

Вариант 1

- 1.4. Изотоп какого элемента образуется при испускании α -частицы изотопом тория ^{230}Th ?
Напишите уравнение ядерной реакции. (4 балла)
- 2.9. Приведите формулу и назовите углеводород, в молекуле которого содержится столько же электронов, сколько и в молекуле фторида кислорода (II). Напишите уравнение реакции этого углеводорода с хлором и укажите условия ее протекания. (8 баллов)
- 3.8. Рассчитайте количество теплоты, которое выделяется при прокаливании без доступа воздуха 20.67 г эквимольной смеси алюминия, иода и иодида алюминия, если теплота образования иодида алюминия равна 302.9 кДж/моль. Определите качественный и количественный состав (в мольных долях) образовавшейся после прокаливании смеси. (10 баллов)
- 4.9. Растворение образца железа в соляной кислоте при 19°C заканчивается через 30 минут, а при 39°C такой же образец металла растворяется за 4.8 минуты. За какое время такой же образец железа растворяется при 54°C ? Запишите уравнение соответствующей химической реакции. (10 баллов)
- 5.2. Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с уксусным альдегидом (CH_3CHO): Br_2 , HBr , HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCN , $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, CH_3MgBr , CH_3COONa ? Напишите уравнения пяти реакций, укажите условия их протекания (температура, катализатор, среда). (10 баллов)
- 6.11. К смеси формиата калия и карбоната натрия добавили концентрированную серную кислоту и слегка нагрели. В результате выделилось 10,08 л (н.у.) смеси газов, относительная плотность которой по монооксиду азота 1.23. Определите массу формиата калия в исходной смеси. (10 баллов)
- 7.8. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите условия их протекания:
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$ (12 баллов)
- 8.6. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений (соединение $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ - пиридин):
 $\text{C}_5\text{H}_5\text{N} \leftarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2\text{K} \leftarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{N} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{NCl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{NO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{NO}_6\text{S} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$.
Укажите структурные формулы веществ и условия протекания реакций. (12 баллов).
- 9.10. Смесь нитратов хрома(III), марганца(II) и алюминия массой 51.1 г при добавлении к избытку раствора сульфида аммония образует 21.65 г осадка. Если же к исходной смеси добавить избыток раствора гидроксида натрия, то образуется осадок массой 8.9 г. Определите массу солей в исходной смеси, а также объем газа, выделяющегося при реакции смеси с раствором сульфида аммония (при 35°C и 0.95 атм). (12 баллов)
- 10.1. Газовую смесь массой 1.1 г, состоящую из неизвестного алкена и ацетилен, пропустили сначала через аммиачный раствор оксида серебра, а затем через нейтральный раствор перманганата калия. Масса осадка, выпавшего из первого раствора, оказалась на 0.66 г больше массы осадка, выпавшего из второго раствора. Определите неизвестный алкен и вычислите его массу, если известно, что исходная газовая смесь может обесцветить 261.5 мл 3% водного раствора брома (плотность 1.02 г/мл). Какой объем водорода потребуется для полного гидрирования 1 л данной смеси? (12 баллов)

Вариант 2

- 1.11. Изотоп какого элемента образуется при испускании β -частицы изотопом свинца ^{210}Pb ? Напишите уравнение ядерной реакции. (4 балла)
- 2.3. Приведите формулу и назовите углеводород, в молекуле которого содержится столько же электронов, сколько и в молекуле оксида хлора (I). Напишите уравнение реакции этого углеводорода с хлором и укажите условия ее протекания. (8 баллов)
- 3.6. Рассчитайте количество теплоты, которое выделяется при прокаливании без доступа воздуха 62.7 г эквимольной смеси алюминия, серы и сульфида алюминия, если теплота образования сульфида алюминия равна 508.3 кДж/моль. Определите качественный и количественный состав (в мольных долях) образовавшейся после прокаливания смеси. (10 баллов)
- 4.2. Растворение образца цинка в растворе гидроксида натрия при 25°C заканчивается через 25 минут, а при 45°C такой же образец металла растворяется за 4 минуты. За какое время такой же образец цинка растворяется при 60°C ? Запишите уравнение соответствующей химической реакции. (10 баллов)
- 5.3. Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с толуолом ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$): NaOH , NH_3 , Cl_2 , H_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , C_3H_6 , KMnO_4 ? Напишите уравнения пяти реакций, укажите условия их протекания (температура, катализатор, среда). (10 баллов)
- 6.7. К смеси формиата калия и карбоната стронция добавили концентрированную серную кислоту и слегка нагрели. В результате выделилось 11.2 л (н.у.) смеси газов, относительная плотность которой по неону 1.56. Определите массу формиата калия в исходной смеси. (10 баллов)
- 7.3. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите условия их протекания:
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{LiH}$ (12 баллов)
- 8.9. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений (соединение $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ - пиридин):
 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3 \leftarrow \text{C}_7\text{H}_{10}\text{NCl} \leftarrow \text{C}_7\text{H}_9\text{N} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2\text{K} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_5\text{N} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{11}\text{N} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}\text{NBr}$
Укажите структурные формулы веществ и условия протекания реакций. (12 баллов)
- 9.5. Смесь сульфатов алюминия, меди(II) и никеля(II) массой 81.2 г при добавлении к избытку раствора сульфида аммония образует 43.4 г осадка. Если же к исходной смеси добавить избыток раствора гидроксида натрия, то образуется осадок массой 28.4 г. Определите массу солей в исходной смеси, а также объем газа, выделяющегося при реакции смеси с раствором сульфида аммония (при 10°C и 0.95 атм). (12 баллов)
- 10.9. Газовую смесь массой 2.76 г, состоящую из неизвестного алкена и бутина-1, пропустили сначала через аммиачный раствор оксида серебра, а затем через нейтральный раствор перманганата калия. Масса осадка, выпавшего из первого раствора, оказалась на 0.26 г меньше массы осадка, выпавшего из второго раствора. Определите неизвестный алкен и вычислите его массу, если известно, что исходная газовая смесь может обесцветить 523 мл 3% водного раствора брома (плотность 1.02 г/мл). Какой объем водорода потребуется для полного гидрирования 3 л данной смеси? (12 баллов)

1.1. Изотоп какого элемента образуется при испускании β -частицы изотопом углерода ^{14}C ? Напишите уравнение ядерной реакции. (4 балла)

2.5. Приведите формулу и назовите углеводород, в молекуле которого содержится столько же электронов, сколько и в молекуле оксида серы (IV). Напишите уравнение реакции этого углеводорода с хлором и укажите условия ее протекания. (8 баллов)

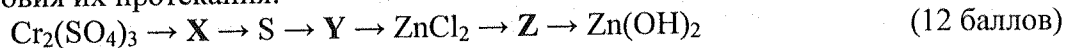
3.2. Рассчитайте количество теплоты, которое выделяется при прокаливании без доступа воздуха 52.95 г эквимолярной смеси цинка, фосфора и фосфида цинка, если теплота образования фосфида цинка равна 194.9 кДж/моль. Определите качественный и количественный состав (в мольных долях) образовавшейся после прокаливания смеси. (10 баллов)

4.6. Растворение образца меди в разбавленной азотной кислоте при 20°C заканчивается через 27 минут, а при 40°C такой же образец металла растворяется за 3 минуты. За какое время такой же образец меди растворяется при 60°C ? Запишите уравнение соответствующей химической реакции. (10 баллов)

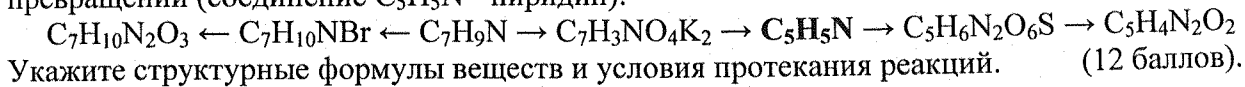
5.10. Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с пропионовым альдегидом ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$): H_2 , KMnO_4 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, C_2H_4 , HCN ? Напишите уравнения пяти реакций, укажите условия их протекания (температура, катализатор, среда). (10 баллов)

6.4. К смеси оксалата натрия и карбоната кальция добавили концентрированную серную кислоту и нагрели. В результате выделилось 8.96 л (н.у.) смеси газов, относительная плотность которой по аргону 1. Определите массу оксалата натрия в исходной смеси. (10 баллов)

7.11. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите условия их протекания:



8.11. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений (соединение $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ - пиридин):



9.8. Смесь хлоридов хрома(III), никеля(II) и марганца(II) массой 70.1 г при добавлении к избытку раствора сульфида аммония образует 47.3 г осадка. Если же к исходной смеси добавить избыток раствора гидроксида натрия, то образуется осадок массой 27.3 г. Определите массу солей в исходной смеси, а также объем газа, выделяющегося при реакции смеси с раствором сульфида аммония (при 5°C и 0.95 атм). (12 баллов)

10.5. Газовую смесь массой 1.64 г, состоящую из неизвестного алкена и пропина, пропустили сначала через аммиачный раствор оксида серебра, а затем через нейтральный раствор перманганата калия. Масса осадка, выпавшего из первого раствора, оказалась на 1.78 г больше массы осадка, выпавшего из второго раствора. Определите неизвестный алкен и вычислите его массу, если известно, что исходная газовая смесь может обесцветить 313.8 мл 3% водного раствора брома (плотность 1.02 г/мл). Какой объем водорода потребуется для полного гидрирования 4 л данной смеси? (12 баллов)

1.6. Изотоп какого элемента образуется при испускании β -частицы изотопом циркония ^{97}Zr ? Напишите уравнение ядерной реакции. (4 балла)

2.11. Приведите формулу и назовите углеводород, в молекуле которого содержится столько же электронов, сколько и в молекуле оксида углерода (II). Напишите уравнение реакции этого углеводорода с хлором и укажите условия ее протекания. (8 баллов)

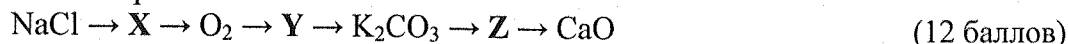
3.11. Определите теплоту образования силицида магния, если при прокаливании без доступа воздуха 96 г эквимольной смеси магния, кремния и силицида магния выделилось 29.7 кДж теплоты. Определите качественный и количественный состав (в мольных долях) образовавшейся после прокаливания смеси. (10 баллов)

4.1. Растворение образца цинка в соляной кислоте при 25°C заканчивается через 18 минут, а при 45°C такой же образец металла растворяется за 2 минуты. За какое время такой же образец цинка растворяется при 60°C ? Запишите уравнение соответствующей химической реакции. (10 баллов)

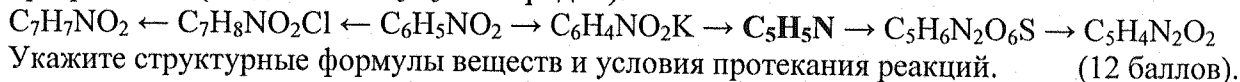
5.4. Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с этилбензолом ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5$): Br_2 , HCl , HNO_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, NH_3 , C_2H_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$, KMnO_4 ? Напишите уравнения пяти реакций, укажите условия их протекания (температура, катализатор, среда). (10 баллов)

6.3. К смеси формиата натрия и карбоната натрия добавили концентрированную серную кислоту и слегка нагрели. В результате выделилось 16.8 л (н.у.) смеси газов, относительная плотность которой по хлору 0.47. Определите массу формиата натрия в исходной смеси. (10 баллов)

7.1. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите условия их протекания:



8.4. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений (соединение $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ - пиридин):



9.12. Смесь нитратов хрома(III), марганца(II) и серебра массой 11.15 г при добавлении к избытку раствора сульфида аммония образует 6.12 г осадка. Если же к исходной смеси добавить избыток раствора гидроксида калия, то образуется осадок массой 4.99 г. Определите массы солей в исходной смеси, а также объем газа, выделяющегося при реакции смеси с раствором сульфида аммония (при 17°C и 0.97 атм). (12 баллов)

10.12. Газовую смесь массой 23.4 г, состоящую из неизвестного алкена и бутина-1, пропустили сначала через аммиачный раствор оксида серебра, а затем через нейтральный раствор перманганата калия. Масса осадка, выпавшего из первого раствора, оказалась на 14.8 г больше массы осадка, выпавшего из второго раствора. Определите неизвестный алкен и вычислите его массу, если известно, что для полного гидрирования 5 л данной смеси требуется 7 л водорода. Какой максимальный объем 3% водного раствора брома (плотность 1.02 г/мл) может обесцветить исходная газовая смесь? (12 баллов)