,575$; т.е. KOH-чок. можно приготовить, т.к. $67,575 < 75$.



14,55

1

ШИФР

29-46

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ
(наименование дисциплины)

Фамилия

Н	У	Р	Е	Е	В	А								
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

Э	Н	Ж	Е											
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

И	Л	Ь	Н	У	Р	О	В	Н	А					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Учебное заведение ОШ № 11 «Лицей им. Н.И. Лобовского» КФУ

Класс 9

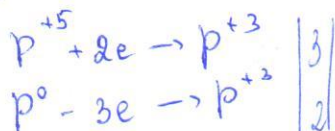
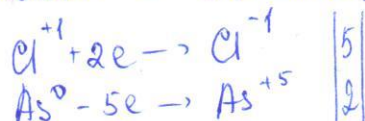
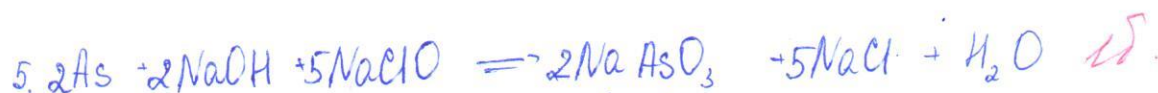
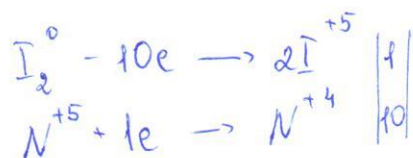
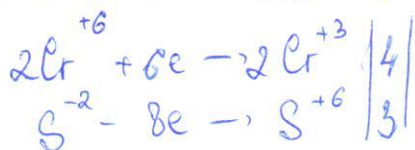
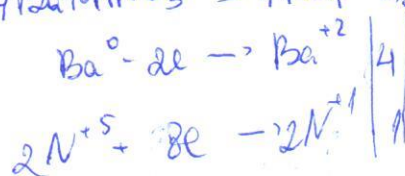
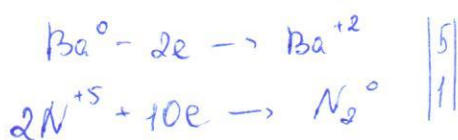
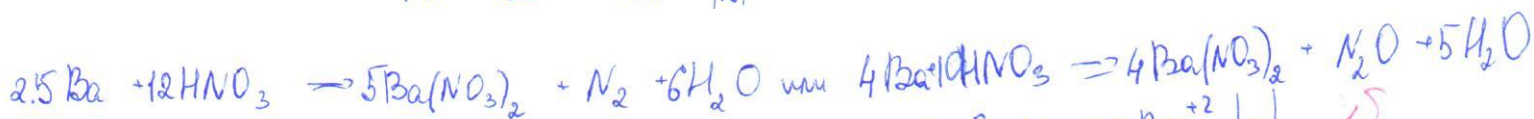
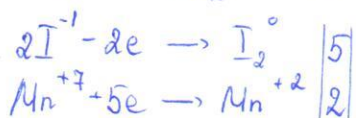
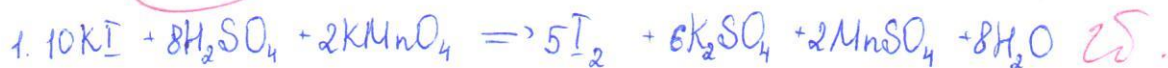
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

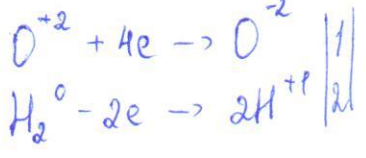
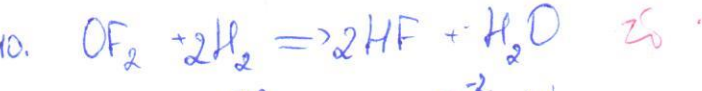
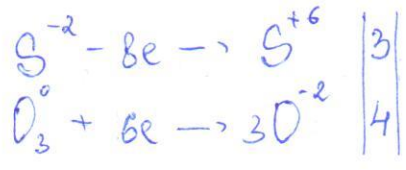
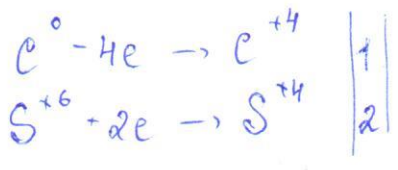
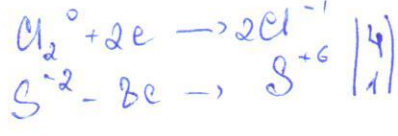
по «химии», 9 класс,

вариант _____

I.

165



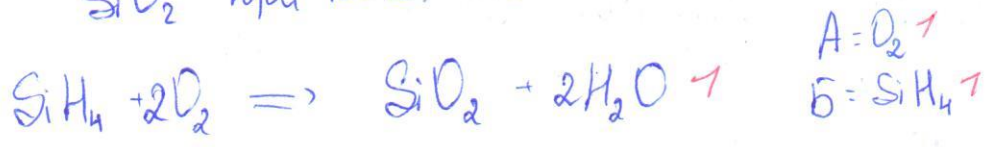


II. (77,5)

1. Газы А и Б:

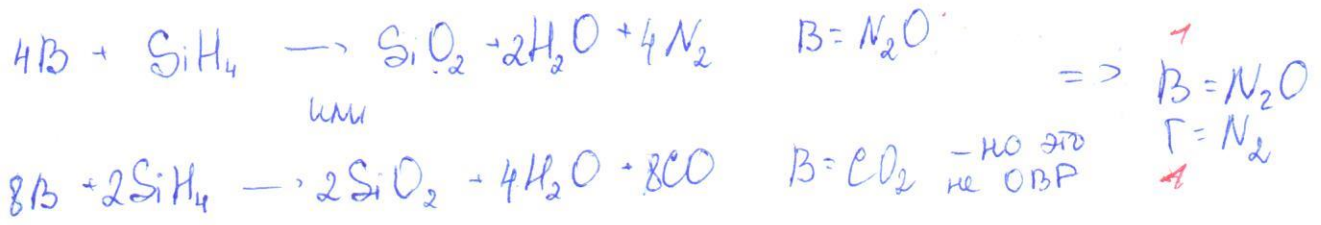
Исходя из условия, мы видим, что в состав А и Б входит элемент, содержание которого в в-во, такие молярные массы одинаковы. Логично предположить, что это SiH_4 и O_2 .

Исходя из условия, очевидно, H_2O . По расчетам получаем, что $M(B) = 30n$. SiO_2 при $n=2$. \Rightarrow



2. Газы В и Г:

$M(\Gamma) = 1,25 \cdot 22,4 \text{ г/моль} = 28 \text{ г/моль} \quad \uparrow \quad CO \text{ или } N_2$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

вариант _____

3. Газы Ф и Е:

 $x = M(\Phi)$ $y = M(E)$

$$\begin{cases} 0,5x + 0,5y = 3,77 \cdot 22,4 \\ 0,33x + 0,67y = 3,08 \cdot 22,4 \end{cases}$$

$$x = 168,896 - y$$

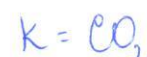
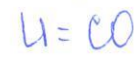
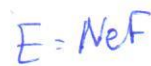
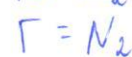
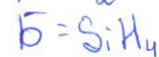
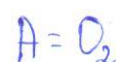
$$55,73568 - 0,33y + 0,67y = 68,992$$

$$0,34y = 13,25632$$

$$y = 39 \quad \Phi = \text{NeF}$$

$$x = 130 \quad E = \text{CO}$$

4. Газы H и Z:

Газ H + H₂O → сильная 2-ухосновная к-та =>

5. Газы U и K:

$$M(U) = M(K) \Rightarrow$$



$$M(K) = M(B) \Rightarrow$$

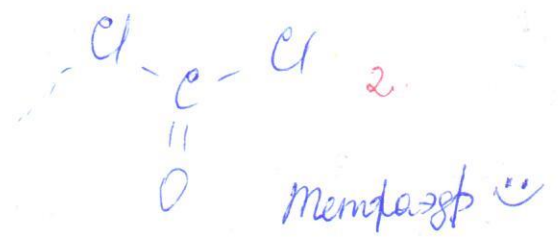


III.

1. $PV = \nu RT \cdot 10^3$
 $0,854 \cdot 101300 = \nu \cdot 8,314 \cdot 343 \cdot 10^3$
 $\nu = 0,03$ моль

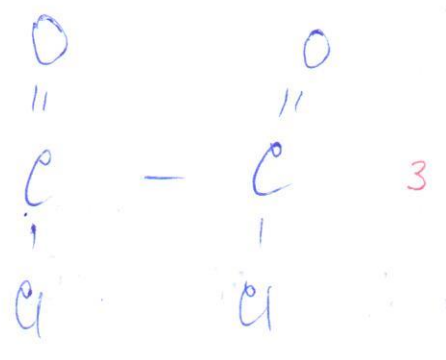
$M(A) = \frac{32}{0,030336 \text{ моль}} = 99 \text{ г/моль} \Rightarrow A = \text{CCl}_2\text{O}$ 1.

2. $w(\text{Cl}) = \frac{2 \cdot 35,5}{99} = 71,717\%$ 2.



4.

5. $M(B) = 4,38 \cdot 29 \text{ г/моль} = 127 \text{ г/моль}$ 1.



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

вариант _____

IV

1. Логично предположить, что X и Y находится либо в III и IV группе, либо в I и II, либо во II и IV.

III и IV:

Se и V
Ga и As

I и VII:

K и Br

II и IV:

Ca и Ti
Zn и Cr

по расчетам нам подходит

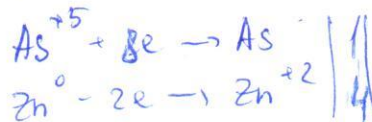
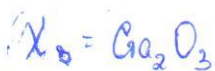
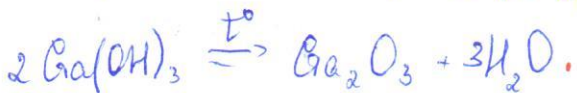
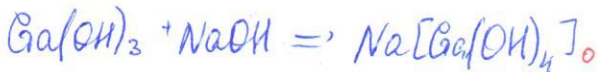
X = Ga
Y = As

$XY = \overset{+3}{Ga}\overset{-3}{As}$

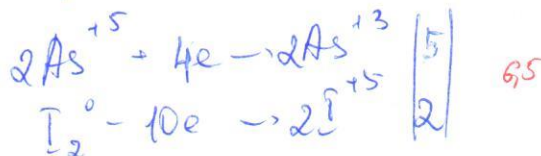
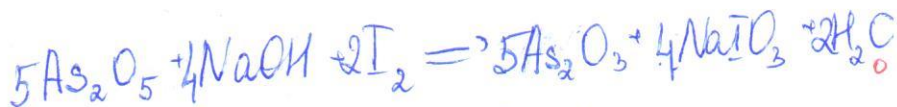
Ga и As \Rightarrow

$$w(As) = \frac{74,9}{74,9 + 69,7} = 51,8\%$$

4



Считаю, что Ga_2O_3
везет чаще (шансов)
1,5



V. (10)

1. У соли интегральная теплота растворения со знаком -.
 Т.к. теплота разрушения кристал. решётки > теплоты гидратации ионов.

А у щелочи наоборот. 2

2. В солях у к теплота раз. кр. намного больше чем у щелоч. ион.

А в щелочи наоборот у Na эта величина меньше. 0

$$Q = cm\Delta t$$

$$m = \frac{Q}{c\Delta t}$$

3.

$$\Delta t_1 = \frac{3890 \cdot \frac{20}{58,5}}{4200 \cdot 0,22} = \frac{1330}{924} = 1,44^\circ\text{C} - \text{NaCl} \quad 2$$

$$\Delta t_2 = \frac{20940 \cdot \frac{20}{85}}{4200 \cdot 0,22} = \frac{4927}{924} = 5,33^\circ\text{C} - \text{NaNO}_3 \quad 2$$

$$\Delta t_3 = \frac{17230 \cdot \frac{20}{74,5}}{4200 \cdot 0,22} = \frac{4625,5}{924} = 5^\circ\text{C} - \text{KCl} \quad 2$$

$$\Delta t_4 = \frac{35620 \cdot \frac{20}{70,1}}{4200 \cdot 0,22} = \frac{7053,465}{924} = 7,633^\circ\text{C} - \text{KNO}_3 \quad 2$$

4.

На 1 моль NaOH:

$t_1 = 25^\circ$

~~$$\Delta t = \frac{44450}{4200 \cdot 0,24} = 44^\circ\text{C}$$~~

~~$$m = \frac{44450}{44 \cdot 1200} = 0,24 \text{ кг}$$~~

~~$t_2 = 25^\circ + 44^\circ = 69^\circ\text{C}$ не закипит.~~

$$\Delta t = \frac{44450 \cdot 1}{4200 \cdot \frac{40}{0,2} \cdot 0,001} = \frac{44450}{840} = 53^\circ\text{C}$$

$t_2 = 53^\circ\text{C} + 25^\circ\text{C} = 78^\circ\text{C}$.
не закипит.

На 1 моль KOH:

$$\Delta t = \frac{55650 \cdot 1}{4200 \cdot \frac{56}{0,2} \cdot 0,001} = \frac{55650}{1176} = 47,3^\circ\text{C} \Rightarrow t_2 < 100^\circ\text{C}$$

не закипит \Rightarrow

можно приготовить 40% р-р. 0

**Протокол
заседания апелляционной комиссии
Межрегиональной предметной олимпиады КФУ**

г. Казань

«9» марта 2018 г.

Председательствовал: проректор по образовательной деятельности КФУ Д.А. Таюрский

Присутствовали: председатель жюри Олимпиады проф. Г.А. Евтюгин, член жюри Олимпиады доц. А.Р. Курбангалиева, член жюри Олимпиады доц. Ю.И. Журавлева, член методической комиссии Олимпиады вед. инж. Н.Ю. Серов, ответственный координатор Олимпиады доц. В.Г. Штырлин

1. О рассмотрении заявления на апелляцию участника олимпиады по Химии,

Нуреевой Энже Ильнуровны

(фамилия, имя, отчество участника)

г. Казань, ОШИ «Лицей им. Н.И. Лобачевского К(П)ФУ», кл. 9

(город/район, учебное заведение, класс)

Шифр олимпиадной работы X9-46.


Набранное количество баллов 67,5.

Форма проведения апелляции:

очная заочная

Решение апелляционной комиссии: Перепроверка всей работы показала, что выставленные баллы соответствуют установленным в официальных документах Олимпиады для всех этапов решения. Сумма баллов рассчитана правильно. Оснований для удовлетворения апелляции не выявлено. По результатам проверки апелляционная комиссия рекомендовала оставить сумму баллов за решение без изменения (67,5 баллов).

Председатель оргкомитета:



/ Д.А. Таюрский

Секретарь:



/ В.Г. Штырлин

Подписи членов апелляционной комиссии:



/ Г.А. Евтюгин



/ А.Р. Курбангалиева



/ Ю.И. Журавлева



/ Н.Ю. Серов