

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Предметная комиссия по химии
Вариант 4

- 1.1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержит молекула SiH_4 с относительной молекулярной массой 32? (6 баллов)
- 2.8. Установите формулу углеводорода, если его плотность равна 1.046 г/л при 1 атм и 30°C . (6 баллов)
- 3.2. 100 мл 8%-го раствора сульфата натрия ($\rho=1.07$ г/мл) упарили до 50 мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора соли. (6 баллов)
- 4.1. Установите формулу трисахарида, в состав которого входят глюкоза и фруктоза, если известно, что трисахарид не обесцвечивает раствор бромной воды, а одним из продуктов его частичного гидролиза является мальтоза. Ответ обоснуйте с помощью химических реакций. (8 баллов)
- 5.7. Какие из перечисленных ниже веществ проявляют амфотерные свойства: ZnO , CaHPO_4 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$? Приведите уравнения реакций, подтверждающие амфотерность этих веществ. (8 баллов)
- 6.5. Определите pH водного раствора, содержащего $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и BaCl_2 , если в 200 мл этого раствора находятся $8.428 \cdot 10^{21}$ хлорид-ионов и $4.816 \cdot 10^{21}$ ионов бария. (10 баллов)
- 7.8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме превращений, укажите условия их протекания (вещества $\text{X}_1 - \text{X}_6$ содержат атомы хрома):
- $$\begin{array}{ccccccc} & & \xleftarrow{\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}} & & \xleftarrow[\text{t}^\circ]{\text{KOH}} & & \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{KOH, KClO}_3} & & \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} & & \\ \text{X}_2 & & & \text{X}_1 & & \text{Cr}_2\text{O}_3 & & \text{X}_3 & & & \text{X}_4 \\ & & & & & & \searrow & & & & \\ & & & & & & \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{Al}} & & \xrightarrow{\text{HCl}} & & \\ & & & & & & & \text{X}_5 & & & \text{X}_6 \end{array}$$
- (12 баллов)
- 8.6. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений:
- $$\text{C}_3\text{H}_9\text{N} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_9\text{NO}_2 \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5\text{ClO}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$$
- Укажите структурные формулы веществ и условия протекания реакций. (12 баллов)
- 9.5. Смесь гидрида бария и фосфида алюминия прореагировала при нагревании с 143.55 мл воды. Масса полученного при этом раствора оказалась на 9.2 г меньше суммарной массы исходных твердых веществ и воды, а массовая доля образовавшейся соли составила 0.109. Рассчитайте количества веществ в исходной смеси. (16 баллов)
- 10.4. В результате последовательной обработки алкена бромоводородом, натрием и нагревания при 500°C над оксидом хрома (III) получен продукт, в котором массовая доля углерода на 4.86% больше, чем в алкене. Хлорирование продукта в присутствии железа приводит к двум монохлорпроизводным. Хлорирование продукта на свету приводит только к одному монохлорпроизводному. Установите структурные формулы алкена и продукта реакции. Напишите уравнения реакций. (16 баллов)