

Химия 10 класс

1. Напишите степени окисления всех элементов в желтой кровяной соли, $K_4[Fe(CN)_6]$.
2. При смешивании равных объемов двух газов получается образец с плотностью по воздуху 0,517. Известно, что газы соответствуют естественному изотопному составу природных элементов. Приведите не менее трех пар возможных газов.
3. Сожгли 20 мл некоторого газообразного углеводорода в 140 мл O_2 . Пары воды сконденсировали, измерили объем оставшихся газов, он составил 100 мл. Смесь пропустили через раствор $NaOH$, после этого объем газов оказался равен 40 мл. Все объемы измерены при нормальных условиях. С помощью расчетов установите химическую формулу углеводорода.
4. Висмут, Bi , особенно интересный элемент. Он находится в VA подгруппе под двумя ядовитыми элементами: мышьяком и сурьмой, а в 6-м периоде сразу после токсичных ртути, таллия и свинца, и перед опасными радиоактивными элементами периодической таблицы. Тем не менее сам металлический висмут безопасен и использовался, например, как альтернатива свинцу в рыболовных грузилах или охотничьей дроби.

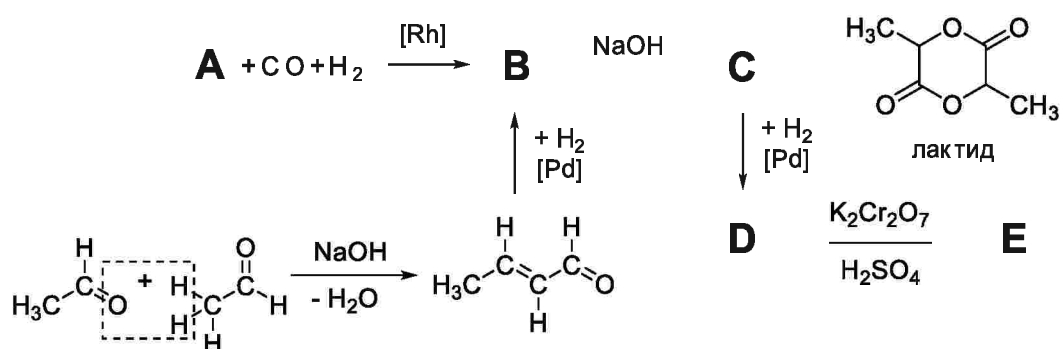
При реакции хлорида висмута(III) $BiCl_3$ с метилмагниййодидом CH_3MgI образуется триметилвисмутан $Bi(CH_3)_3$ в виде бесцветного масла, которое самопроизвольно воспламеняется на воздухе. Примечательно, что эта реакционноспособная жидкость в настоящее время исследуется на предмет использования в ионизационных детекторах для позитронно-эмиссионной томографии для получения изображения мозга высокого разрешения.

В таблице ниже приведены теплоты некоторых реакций, на основании которых вам необходимо определить требуемые термодинамические величины.

№	Реакция	Тепловой эффект, кДж
a	$2Bi(CH_3)_3(ж) + 12 O_2(г) = Bi_2O_3(тв) + 6 CO_2(г) + 9 H_2O(ж)$	5824
b	$2 H_2(г) + O_2(г) = 2 H_2O(ж)$	572
c	$C(тв) + O_2(г) = CO_2(г)$	394

d	$4 \text{ Bi (} m\theta) + 3 \text{ O}_2(\varepsilon) = 2 \text{ Bi}_2\text{O}_3(m\theta)$	1148
e	$\text{C}(m\theta) + 2 \text{ H}_2(\varepsilon) = \text{CH}_4(\varepsilon)$	75
f	$\text{Bi}(\text{CH}_3)_3(\text{ж}) = \text{Bi}(\text{CH}_3)_3(\varepsilon)$	–35
g	$\text{H}_2(\varepsilon) = 2 \text{ H}(\varepsilon)$	–218
h	$\text{Bi (} m\theta) = \text{Bi}(\varepsilon)$	–208
i	$\text{CH}_4(\varepsilon) = \text{CH}_3(\varepsilon) + \text{H}(\varepsilon)$	–429

1. Приведите уравнение полного сгорания $\text{Bi}(\text{CH}_3)_3$.
2. Приведите уравнение для расчета (через **a–i**) и вычислите теплоту реакции образования $\text{Bi}(\text{CH}_3)_3(\text{ж})$.
3. Приведите уравнение для расчета (через **a–i**) и вычислите среднюю прочность связи $\text{Bi}-\text{CH}_3$ в $\text{Bi}(\text{CH}_3)_3(\varepsilon)$.
4. Почему не существует соединения $\text{Bi}(\text{CH}_3)_5$? (20 баллов)
5. Загрязнение пластиком в современном мире становится всё более значимой проблемой. В этом свете всё больше внимания привлекает синтез биоразлагаемых аналогов существующих полимеров, например полимолочной кислоты. Один из вариантов её синтеза – нагревание лактида в присутствии катализатора, соединения **X**. Получают **X** взаимодействием оксида некоторого металла ($\omega_{\text{O}} = 11,88 \%$) с веществом **E**. Его производство в промышленности осуществляется по схеме, приведенной ниже. Соединение **B** можно получить двумя альтернативными способами: из углеводорода **A** или из уксусного альдегида. Второй метод включает самоконденсацию ацетальдегида под действием основания за счет С–Н кислотности α -положения относительно карбонильной группы.



1. Приведите структурные формулы соединений **A–E**.
2. Напишите формулу соединения **X**, ответ подтвердите расчетами.
3. Напишите формулу полимера, образующегося из лактида. За счет каких свойств **X** проявляет каталитическую активность?
4. Приведите уравнение реакции окисления **D** в **E**.