



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2018–2019 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

Задание 1. Правые части с коэффициентами

По правой части уравнения с коэффициентами восстановите формулы веществ и коэффициенты в левой части уравнения реакции.

- 1) ... + ... = $\text{Si}_3\text{N}_4 + 12\text{HCl}$
- 2) ... + ... + ... = $\text{Si}_3\text{N}_4 + 6\text{CO}$
- 3) ... + ... = $8\text{MnO}_2 + 3\text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{KOH} + 5\text{H}_2\text{O}$
- 4) ... + ... = $\text{SiH}_4 + \text{LiCl} + \text{AlCl}_3$
- 5) ... + ... = $\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2[\text{SiF}_6]$

Задание 2. «Угадайка»

При горении простого вещества **A** образуется газ **B**. Смесь газов **B** и **B** общим объёмом 6,72 л (н. у.) полностью растворили в воде. В полученном растворе лакмус становится красным. На этот раствор подействовали нитратом бария, образовался белый осадок **Г** массой 34,95 г. Осадок отделили, а на оставшийся раствор подействовали нитратом серебра, в результате образовался белый осадок **Д**, его масса составила 43,05 г. В оставшемся бесцветном растворе, масса которого составила 60 г, лакмус тоже становится красным. В этот раствор добавили медь, нагрели, наблюдали выделение бурого газа, которое прекратилось, когда растворилось 9,6 г меди.

- 1) Установите формулы веществ **A–Д**, приведите расчёты.
- 2) Определите объёмное соотношение газов **B** и **B** в смеси.
- 3) Запишите уравнения всех описанных реакций.

Задание 3. Окисление–восстановление смеси

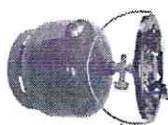
При окислении подкисленным раствором перманганата калия смеси толуола и нитробензола масса органических продуктов реакции оказалась на 6,0 г больше массы исходных веществ. При каталитическом восстановлении водородом такой же смеси общая масса органических веществ уменьшилась на 3,0 г.

1. Определите молярное соотношение толуола и нитробензола в исходной смеси при условии, что все реакции прошли количественно.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия компонентов исходной смеси с: а) подкисленным раствором перманганата калия, б) водородом в присутствии катализатора при условии, что бензольное кольцо в данном процессе не восстанавливается.

3. Предложите способ превращения толуола в нитробензол, проиллюстрировав его соответствующими уравнениями реакций с указанием условий их протекания.

Задание 4. Химия путешественника

Уходит в прошлое туристические костры, и на смену им приходят более цивилизованные и экологически безопасные горелки. Впрочем, ими туристы давно пользуются, оценив возможность не только быстро приготовить обед в условиях отсутствия дров, но и обогреть палатку. Учитывая широту современного ассортимента газовых горелок, сложно себе представить, что длительное время они были аутсайдами среди используемого любителями активного отдыха портативного топливного оборудования. Проблема крылась в самом газе: применявшиеся в индустрии вещества **X** и **Y** были крайне капризными и очень чутко реагировали на перепады температур, не обеспечивая должной работы горелки, когда столбик термометра опускался ниже нуля. Из-за этой особенности газ длительное время применялся лишь в плитках и лампах, предназначенных для кемпингов и автотуризма. Лишь в 1989 году компания MSR начала продажу баллонов с газовой смесью, содержащей помимо веществ **X** и **Y** ещё и вещество **Z**.



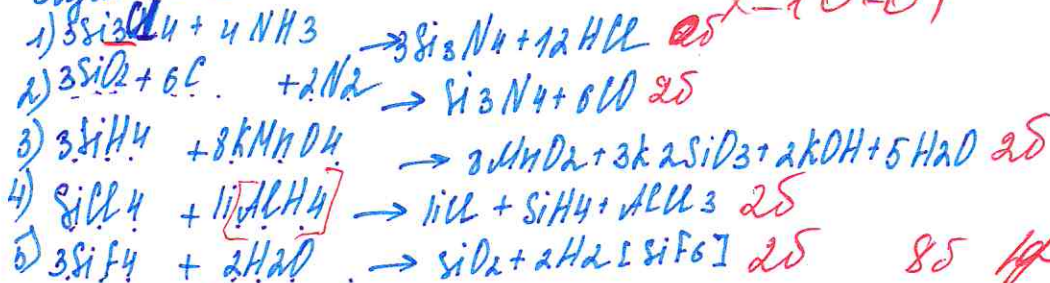
- Про вещества **X**, **Y** и **Z** известно следующее:
- Вещества **X**, **Y** и **Z** при н. у. являются газами и относятся к классу алканов.
 - Одна из самых распространённых смесей **X**, **Y** и **Z** имеет относительную плотность по водороду 27,25, причём $\varphi(\text{X}) = \frac{1}{2}\varphi(\text{Y}) = \varphi(\text{Z})$.
 - При пропускании углекислого газа, образовавшегося при горении 11 г газа **X**, через избыток известковой воды, выпадает 75 г осадка.
 - Дегидрирование **Z** приводит к образованию только одного продукта.

- 1) Каковы объёмные доли газов в самой распространённой газовой смеси?
- 2) Определите вещества **X**, **Y** и **Z**. Ответ подтвердите расчётом.
- 3) Напишите уравнения реакций горения веществ **X**, **Y**, **Z**, уравнение реакции углекислого газа с избытком известковой воды, а также уравнение реакции дегидрирования вещества **Z**.

Задание 5. Неорганические гомологи

Явление гомологии характерно для органических соединений, но в неорганической химии оно тоже встречается. Одним из ярких примеров являются гомологи I–III. Ниже представлена схема получения этих гомологов из неорганической кислоты **A**:

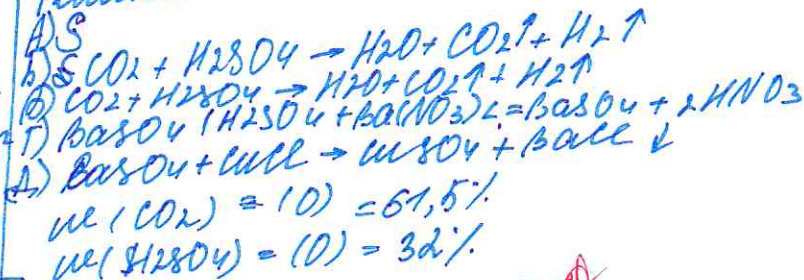
Задача 2:



Задача 3:

Дано:
 $B + B = V = 6,72 \text{ л}$
 $\Gamma(\downarrow) = m = 39,95 \text{ г}$
 $\Delta(\downarrow) = m = 43,05 \text{ г}$
 $p\text{-ра} = 60\%$
 $m = m = 9,6 \text{ г}$
 $A, B, B, \Gamma, \Delta - ?$
 $B, B \rightarrow m?$
 уравнение - ?

Решение:

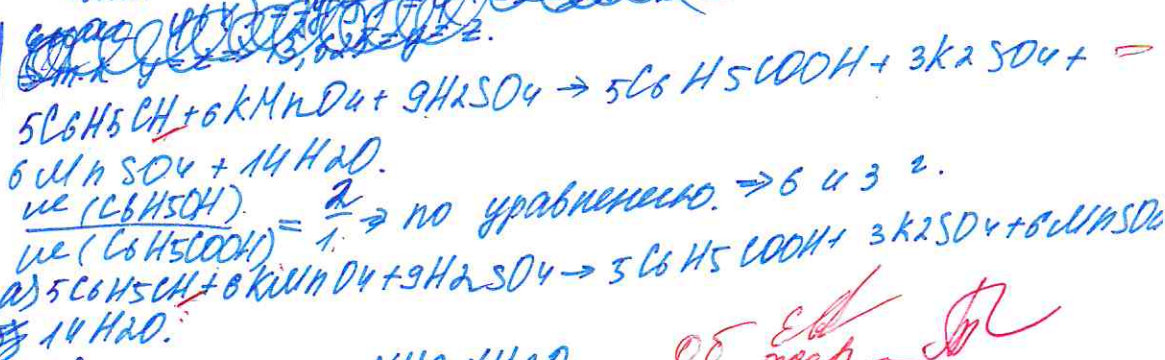


05.

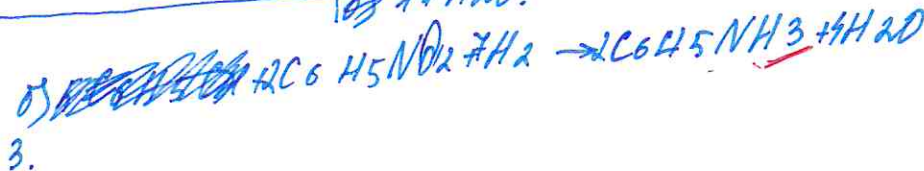
Решение:

Задача 3:

Дано:
 $m\text{-и} > m\text{ вш-в на } 6,0 \text{ г}$
 $m\text{ вш-в} = -3,0 \text{ г}$
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$



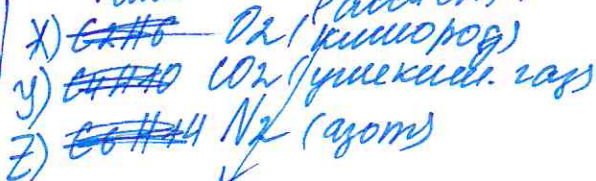
05. 85



Задача 4:

Дано:
 $x, y, z \rightarrow$ массовые
 $p = 24,25 \Rightarrow$
 $p(x) = 1/2(y) = z$
 $m_x = 11 \text{ г}$
 $m_{\text{ос}} = 45 \text{ г}$

Решение:



$\text{воздух} = \text{O}_2 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{N}_2 \cdot 1\%$
 $= 32 \cdot 44 \cdot 28 \cdot 1\% = 394,24$

$24,25 : 2 = 13,625 = y \Rightarrow y = z = 13,625$
 $p(x) = p(y) = 13,625$

$m(\text{O}_2) = 8,16883116$

$m(\text{N}_2) = 4,10227272 \cdot (72)$

самый распр. газ смеси = воздух

$m(x)$ - разное значение веса - 0

$m(\text{CO}_2) = 11,160714285$

05. 85

Задача 5:
 $\text{NaOH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{III}$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $m=65,31 \quad 2e^* \quad m=39,02\%$
 $m(O) \quad \text{I} \quad +^{\circ}C \quad m(O) \quad \text{II}$

1) $\text{NaOH} \rightarrow (m(O)) = 40\%$
 $x = 100\% \Rightarrow 100\%$
 2) NaOH
 3) $\text{NaOH} + \text{MnO} \rightarrow \text{Mn}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{OH})_2$
 4) $\text{NaOH} + \text{ZnBr} \rightarrow \text{NaBr}_2 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$

Решение:
 1) $\text{NaOH} \cdot 2\text{NaOH} \rightarrow 3200. \Rightarrow 40 \cdot 2 \cdot 40 \Rightarrow$
 $\text{NaOH} + \text{E}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{NaH} + \text{CO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 2) $\text{NaOH} \cdot 30^{\circ} = 1200^{\circ} C. \Rightarrow 2\text{NaOH} + \text{MnO} \rightarrow$
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{OH})_2$
 3) $2\text{NaOH} + \text{ZnBr} \rightarrow \text{NaBr}_2 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$

05

Задача 6:
 1) $m \text{ кауба} + \text{воздух} = 64,19$
 2) $m \text{ кауба} + \text{пары ж. х} = 64,52$
 3) $m \text{ кауба} + \text{H}_2\text{O} = 224,2$
 $t = 25^{\circ}$
 $\rho = 101,3$

Решение: определение по плотности пара.
 1) $64,52 - 64,19 = 0,33 (\text{м.т}) \rightarrow 4,392$
 2) C_4H_{10}
 3) C_4H_{10}
 4) C_4H_{10}
 5) C_4H_{10}

1) $\rho = mV \Rightarrow 0,33 \cdot 22,4 = 4,392$

2) C_4H_{10}
 3) C_4H_{10}
 4) C_4H_{10}
 5) C_4H_{10}
 6) C_4H_{10}
 7) C_4H_{10}
 8) C_4H_{10}
 9) C_4H_{10}
 10) C_4H_{10}
 11) C_4H_{10}
 12) C_4H_{10}
 13) C_4H_{10}
 14) C_4H_{10}
 15) C_4H_{10}
 16) C_4H_{10}
 17) C_4H_{10}
 18) C_4H_{10}
 19) C_4H_{10}
 20) C_4H_{10}
 21) C_4H_{10}
 22) C_4H_{10}
 23) C_4H_{10}
 24) C_4H_{10}
 25) C_4H_{10}
 26) C_4H_{10}
 27) C_4H_{10}
 28) C_4H_{10}
 29) C_4H_{10}
 30) C_4H_{10}
 31) C_4H_{10}
 32) C_4H_{10}
 33) C_4H_{10}
 34) C_4H_{10}
 35) C_4H_{10}
 36) C_4H_{10}
 37) C_4H_{10}
 38) C_4H_{10}
 39) C_4H_{10}
 40) C_4H_{10}
 41) C_4H_{10}
 42) C_4H_{10}
 43) C_4H_{10}
 44) C_4H_{10}
 45) C_4H_{10}
 46) C_4H_{10}
 47) C_4H_{10}
 48) C_4H_{10}
 49) C_4H_{10}
 50) C_4H_{10}
 51) C_4H_{10}
 52) C_4H_{10}
 53) C_4H_{10}
 54) C_4H_{10}
 55) C_4H_{10}
 56) C_4H_{10}
 57) C_4H_{10}
 58) C_4H_{10}
 59) C_4H_{10}
 60) C_4H_{10}
 61) C_4H_{10}
 62) C_4H_{10}
 63) C_4H_{10}
 64) C_4H_{10}
 65) C_4H_{10}
 66) C_4H_{10}
 67) C_4H_{10}
 68) C_4H_{10}
 69) C_4H_{10}
 70) C_4H_{10}
 71) C_4H_{10}
 72) C_4H_{10}
 73) C_4H_{10}
 74) C_4H_{10}
 75) C_4H_{10}
 76) C_4H_{10}
 77) C_4H_{10}
 78) C_4H_{10}
 79) C_4H_{10}
 80) C_4H_{10}
 81) C_4H_{10}
 82) C_4H_{10}
 83) C_4H_{10}
 84) C_4H_{10}
 85) C_4H_{10}
 86) C_4H_{10}
 87) C_4H_{10}
 88) C_4H_{10}
 89) C_4H_{10}
 90) C_4H_{10}
 91) C_4H_{10}
 92) C_4H_{10}
 93) C_4H_{10}
 94) C_4H_{10}
 95) C_4H_{10}
 96) C_4H_{10}
 97) C_4H_{10}
 98) C_4H_{10}
 99) C_4H_{10}
 100) C_4H_{10}

Задача №1 - 85 H_2O H_2O H_2O
 Задача №2 05 H_2O H_2O H_2O
 Задача №3 05 H_2O H_2O H_2O
 Задача №4 05 H_2O H_2O H_2O
 Задача №5 05 H_2O H_2O H_2O
 Задача №6 15 H_2O H_2O H_2O