



Современная олимпиада по химии: мотивация для ученика или вызов учителю?

- Яшкин Сергей Николаевич
- Самарский государственный технический университет
- Самарский региональный центр для одарённых детей



Преамбула к разговору...

о чём говорят родители

The screenshot shows a web browser window displaying a VKontakte post. The browser's address bar shows the URL: https://vk.com/wall-166194649_514402?ysclid=m6shp1rtiz519869885. The VKontakte interface includes a search bar with the text 'Поиск' and a 'Регистрац' button in the top right. On the left sidebar, there are buttons for 'Войти' and 'Регистрация', and a menu with options: 'Музыка', 'Видео', 'Сообщества', 'Мини-приложения', and 'Игры'. The main content area features a post with the following text:

Очень прошу опубликовать. Уже накопело. Учителя постоянно пишут про обязательное прохождение олимпиады по ВСОШ. При этом им абсолютно все равно кто будет это делать, хоть ребёнок, хоть родители, хоть дяди с тетями. Их не особо интересует, хотите ли вы вообще участвовать в олимпиадах. И больше всего удивляет, что ребёнок 5го класса уже должен пройти олимпиаду по географии, биологии, программированию и т.д. Предметы, которые они вообще только начали изучать! Но последняя капля -это уже выход на шантаж , если ребёнок хочет получить в итоговых отметках 4 и 5 он обязан пройти олимпиаду и ответы ещё скинуть учителю на почту!

At the bottom of the post, there are icons for 'Дайк' (likes) and '7' (comments), and a date '12 окт 2022'. On the right sidebar, there is a profile card for 'БАЛАШКА LIFE' with a 'Бале верн' button, and a menu with options: 'Посты сооб', 'Поиск постс', and 'Пост на стел'.

о чём говорят учителя

vk.com/wall-166194649_514402?ysclid=m6shp1rtiz519869885

ВКонтакте Поиск

Войти
Регистрация

Музыка
Видео
Сообщества
Мини-приложения
Игры

Регистрация

Балашиха LIFE
Балашиха вер...

Посты сообществ
Поиск постов
Пост на стене

Как нам сказали в предыдущей школе учителя"
Мы только мотивирует учиться, а учить должны родители"
12 окт 2022 Поделиться 2

Аристарх, нам некогда учить! В министерствах всё для этого делают!
12 окт 2022 Поделиться 1

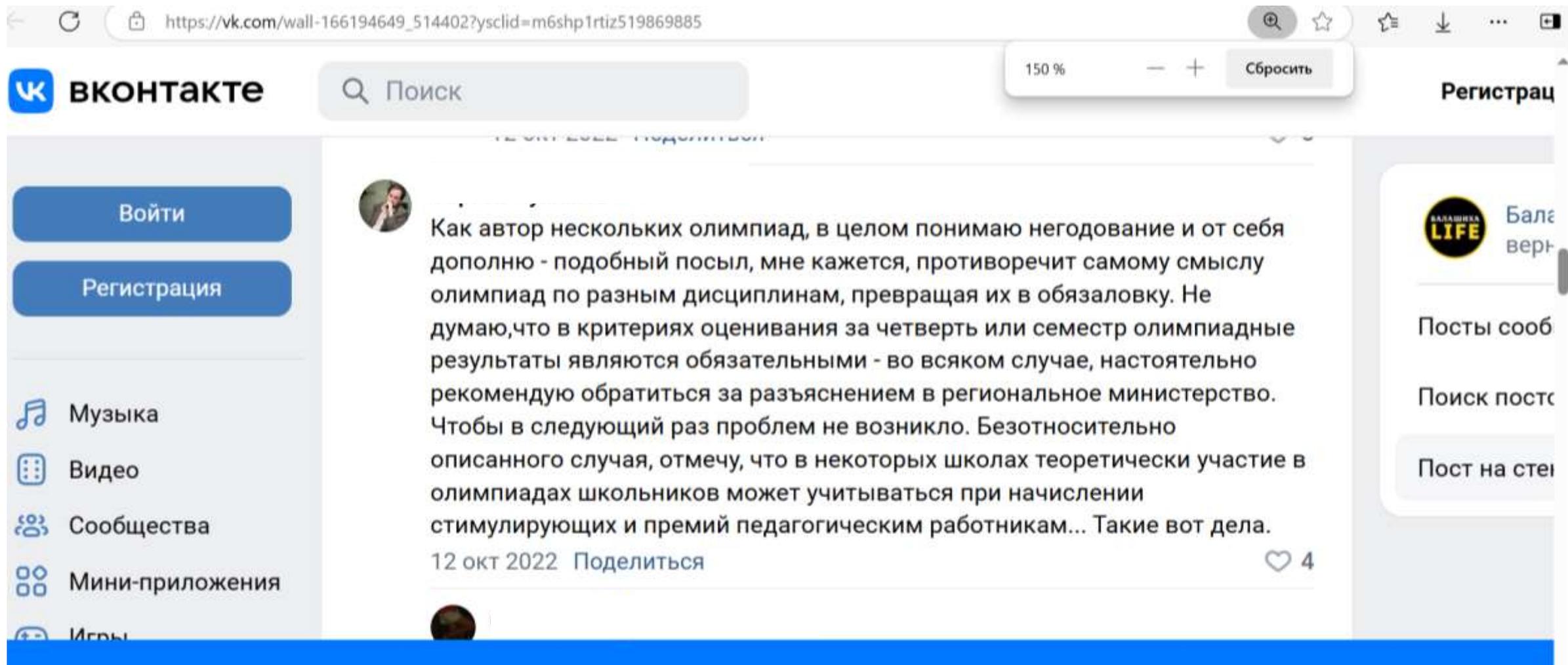
Уже задолбали эти олимпиады! Лучше бы дали спокойно учить детей!
Некогда объяснять материал! Где только не зарегистрированы и дети, и учителя! Семьями некогда заниматься, учить некогда! Только курсы (никому ненужные), да олимпиады не всем понятные!
12 окт 2022 Поделиться 11

ВКонтакте Читайте только самое интересное
Мы найдём много записей по вашему вкусу и соберём из них целую ленту — просто войдите в свой аккаунт. Зарегистрироваться

и опять говорят родители

The screenshot shows a VKontakte page with a search bar at the top containing the text "Поиск". The URL in the browser address bar is "https://vk.com/wall-166194649_514402?ysclid=m6shp1rtiz519869885". On the left sidebar, there are buttons for "Войти" (Login) and "Регистрация" (Registration), and menu items for "Музыка", "Видео", "Сообщества", "Мини-приложения", and "Игры". The main content area displays a post from October 12, 2022, with 11 likes. The post text reads: "(никому ненужные), да олимпиады не всем понятные!". Below it is a reply from Marina dated October 13, 2022, with 1 like. The reply text is: "Марина, от Олимпиаду тоже польза есть. С их помощью можно получить степень БВИ и поступить в ВУЗ на бюджет. Если ни разу в них не участвовать, А в 11 классе залезть, толку обычно ноль. Тренироваться удобно с 4 класса. И плюс моральная обстановка во время написания схожа с ОГЭ, ЕГЭ. Потом ребятам проще сдавать экзамены, всё привычно. Но должно быть по желанию участие, конечно." Below the reply is another comment: "ответила Елене" followed by "Елена, согласна, нужно принимать участие, но не в таких количествах." On the right sidebar, there is a "Регистрация" button and a section for "Благодарности" (Thanks) with a "КАШАНКА LIFE" logo. Below that are options for "Посты сообществ" (Community posts), "Поиск постов" (Search posts), and "Пост на стене" (Post on wall). At the bottom of the page, there is a blue banner with the VK logo and the text: "Читайте только самое интересное Мы найдём много записей по вашему вкусу и соберём из них целую ленту – просто войдите в свой аккаунт." To the right of the banner is a "Зарегистрироваться" (Register) button.

о чём говорят составители



The image shows a screenshot of a VKontakte post. The browser address bar at the top displays the URL: https://vk.com/wall-166194649_514402?ysclid=m6shp1rtiz519869885. The VK logo and the word "ВКонтакте" are visible in the top left. A search bar with the text "Поиск" is located at the top center. On the right side of the top bar, there are icons for search, favorites, and a download icon, along with a zoom level of "150 %" and a "Сбросить" button. The main content area features a post by a user with a profile picture of a woman. The text of the post reads: "Как автор нескольких олимпиад, в целом понимаю негодование и от себя дополню - подобный посыл, мне кажется, противоречит самому смыслу олимпиад по разным дисциплинам, превращая их в обязательку. Не думаю, что в критериях оценивания за четверть или семестр олимпиадные результаты являются обязательными - во всяком случае, настоятельно рекомендую обратиться за разъяснением в региональное министерство. Чтобы в следующий раз проблем не возникло. Безотносительно описанного случая, отмечу, что в некоторых школах теоретически участие в олимпиадах школьников может учитываться при начислении стимулирующих и премий педагогическим работникам... Такие вот дела." Below the text, it says "12 окт 2022" and "Поделиться". To the right of the text is a heart icon and the number "4". On the left side of the page, there are buttons for "Войти" and "Регистрация", and a menu with icons for "Музыка", "Видео", "Сообщества", "Мини-приложения", and "Игры". On the right side, there is a "Регистрация" button and a sidebar with a logo for "БАЛАШКА LIFE" and the text "Балашк... вер...", along with menu items: "Посты сообщ...", "Поиск пост...", and "Пост на стел...".

ВКонтакте

Поиск

150 % Сбросить

Регистрация

Войти

Регистрация

Музыка

Видео

Сообщества

Мини-приложения

Игры

Балашк... вер...

Посты сообщ...

Поиск пост...

Пост на стел...

Как автор нескольких олимпиад, в целом понимаю негодование и от себя дополню - подобный посыл, мне кажется, противоречит самому смыслу олимпиад по разным дисциплинам, превращая их в обязательку. Не думаю, что в критериях оценивания за четверть или семестр олимпиадные результаты являются обязательными - во всяком случае, настоятельно рекомендую обратиться за разъяснением в региональное министерство. Чтобы в следующий раз проблем не возникло. Безотносительно описанного случая, отмечу, что в некоторых школах теоретически участие в олимпиадах школьников может учитываться при начислении стимулирующих и премий педагогическим работникам... Такие вот дела.

12 окт 2022 Поделиться 4



из Положения о Всероссийской олимпиаде школьников

2. Основными целями и задачами Олимпиады являются выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, создание необходимых условий для **поддержки одаренных детей**, пропаганда научных знаний, **привлечение ученых** и практиков соответствующих областей к **работе с одаренными детьми**, **отбор наиболее талантливых обучающихся** в состав сборных команд Российской Федерации **для участия в международных олимпиадах** по общеобразовательным предметам.

3. В Олимпиаде принимают участие на **добровольной основе** обучающиеся государственных, муниципальных и негосударственных образовательных организаций, **реализующих основные общеобразовательные программы основного общего и среднего (полного) общего образования**, в том числе образовательных организаций Российской Федерации, расположенных за пределами территории Российской Федерации (далее - образовательные организации).

4. Олимпиада проводится в четыре этапа: школьный, муниципальный, региональный и заключительный.

Статистика

(35 участников)

СВ=N(>5б.)*100%/35

Задача 1 (СВ = 0%):

19 – 1 б.,

16 – 0 б..

Задача 2 (СВ = 26%):

1 – >10 б.,

8 – >5-10 б.;

4 – >1-4 б.;

22 – 0 б.

Задача 3 (СВ = 29%):

6 – >10 б. (2 по 15),

4 – >5-10 б.;

11 – >1-4 б.;

14 – 0 б.

Задача 4 (СВ = 3%):

0 – >10 б.,

1 – >5-10 б.;

6 – >1-4 б.;

28 – 0 б.

Задача 5 (СВ = 11%):

1 – >10 б.,

3 – >5-10 б.;

23 – >1-4 б.;

8 – 0 б.

Результат оценивания выполненных олимпиадных заданий **регионального этапа ВсОШ по Химии** в Самарской области 2024/25 учебном году (**11 класс**)

№ п/п	код участника	теоретический тур					Всего за теоретический тур	Практический тур	ИТОГО
		1	2	3	4	5			
		15	15	15	15	15			
1	ХИМ 11-01	1	8	15	1	11,5	36,5	25	61,5
2	ХИМ 11-06	1	11	15	1	2,5	30,5	25	55,5
3	ХИМ 11-07	1	7	13	7	1,5	29,5	25	54,5
4	ХИМ 11-04	1	2	12	4	5,5	24,5	25	49,5
5	ХИМ 11-12	1	5	12	1	2	21	25	46
6	ХИМ 11-11	1	6	10	1	1,5	19,5	25	44,5
7	ХИМ 11-08	1	3	5	0	3,5	12,5	25	37,5
8	ХИМ 11-15	0	6	0,5	1	2,5	10	25	35
9	ХИМ 11-20	1	8	0	0	9	18	15,5	33,5
10	ХИМ 11-14	1	0	9	0	2	12	20	32
11	ХИМ 11-34	0	4	0	0	5	9	23	32
12	ХИМ 11-21	1	6	4	0	4	15	10,5	25,5
13	ХИМ 11-05	0	1	0	0	3	4	20	24
14	ХИМ 11-29	0	0	4	0	1	5	18,5	23,5
15	ХИМ 11-19	0	0	4	0	1	5	18	23
16	ХИМ 11-03	1	0	1	0	1,5	3,5	18,5	22
17	ХИМ 11-02	1	0	0	0	2	3	18,5	21,5
18	ХИМ 11-10	1	0	8	0	1	10	11	21
19	ХИМ 11-16	1	0	0	0	0	1	20	21
20	ХИМ 11-23	1	0	1	0	1	3	17,5	20,5
21	ХИМ 11-09	1	0	2	0	1	4	16	20



1 задача

Одиннадцатый класс

Задача 11-1

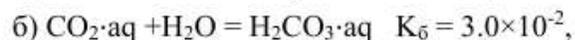
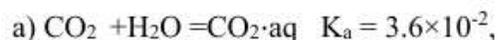
Марганец в природе встречается лишь в виде его соединений. Для бедных карбонатных руд, содержащих карбонаты марганца, железа и кальция существует способ химического обогащения – обработка их водной суспензии диоксидом углерода под давлением. При этом давление диоксида углерода регулируют так, чтобы карбонат марганца вместе с карбонатом кальция полностью перешли в раствор в виде гидрокарбонатов, а карбонат железа растворился частично. Количество воды в системе должно быть достаточным, чтобы после снижения давления диоксида углерода до одной атмосферы в процессе обратного осаждения карбоната марганца, перешедший в раствор кальций не осаждался, а марганец вместе с железом в виде карбонатов большей частью выпали в осадок.

1. Напишите реакции перехода в раствор карбонатов марганца, железа и кальция в общем виде: « $MCO_3(тв) + CO_2(газ) \dots \rightleftharpoons \dots$ » и рассчитайте константы этих трёх равновесий, используя справочную информацию, запишите подробное решение с выводом всех формул:

$$PP(MnCO_3) = 5,05 \times 10^{-10},$$

$$PP(FeCO_3) = 2,11 \times 10^{-11},$$

$$PP(CaCO_3) = 4,82 \times 10^{-9},$$



стандартное давление газа принять 1 атм.

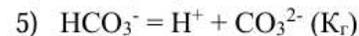
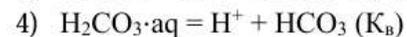
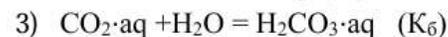
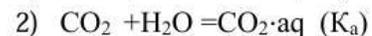
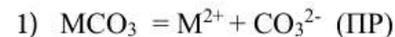
Рассмотрим процесс химического обогащения марганцевой руды, содержащей $MnCO_3$ (32,9%), $FeCO_3$ (23,0%), $CaCO_3$ (28,6%), а также нерастворимые примеси (в скобках приведены массовые доли веществ в смеси).

Решение задачи 11-1 (автор: Ушеров А.И.)

1. Запишем уравнение реакции растворения карбонатов металлов в общем виде:



Выведем константу этого равновесия через известные константы:



Если сложить реакции 1, 2, 3, 4 и вычесть реакцию 5, то получим искомую реакцию растворения карбоната металла, тогда

$$K = \frac{[M^{2+}][HCO_3^-]^2}{p(CO_2)} = PP \frac{K_a \cdot K_6 \cdot K_в}{K_r}$$

Рассчитаем константы равновесия реакций растворения карбоната каждого металла:

$$\frac{K_a \cdot K_6 \cdot K_в}{K_r} = \frac{3,6 \times 10^{-2} \cdot 3,0 \times 10^{-2} \cdot 2,5 \times 10^{-4}}{5,0 \times 10^{-11}} = 5,4 \times 10^{-3}$$

$$K_{MnCO_3} = 5,05 \times 10^{-10} \cdot 5,3 \times 10^3 = 2,7 \times 10^{-6}$$

$$K_{FeCO_3} = 2,11 \times 10^{-11} \cdot 5,3 \times 10^3 = 1,1 \times 10^{-7}$$

$$K_{CaCO_3} = 4,82 \times 10^{-9} \cdot 5,3 \times 10^3 = 2,6 \cdot 10^{-5}$$

1/3 задачи есть...

2. Рассчитайте минимальный объём воды, в котором можно растворить весь карбонат кальция, содержащийся в 1 кг руды при давлении CO_2 равном 1 атм. (а) без учёта содержания гидрокарбонатов марганца и железа в этом растворе и (б) с учётом их содержания. Примите, что при растворении объём раствора не изменяется.

2. Рассчитаем количество вещества каждого карбоната в 1 кг руды:

$$v_{MnCO_3} = 329 : 114,946 = 2,862 \text{ моль,}$$

$$v_{FeCO_3} = 230 : 115,853 = 1,985 \text{ моль,}$$

$$v_{CaCO_3} = 286 : 100,086 = 2,858 \text{ моль.}$$

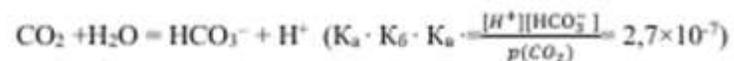
Для расчёта количеств воды, необходимого для растворения 2,858 моль карбоната кальция нет необходимости учитывать все равновесия в растворе так можно принять, что концентрация гидрокарбонат-ионов в растворе в 2 раза больше, чем концентрация катионов кальция: $[HCO_3^-] = 2 \cdot [Ca^{2+}]$. Подставив это выражение в рассчитанную константу равновесия получим:

$$K_{CaCO_3} = \frac{[Ca^{2+}][HCO_3^-]^2}{p(CO_2)} = \frac{[Ca^{2+}](2 \cdot [Ca^{2+}])^2}{p(CO_2)} = [Ca^{2+}]^3 \frac{4}{p(CO_2)} = 2,6 \times 10^{-5}$$

Согласно условию $p(CO_2) = 1$, тогда $[Ca^{2+}] = \sqrt[3]{2,6 \times 10^{-5} / 4} = 1,87 \times 10^{-2} \text{ моль/л}$

Тогда объём раствора составит $V = \frac{2,858}{0,0187} \approx 153$ л

При оценке концентрации гидрокарбонат-иона мы пренебрегли равновесиями:



Как видно, константы этих равновесий много меньше, чем K_{CaCO_3} и их учет увеличивает $[\text{Ca}^{2+}]$ только на 1×10^{-5} моль/л, что меньше, чем принятая граница округления.

3. Рассчитаем давление CO_2 при котором в 164 л воды полностью растворятся MnCO_3 и CaCO_3 и частично FeCO_3 .

Примем концентрацию гидрокарбонат ионов равной удвоенной суммарной концентрации катионов.

$$[\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2] = [\text{Mn}^{2+}] = 2,862/164 = 0,0175 \text{ моль/л,}$$

$$[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2] = [\text{Ca}^{2+}] = 2,858/160 = 0,0174 \text{ моль/л.}$$

Примем концентрацию катионов железа(II) в растворе за x моль/л, тогда

$$\sum[\text{HCO}_3^-] = 2 \cdot (0,0175 + 0,0174 + x) = 0,0698 + 2x \text{ (моль/л).}$$

Составим систему уравнений:

$$K_{\text{MnCO}_3} = \frac{[\text{Mn}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{0,0175 \cdot (0,0698 + 2x)^2}{p(\text{CO}_2)} = 2,7 \times 10^{-6}$$

$$K_{\text{FeCO}_3} = \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{x \cdot (0,0698 + 2x)^2}{p(\text{CO}_2)} = 1,1 \times 10^{-7}$$

$$p(\text{CO}_2) = \frac{0,0175 \cdot (0,0698 + 2x)^2}{2,7 \times 10^{-6}} = \frac{x \cdot (0,0698 + 2x)^2}{1,1 \times 10^{-7}}$$

$$\frac{0,0175}{2,7 \times 10^{-6}} = \frac{x}{1,1 \times 10^{-7}}$$

$$x = \frac{0,0175 \cdot 1,1 \times 10^{-7}}{2,7 \times 10^{-6}} = 7,13 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$p(\text{CO}_2) = \frac{0,0175 \cdot (0,0698 + 2 \cdot 7,13 \times 10^{-4})^2}{2,7 \times 10^{-6}} = 32,9 \text{ атм}$$

Таким образом, в раствор перейдёт:

$$V_{\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2} = 7,187 \cdot 10^{-4} \times 164 = 0,117 \text{ моль.}$$

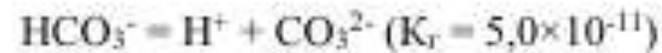
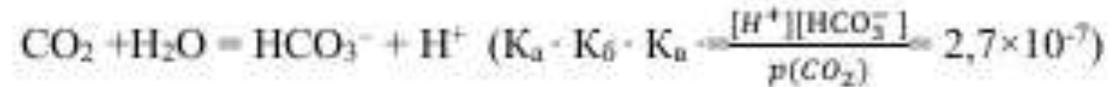
Доля карбоната железа, перешедшего в раствор, составит:

$$\frac{0,117}{1,985} \approx 0,059 \approx 6\%$$

Рассчитаем остаточные концентрации катионов марганца и железа в растворе после сброса давления. Снова примем, что концентрация гидрокарбонат-аниона равна сумме

Тогда объём раствора составит $V = \frac{2,858}{0,0187} \approx 153$ л

При оценке концентрации гидрокарбонат-иона мы пренебрегли равновесиями:



Как видно, константы этих равновесий много меньше, чем K_{CaCO_3} и их учет увеличивает $[\text{Ca}^{2+}]$ только на 1×10^{-5} моль/л, что меньше, чем принятая граница округления.



2/3 задачи решили...

3. Определите давление CO_2 необходимое для полного растворения в 164 л воды карбонатов марганца и кальция, содержащихся в 1 кг руды. Какая доля карбоната железа перейдёт при этом в раствор. Вычислите массы карбонатов марганца и железа, выпавшие в осадок после снижения давления CO_2 до 1 атм., считайте раствор насыщенным по CaCO_3 . Какая доля карбоната марганца выпадет в осадок после снижения давления до 1 атм.



*...Золушка, крошка,
потрудишься ещё немножко...*

3. Рассчитаем давление CO_2 при котором в 164 л воды полностью растворятся MnCO_3 и CaCO_3 и частично FeCO_3 .

Примем концентрацию гидрокарбонат ионов равной удвоенной суммарной концентрации катионов.

$$[\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2] = [\text{Mn}^{2+}] = 2,862/164 = 0,0175 \text{ моль/л,}$$

$$[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2] = [\text{Ca}^{2+}] = 2,858/160 = 0,0174 \text{ моль/л.}$$

Примем концентрацию катионов железа(II) в растворе за x моль/л, тогда

$$\Sigma[\text{HCO}_3^-] = 2 \cdot (0,0175 + 0,0174 + x) = 0,0698 + 2x \text{ (моль/л).}$$

Составим систему уравнений:

$$K_{\text{MnCO}_3} = \frac{[\text{Mn}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{0,0175 \cdot (0,0698 + 2x)^2}{p(\text{CO}_2)} = 2,7 \times 10^{-6}$$

$$K_{\text{FeCO}_3} = \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{x \cdot (0,0698 + 2x)^2}{p(\text{CO}_2)} = 1,1 \times 10^{-7}$$

$$p(\text{CO}_2) = \frac{0,0175 \cdot (0,0698 + 2x)^2}{2,7 \times 10^{-6}} = \frac{x \cdot (0,0698 + 2x)^2}{1,1 \times 10^{-7}}$$

$$\frac{0,0175}{2,7 \times 10^{-6}} = \frac{x}{1,1 \times 10^{-7}}$$

$$x = \frac{0,0175 \cdot 1,1 \times 10^{-7}}{2,7 \times 10^{-6}} = 7,13 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$p(\text{CO}_2) = \frac{0,0175 \cdot (0,0698 + 2 \cdot 7,13 \times 10^{-4})^2}{2,7 \times 10^{-6}} = 32,9 \text{ атм}$$

Таким образом, в раствор перейдёт:

$$V_{\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2} = 7,187 \cdot 10^{-4} \times 164 = 0,117 \text{ моль.}$$

Доля карбоната железа, перешедшего в раствор, составит:

$$\frac{0,117}{1,985} \approx 0,059 \approx 6\%$$

Рассчитаем остаточные концентрации катионов марганца и железа в растворе после сброса давления. Снова примем, что концентрация гидрокарбонат-аниона равна сумме

удвоенных концентраций катионов, карбонат кальция не выпадает, т.е. концентрация гидрокарбоната кальция не изменяется при сбросе давления.

Если раствор насыщенный по CaCO_3 , то можно записать выражение:

$$K_{\text{CaCO}_3} = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{0,0174 \cdot [\text{HCO}_3^-]^2}{1} = 2,6 \times 10^{-5}$$

Тогда $[\text{HCO}_3^-] = 0,0387$ моль/л,

$$K_{\text{MnCO}_3} = \frac{[\text{Mn}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{[\text{Mn}^{2+}] \cdot 0,0387^2}{1} = 2,7 \times 10^{-6}$$

$$K_{\text{FeCO}_3} = \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{HCO}_3^-]^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{[\text{Fe}^{2+}] \cdot 0,0387^2}{1} = 1,1 \times 10^{-7}$$

$[\text{Mn}^{2+}] = 1,80 \cdot 10^{-3}$, что соответствует $\nu(\text{Mn}^{2+})_{\text{остаточное}} = 1,80 \cdot 10^{-3} \times 164 \approx 0,295$ моль,

$[\text{Fe}^{2+}] = 7,34 \cdot 10^{-5}$ моль/л, $\nu(\text{Fe}^{2+})_{\text{остаточное}} = 7,34 \cdot 10^{-5} \times 164 = 0,0120$ моль

В осадок перейдет:

$$\nu(\text{MnCO}_3)_{\text{выпеч.}} = \nu_{\text{MnCO}_3} - \nu(\text{Mn}^{2+})_{\text{остаточное}} = 2,862 - 0,295 = 2,567 \text{ моль,}$$

$$\nu(\text{FeCO}_3)_{\text{выпеч.}} = \nu(\text{FeHCO}_3) - \nu(\text{Fe}^{2+})_{\text{остаточное}} = 0,119 - 0,012 = 0,107 \text{ моль.}$$

$$\eta(\text{MnCO}_3) = 2,562/2,862 = 0,896 \text{ или } 90\%$$

Состав осадка:

$$m(\text{MnCO}_3) = 2,567 \times 114,946 = 295,0 \text{ г,}$$

$$m(\text{FeCO}_3) = 0,1066 \times 115,853 = 12,4 \text{ г.}$$



...Ура, решили!

3 задача

(самая «решаемая»)

Задача 11-3

Пар – насыщенный и не очень

Если открытый сосуд с жидким веществом X поставить в помещении, в котором давление пара вещества P_0 меньше насыщенного $P_{\text{насыщ}}$, то жидкость начнет испаряться, а давление пара расти. Зависимость давления пара от времени $P(t)$ описывается следующим кинетическим уравнением

$$P(t) - P_{\text{насыщ}} = (P_0 - P_{\text{насыщ}})e^{-kt}$$

где k – константа скорости конденсации пара в жидкость.

1. Какой кинетический порядок имеет процесс конденсации пара в жидкость?

Кратко объясните.

2. Постройте график зависимости давления пара от времени в процессе испарения жидкости. Отметьте на графике значения P_0 и $P_{\text{насыщ}}$.

3. В закрытую комнату, в которой влажность равна 70 %, поставили ведро с водой. Через 10 часов влажность выросла до 80 %.

а) Найдите константу скорости k .

б) Через сколько часов влажность вырастет до 95 %?

4. Вода из ведра полностью испарилась, и влажность в комнате стала равна 95 %. Сколько граммов воды было в ведре? Объем комнаты 60 м^3 , комнатная температура $25 \text{ }^\circ\text{C}$, давление насыщенных паров воды 23.8 мм рт. ст. , начальная влажность 70 %.

5. Лабораторный стакан объемом 500 мл заполнили жидким углеводородом X и взвесили, а затем накрыли стеклянным колпаком объемом 5 л. После установления равновесия давление под колпаком выросло на 58 кПа при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Колпак сняли, и стакан с жидкостью взвесили, его масса уменьшилась на 7.70 г . Установите формулу X.

Подсказки.

Влажность – это отношение $P / P_{\text{насыщ}}$ для паров воды.

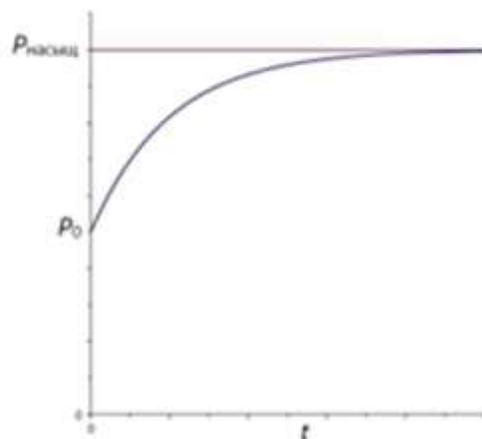
$1 \text{ атм} = 760 \text{ мм рт. ст.}$

Указание. Все численные ответы в задаче должны быть подтверждены расчётами.

Решение задачи 11-3 (автор: Еремин В. В.)

1. kt – безразмерная величина, следовательно, константа скорости k имеет размерность обратного времени, что свидетельствует о первом порядке.

2. $P(t)$ монотонно возрастает от P_0 , асимптотически приближаясь к $P_{\text{насыщ}}$:



3. а) $P_0 = 0.7P_{\text{насыщ}}$, $P(10) = 0.8P_{\text{насыщ}}$. Подставим эти значения в кинетическое уравнение:

$$0.8P_{\text{насыщ}} - P_{\text{насыщ}} = (0.7P_{\text{насыщ}} - P_{\text{насыщ}})e^{-k \cdot 10}$$

$$0.2 = 0.3e^{-k \cdot 10}$$

$$k = 0.0405 \text{ ч}^{-1}.$$

б) $P_0 = 0.7P_{\text{насыщ}}$, $P(t) = 0.95P_{\text{насыщ}}$.

$$0.95P_{\text{насыщ}} - P_{\text{насыщ}} = (0.7P_{\text{насыщ}} - P_{\text{насыщ}})e^{-0.0405 \cdot t}$$

8

$$0.05 = 0.3e^{-0.0405 \cdot t}$$

$$t = 44.2 \text{ ч.}$$

4. Давление паров, созданное испарившейся жидкостью:

$$P = 0.25 \cdot 23.8 = 5.95 \text{ мм рт. ст.} = 793 \text{ Па.}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{PV}{RT} M = \frac{793 \cdot 60}{8.314 \cdot 298} \cdot 18 = 346 \text{ г.}$$

5. Объём, занятый газом под колпаком, составляет 4.5 л.

$$n(\text{X}) = \frac{PV}{RT} = \frac{58 \cdot 4.5}{8.314 \cdot 293} = 0.107 \text{ моль,}$$

$$M(\text{X}) = 7.70 / 0.107 = 72 \text{ г/моль}$$

X – пентан C_5H_{12} .

Статистика(35 участников)СВ=N(>56.)*100%/36**Задача 1 (СВ = 31%):**

7 – >10 б.,

1 – >5-10 б.;

17 – >1-4 б.;

22 – 0 б.

Задача 2 (СВ = 8%):

3 – >10 б.,

0 – >5-10 б.;

2 – >1-4 б.;

31 – 0 б.

Задача 3 (СВ = 8%):

0 – >10 б. (2 по 15),

3 – >5-10 б.;

14 – >1-4 б.;

19 – 0 б.

Задача 4 (СВ = 11%):

0 – >10 б.,

4 – >5-10 б.;

14 – >1-4 б.;

18 – 0 б.

Задача 5 (СВ = 33%):

5 – >10 б.,

7 – >5-10 б.;

4 – >1-4 б.; 20 – 0 б.

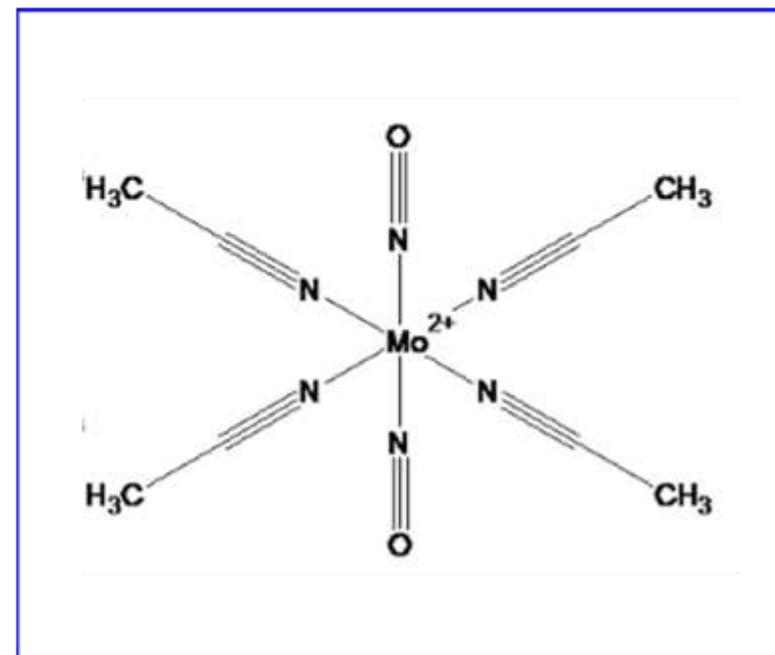
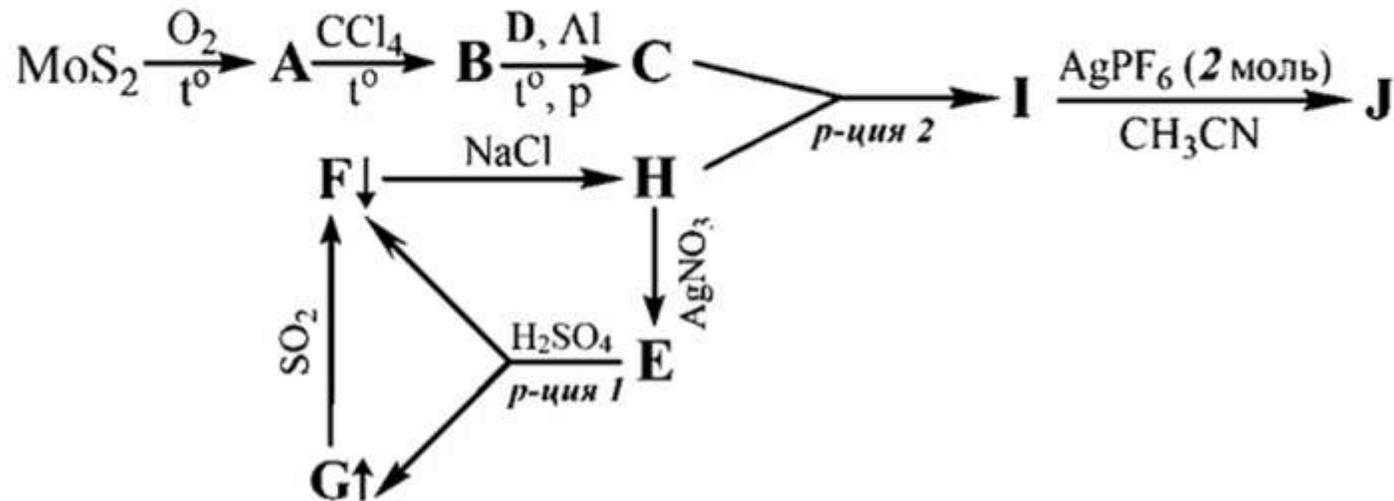
Результат оценивания выполненных олимпиадных заданий **регионального этапа **ВсОШ по Химии** в Самарской области в 2024/25 учебном году (10 класс)**

№ п/п	код участника	теоретический тур					Всего за теоретический тур	Практический тур	ИТОГО
		1	2	3	4	5			
		15	15	15	15	15			
1	ХИМ 10-12	12	13,5	4,5	7	12,25	49,25	25	74,25
2	ХИМ 10-01	10,5	12	4	5	13,25	44,75	25	69,75
3	ХИМ 10-02	12	0	3	8	9,75	32,75	23	55,75
4	ХИМ 10-29	1	10,5	6	4,5	6,25	28,25	25	53,25
5	ХИМ 10-23	1	0	2,5	3	14	20,5	25	45,5
6	ХИМ 10-17	12	0	0	9	8,25	29,25	13,5	42,75
7	ХИМ 10-30	11	0	2	3	9,25	25,25	16,5	41,75
8	ХИМ 10-11	1	2,5	3	2,5	7	16	25	41
9	ХИМ 10-13	9,5	0	2	4	6,75	22,25	17	39,25
10	ХИМ 10-28	1	0	3	0	10,25	14,25	25	39,25
11	ХИМ 10-16	10,5	0	0	4,5	8	23	12	35
12	ХИМ 10-27	2	0	5,5	1	0,75	9,25	25	34,25
13	ХИМ 10-26	2	0	2	0	0	4	25	29
14	ХИМ 10-24	11,5	4,5	0	1	0	17	10,5	27,5
15	ХИМ 10-14	1	0	1	0	10,25	12,25	13,75	26
16	ХИМ 10-25	1	0	0	1,5	4,25	6,75	17	23,75
17	ХИМ 10-18	1	0	0	0	1,75	2,75	20	22,75
18	ХИМ 10-22	3	0	0	0	0	3	19	22
19	ХИМ 10-21	1	0	5	0	0	6	14,5	20,5
20	ХИМ 10-20	1	0	0	1	0	2	17,5	19,5
21	ХИМ 10-06	0	0	2	0	0	2	17	19



4 задача

Схема описанных превращений:



A	B	C	D	E	F
MoO ₃	Mo ₂ Cl ₁₀	Mo(CO) ₆	CO	N ₂ O ₄	NOHSO ₄
G	H	I		J	
NO ₂	NOCl	[Mo(NO) ₂ Cl ₂] _n		[Mo(NO) ₂ (CH ₃ CN) ₄](PF ₆) ₂	

Статистика

(47 участников)

$СВ=N(>5б.)\cdot 100\%/47$

Задача 1 (СВ = 15%):

2 – >10 б.,

5 – >5-10 б.;

28 – >1-4 б.;

12 – 0 б.

Задача 2 (СВ = 21%):

6 – >10 б.,

4 – >5-10 б.;

3 – >1-4 б.;

34 – 0 б.

Задача 3 (СВ = 26%):

8 – >10 б. (2 по 15),

4 – >5-10 б.;

5 – >1-4 б.;

30 – 0 б.

Задача 4 (СВ = 11%):

2 – >10 б.,

1 – >5-10 б.;

20 – >1-4 б.;

24 – 0 б.

Задача 5 (СВ = 28%):

4 – >10 б.,

9 – >5-10 б.;

16 – >1-4 б.; 18 – 0 б.

Результат оценивания выполненных олимпиадных заданий регионального этапа ВсОШ по Химии в Самарской области 2024/25 учебном году (9 класс)

№ п/п	код участника	теоретический тур					Всего за теоретический тур	Практический тур	ИТОГО
		1	2	3	4	5			
		15	15	15	15	15	75	25	100
1	ХИМ 9-01	15	13	15	15	14	72	25	97
2	ХИМ 9-02	15	15	15	0	15	60	25	85
3	ХИМ 9-03	6	12	15	15	4,5	52,5	25	77,5
4	ХИМ 9-14	5	15	9	1	7,5	37,5	25	62,5
5	ХИМ 9-13	5	7	10,5	7	8	37,5	24,5	62
6	ХИМ 9-20	8	0	12,5	0	14	34,5	25	59,5
7	ХИМ 9-15	1	10	7	3	9,5	30,5	24,5	55
8	ХИМ 9-17	3	6	11	1	7	28	25	53
9	ХИМ 9-16	8	11	0	1	8	28	23,5	51,5
10	ХИМ 9-18	3	0	13	3	7	26	22	48
11	ХИМ 9-05	0	6	6	3	2	17	24,5	41,5
12	ХИМ 9-06	4	7	0	3	0	14	25	39
13	ХИМ 9-33	1	4	1,5	3	3,5	13	24,5	37,5
14	ХИМ 9-09	3	0	7	1	1	12	24,5	36,5
15	ХИМ 9-11	1	4	0	1	4,5	10,5	25	35,5
16	ХИМ 9-19	1	0	0	1	11	13	21,5	34,5
17	ХИМ 9-10	3	0	0	1	5,5	9,5	23	32,5
18	ХИМ 9-08	0	0	10,5	0	3	13,5	17,5	31
19	ХИМ 9-04	0	0	0	0	5	5	24	29
20	ХИМ 9-31	3	0	0	1	0	4	25	29
21	ХИМ 9-27	1	4	0	1	2	8	20,5	28,5



Задача 9-3

Элементы одного периода **X**, **Y** и **Z** образуют между собой бинарные соединения **A**, **B** и **C**. Соединения **A** и **B** достаточно легко образуются при нагревании соответствующих простых веществ и принадлежат к классу солей (*p-ция 1,2*), в то время как соединение **C** – гипотетическое интерметаллическое соединение, которое по расчетам образуется при очень высоком давлении и может обладать сверхпроводниковыми свойствами.

A плохо растворяется в холодной воде, причём с ростом температуры растворимость **A** в воде понижается. Напротив, вещество **B** хорошо растворимо в воде, однако при кипячении раствора **B** гидролизуеться (*p-ция 3*) с образованием одноосновной **Z**-содержащей кислоты **E** и белого осадка **D**, который легко растворяется в щелочи (*p-ция 4*). Кипятить раствор **B** не рекомендуется в стеклянной посуде. Растворимость вещества **A** можно повысить добавлением концентрированной **E**, что обусловлено образованием соединения **F** (*p-ция 5*).

Элементы **X**, **Y** и **Z** образуют устойчивые трехэлементные анионы. Вещество **H**, содержащее один из таких анионов, можно получить по следующей методике: трехкомпонентную смесь стехиометрических количеств средней аммонийной соли кислоты **E**, карбоната элемента **X** (вещество **G**) и **B** (18,8 г) растворяют в растворе **E** и полученный раствор кристаллизуют, нагревая в автоклаве в течение нескольких часов (*p-ция 6*). При этом выделяется газ, объёмом 4,48 л (н.у.), а после охлаждения из реактора выделяют кристаллы вещества **H**, массой 36.6 г.

Дополнительная информация:

1. Вещество **B** очень гигроскопично и при долгом хранении на воздухе увеличивает свою массу на 153,2% относительно начальной массы, превращаясь в вещество **B'** (*p-ция 7*).
2. **H** не кристаллогидрат, а его молекулярная масса равна 183 г/моль.
3. Теоретически из 38,0 мг **C** можно получить 217,3 мг **H**.

Вопросы:

1. Определите элементы **X** - **Z** и вещества **A** – **H**, ответ подтвердите расчетами
2. Запишите уравнения реакций 1–7.

Решение задачи 9-3 (автор: Яшкин С.Н.)

Решение задачи удобно начать с анализа качественной информации о соединениях и продуктах их взаимодействия с различными веществами. Вещество **D** скорее всего амфотерный гидроксид, т.к. образуется при гидролизе соли **B** и т.к. растворяется в растворе щелочи. Рекомендации не проводить реакцию кипячения в стеклянной посуде наталкивают на образование плавиковой кислоты, которая разрушает (растворяет, травит) стекло. Исходя из данных рассуждений, можно предположить, что среди два из трех элементов это фтор (на это указывают «рекомендации» о кипячении) и бериллий (на это указывает амфотерность и принадлежность к одному периоду). Так как третий элемент – это металл (на это указывает условие образование интерметаллида), то единственным разумным вариантом является литий.

Таким образом, три загаданных элемента – это литий (**X**), бериллий (**Y**) и фтор (**Z**). Зная элементы, нетрудно определить, что **A** – LiF, **B** - BeF₂, **D** - Be(OH)₂, **E** – HF, **F** - Li(HF₂), **G** - Li₂CO₃.

Газ, который выделяется в результате реакции **6** - CO₂

$n(\text{CO}_2)=n(\text{Li}_2\text{CO}_3)=0,2$ моль, $n(\text{BeF}_2)=0,4$ моль, $n(\text{H})=27,45/(0,75 \times 183)=0,2$ моль (при условии количественного выхода). Таким образом коэффициенты в реакции образования **H** перед карбонатом лития и **H** равны, а при фториде бериллия в два раза больше, в состав **H** входит два атома лития и два атома бериллия.

Помимо атомов лития, бериллия и фтора, в состав **Н** также могут входить и катионы аммония. Составим уравнения массового и электронного баланса для $(\text{NH}_4)_x[\text{Li}_2\text{Be}_2\text{F}_y]$:

$$18x+14+18+19y=183$$

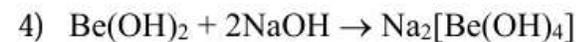
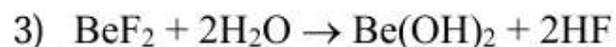
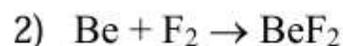
$$x+2+4-y=0$$

Небольшим перебором нетрудно прийти к $x=1$ и $y=7$. Таким образом вещество **Н** – $\text{NH}_4[\text{Li}_2\text{Be}_2\text{F}_7]$.

Определим вещество **В'**. Увеличение массы обусловлено процессом гидратации $47 \times 1,532 = 72$ г/моль, что соответствует молекулярной массе четырех молекул воды.

Определим массовую долю бериллия и лития в соединении **Н**. Они соответственно равны 9,836% и 7,650%. Определим массовую долю интерметаллида в **Н** (при условии, что весь бериллий и литий перешли бы в **Н** из **С**): $38,0 \times 100\% / 217,3 = 17,487\% \approx 9,836\% + 7,650\%$. Таким образом интерметаллид содержит эквимольные количества лития и бериллия.

X	Y	Z	A	B	B'
Li	Be	F	LiF	BeF ₂	BeF ₂ ·4H ₂ O
C	D	E	F	G	H
LiBe	Be(OH) ₂	HF	Li(HF ₂)	Li ₂ CO ₃	NH ₄ [Li ₂ Be ₂ F ₇]



**ПОКАЗАТЕЛИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ ПО УЧАСТИЮ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ
НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ВсОШ за период 2021-2023 учебный год**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И МАТЕМАТИКА (11 предметов)

Предмет	2020-2021 учебный год		2021-2022 учебный год		2022-2023 учебный год		2023-2024 учебный год	
	участники	призёры и победители						
АСТРОНОМИЯ	6	2	5	0	2	0	3	0
БИОЛОГИЯ	1	0	2	1	2	1	2	1
ГЕОГРАФИЯ	3	1	1	1	4	0	1	0
ИНФОРМАТИКА	4	2	1	1	1	0	1	0
МАТЕМАТИКА	3	1	3	1	3	0	1	1
ОБЖ	1	0	1	0	1	0	2	1
ТЕХНОЛОГИЯ	1	0	1	1	2	0	1	0
ФИЗИКА	1	0	1	0	1	1	3	1
ФИЗ. КУЛЬТУРА	2	2	1	0	3	1	5	2
ХИМИЯ	7	4	15	9(7+2)	20	6(5+1*)	13	6(4+2*)
ЭКОЛОГИЯ	2	1	1	1	2	2	2	1
ИТОГО:	31	13	27	15	38	11	34	13
<i>Комментарий</i>	24+7(хим.)	9+4(хим.)	12+15(хим.)	6+9(хим.)	18+20(хим.)	5+6(хим.)	21+13(хим.)	7+6(хим.)

Число призёров/победителей по ХИМИИ на закл. этапе ВсОШ в ПФО в период 2021-2024 гг.

Наше место по **ХИМИИ** в ПФО



Субъект РФ в ПФО	Число призёров/победителей			
	2021	2022	2023	2024
Татарстан	7/2		11/3	13/3
Самарская область	4/0	7/2	5/1	4+1/2
Мордовия	6/1		5/1	7/0
Башкортостан	5/0		2/1	5/1
Нижегородская область	1/1		2/0	1/1
Кировская область	0		1/0	1
Удмуртия	3/0		0	1
Пермский край	1/0		1/0	0
Чувашия	1/0		0	0
Оренбургская область	0		0	0
Ульяновская область	0		1/0	0
Пензенская область	1/0		0	0
Саратовская область	1/0		1/0	0
Марий Эл	1/0		0	0



ММО
Международная Менделеевская Олимпиада по химии

- ГЛАВНАЯ
- ПРОГРАММА
- КУЛЬТУРНАЯ ПРОГРАММА
- ОРГКОМИТЕТ
- ЖЮРИ
- РЕЗУЛЬТАТЫ
- Eng Ch

МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕНДЕЛЕЕВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



27	YONATHAN GONTMAKHER	ISRAEL	42	CHI TA	VIETNAM
28	LEV AVVAKUMOV	RUSSIA	43	VASIL MATVEIKOU	BELARUS
29	BAC VIET	VIETNAM	44	YAVOR HRISTOV	BULGARIA
30	VICTOR DEMIDOV	RUSSIA	45	KIRILL KIM	KAZAKHSTAN

Разделенный экран



Спикер

Яшкин Сергей Николаевич

доктор химических наук, профессор кафедры аналитической и физической химии СамГТУ; учитель химии и член экспертного совета Самарского регионального центра для одарённых детей; член центральной предметно-методической комиссии и жюри заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по химии; приглашённый лектор ОЦ “Сириус”; член Научных советов по аналитической и физической химии РАН; лауреат Губернской премии в области науки и техники; лауреат молодежной премии Научного совета по аналитической химии РАН; Трижды Соросовский Учитель (1999, 2000, 2001 гг.); Почётный работник сферы образования РФ.



snyashkin@mail.ru

89063479073

СамГТУ, СРЦОД

НИКУДА НЕ УХОДИ !

ОБЕД

ЗА ТОБОЙ УЖЕ ВЫЕХАЛИ !..