

Открытая олимпиада Север-Кавказского федерального университета среди обучающихся образовательных организаций «45 параллель»

 ПО Химии

 Дата проведения 30.03.24

 ФИО участника (полностью) Слашовицко Анастасие Александровна

 Дата рождения 07.09.2004

 Класс 9

 Школа № 7 район _____ город Ставрополь

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады **обязан**:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады **запрещается**:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

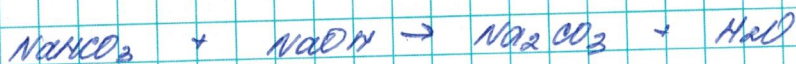
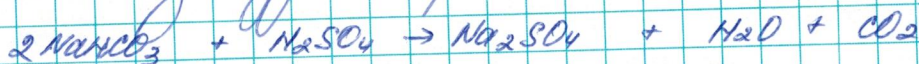
С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

Слашовицко Анастасия Александровна
(подпись участника олимпиады)

B - 1

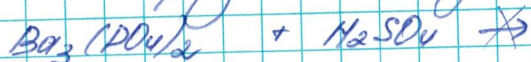
Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы ответов скрепить!

Определили, в какой из пробирок кислота, а в какой щелочного. Добавили в 6 и 7 пробирки NaHCO_3 , там где выделится газ, будет серная кислота:



В 6-ой пробирке выделится газ - CO_2 , значит, H_2SO_4 находится в 6 пробирке, а NaOH тогда в ~~6~~ 7-ой.

Теперь в пробирки 1-5 добавили воду, так как две из этих солей нерастворимы в ней - $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и CaCO_3 . В пробирках 2 и 4 соли не растворились. Для того, чтобы их различить, нужно добавить H_2SO_4 .

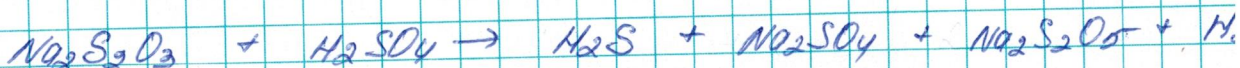


Во 2-ой пробирке выделится газ - CO_2 , а в 4-ой реакции не происходит, значит, CaCO_3 находится под цифрой 2, а под цифрой 4 - $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$.

Неопределенными остались пробирки 1, 3, 5. Добавили в них H_2SO_4 . В 3 пробирке наблюдаем выделение бесцветного газа - CO_2 . Это Na_2CO_3 :



В 5-ой пробирке наблюдаем изменение цвета раствора на желтый и выделение газа с неприятным запахом - H_2S . Значит, это $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$



Шифр _____

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы ответов скрепить!

В 1-ой пробирке элемент и реакция не пролежало,
поэтому NaCl в 1-ой пробирке.

Ответ: ~~№~~ 1 - NaCl

2 - CaCO₃

3 - Na₂CO₃

4 - BO₃ (PO₄)₂

5 - Na₂S₂O₃

6 - H₂SO₄

7 - NaOH

Открытая олимпиада Север-Кавказского федерального университета среди обучающихся образовательных организаций «45 параллель»

 ПО химии

 Дата проведения 30.03.24

 ФИО участника (полностью) Машовичко Анастасия Алексеевна

 Дата рождения 07.09.2008

 Класс 9

 Школа № 7 район _____ город Ставрополь

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета) о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады **обязан:**

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады **запрещается:**

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

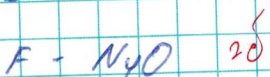
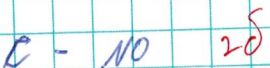
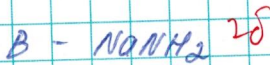
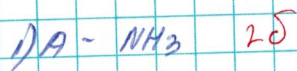
Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

Машовичко Анастасия Алексеевна
(подпись участника олимпиады)

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы ответов скрепить!

N1.



$$M(A) = 22,4 \cdot 0,759 = 17 \text{ г/моль}$$

Пусть x - M(D), тогда

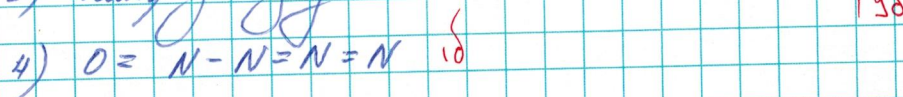
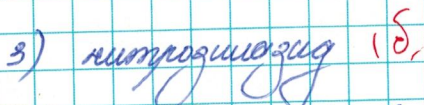
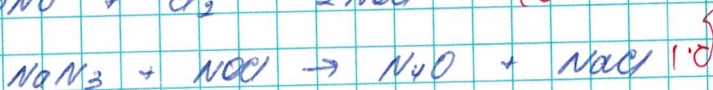
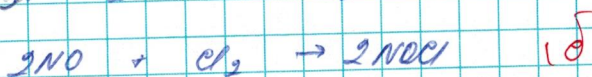
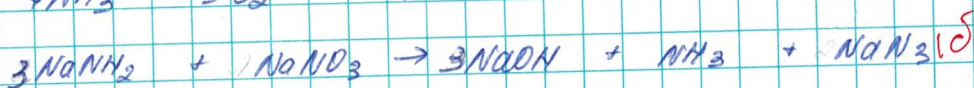
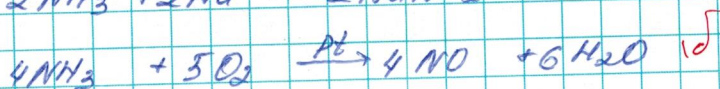
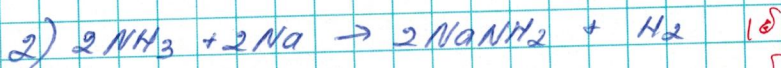
$$\omega = \frac{n \cdot A_n}{M} \cdot 100\%$$

$$35,31\% = \frac{23}{x} \cdot 100\%$$

$$0,3531 = \frac{23}{x}$$

$$x = \frac{23}{0,3531}$$

$$x = 65 \text{ г/моль} - \text{NaN}_3$$



N3.

i) Cu и Zn

$$n(\text{CuO}) = \frac{m}{M} = \frac{2}{80} = 0,025 \text{ моль}$$

Это уред $n(\text{CuO}) = n(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{Cu(NO}_3)_2) = n(\text{Cu}) = 0,025 \text{ моль}$

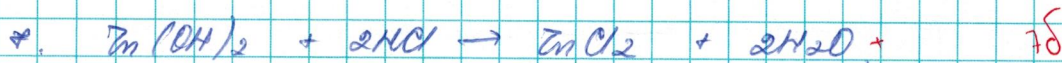
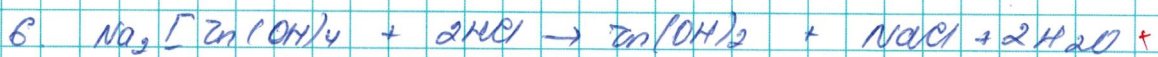
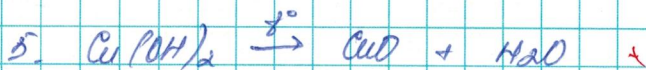
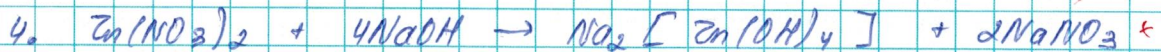
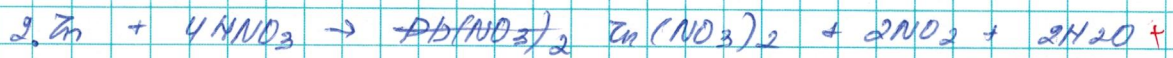
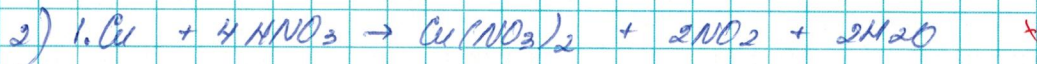
$$m(\text{Cu}) = 0,025 \cdot 64 = 1,6 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 2 - 1,6 = 0,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu})_{\text{в шл}} = \frac{1,6}{2} \cdot 100\% = 80\%$$

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы ответов скрепить!

$$w(\text{Zn}) = 100\% - w(\text{Cu}) = 100\% - 80\% = 20\%$$



3) ответ

н/ч.

1) CO - угарный газ, CO₂ - углекислый газ

$$n(\text{газ}) = \frac{11.2}{22.4} = 0.5 \text{ моль} \quad \delta$$

$$M(\text{газ } 1) = \frac{22}{0.5} = 44 \Rightarrow \text{газ } 1 - \text{CO}_2$$

угарный оксид углерода - это CO

$$2) a) n = \frac{V}{V_m} \quad \text{и} \quad n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$$

~~$$V = 1 \text{ л}$$~~

~~$$\frac{1}{22.4}$$~~

$$\frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$$

~~$$n(\text{газ } 1 / \text{CO}_2) \text{ в } \text{газ } 2 = \frac{1 \cdot 0.04}{100\%} = \frac{0.04}{100\%} = 4 \cdot 10^{-4}$$~~

~~$$n(\text{CO}_2) = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{6.02}$$~~

н.ч.

Т.к. объемное доле CO_2 в воздухе равна 0,04%

2) а) Т.к. объемное доле CO_2 в воздухе равна 0,04%, то в одном литре $V(\text{CO}_2) = \frac{1 \cdot 0,04}{100} = 4 \cdot 10^{-4}$ л

$$n = \frac{V}{V_M} \quad \text{и} \quad n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow \frac{V}{V_M} = \frac{N}{N_A}$$

Пусть N (количество молекул) = x , тогда

$$\frac{4 \cdot 10^{-4}}{22,4} = \frac{x}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

$$22,4 x = 4 \cdot 10^{-4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$x = \frac{4 \cdot 10^{-4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{22,4}$$

$x = 1,075 \cdot 10^{19}$ - молекул CO_2 в 1 л воздуха

б) $V(\text{ком.}) = 10 \cdot 2,5 = 25 \text{ м}^3 = 25 \text{ л}$

Аналогично:

$$V(\text{CO}_2) = \frac{25 \cdot 0,04}{100} = 0,01 \text{ л}$$

$$\frac{0,01}{22,4} = \frac{x}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

$$x = \frac{0,01 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{22,4} = 2,6875 \cdot 10^{20} \text{ - молекул в помещении}$$

объемом 10 м³ и высотой 2,5 м

4) газ CO выделяется при сгорании органических веществ. Издает он потому, что когда человек дышит он берет кислород, то угарный газ "соединяется" с гемоглобином в крови, и кислороду уже некуда присоединиться, поэтому вместо кислорода человек получает угарный газ и начинает задыхаться после чего умирает - от удушья.

Газ CO_2 необходим для жизни на Земле. Он участвует в процессе фотосинтеза, в результате которого образуется кислород, которым мы дышим. Также CO_2 выделяется при сгора-



3) $1 \text{ м}^3 = 1 \text{ м} \Rightarrow$ в 1 м воздуха может содержаться 30 мг.

$$V(\text{помещ.}) = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ м}^3 = 25 \text{ л}$$

$$\frac{m}{V} = 30 \text{ мг} / \text{м}^3 = 30 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$\frac{30 \text{ мг}}{x} = \frac{1 \text{ м}}{25 \text{ м}}$$

$x = 750 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$ - норма ПДК газа CO в данной помещении.

$$n(\text{CO}) = \frac{750 \text{ мг}}{28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = \frac{0,75 \text{ г}}{28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,027 \text{ моль}$$

$$n = \frac{N}{N_A} \quad n(\text{CO}) = \frac{1,613 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2,68 \text{ моль}$$

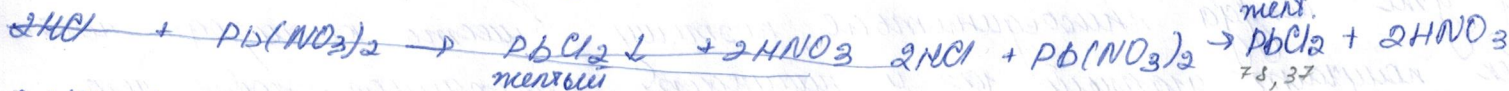
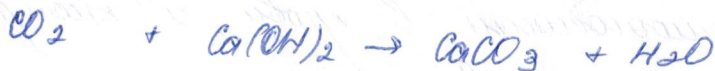
$$n(\text{CO})_{\text{проб.}} = 2,68 - 0,027 = 2,65 \text{ моль}$$

$$n \cdot \frac{2,68}{0,027} = 99,26$$

В помещении ПДК превышена в 99,26 раз.

~~Y - HCl HF HCl~~
X - CO₂

Все газы обладают кислой средой в растворе, поэтому и окрашивают раствор лакмус в красный цвет.



$$n(\text{PbCl}_2) = \frac{44,34 \text{ г}}{278 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,28 \text{ моль}$$

$$\text{По УХР } n(\text{PbCl}_2) = \frac{1}{2} n(\text{HCl}) = 0,28 \text{ моль} \leftarrow n(\text{CO}_2)$$

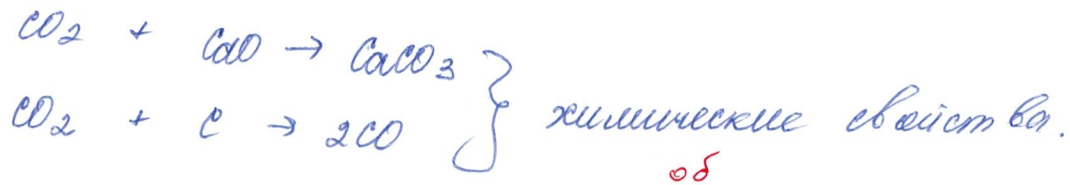
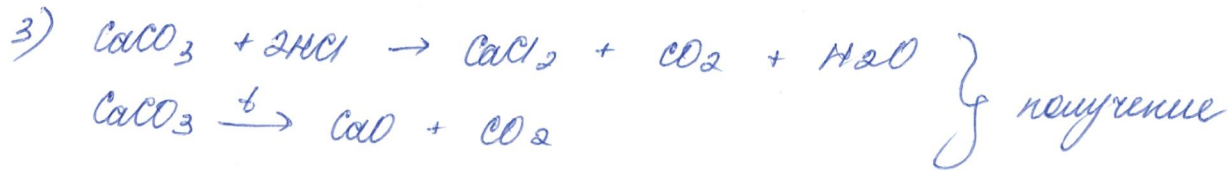
$$m(\text{HCl}) = 0,22 \cdot 2 \cdot 36,5 = 20,44 \text{ г}$$

$m(\text{CO}_2)$ по условию в 3 раза меньше

$$m(\text{CO}_2) = \frac{20,44}{3} = 6,81 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{6,81}{44} = 0,155 \text{ моль} = n(\text{CaCO}_3)$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0,155 \cdot 100 = \underline{15,5 \text{ г}}$$



об

или 420