

Задание № 1. Неорганическая химия (30 баллов)

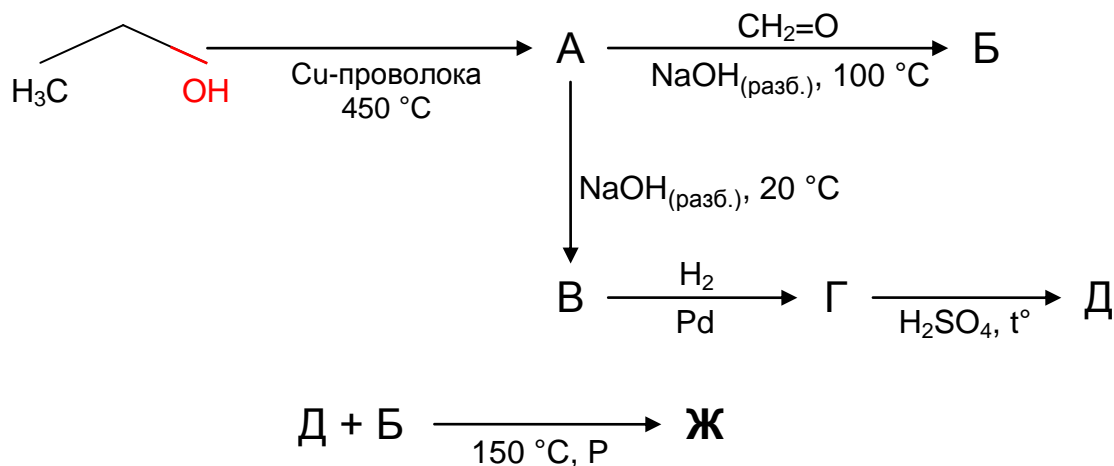
Вычислите атомарную теплоту образования газообразного аммиака и среднюю энергию связи N–H, исходя из значений теплот диссоциации N₂ и H₂, которые составляют 946 и 436 кДж/моль соответственно ($\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) = -46$ кДж/моль).

Рассмотрите строение молекул NH₃, NF₃ и NI₃ и расположите их в порядке увеличения полярности; объясните такой порядок расположения.

Объясните, какая из перечисленных молекул наименее термически устойчива и почему.

Задание № 2. Органическая химия (30 баллов)

Предложите схему синтеза циклогекс-3-ена-1-карбальдегида(1,2,5,6-тетрагидробензальдегида) (Ж) из этилового спирта, формальдегида и неорганических реагентов.



Задание № 3. Физическая химия (30 баллов)

При температуре 133 °С плотность газообразной уксусной кислоты 2,78 г/л при 1 атм.

Записать уравнение возможной химической реакции в газовой фазе, рассчитать K_p этой реакции и массовые доли веществ, участников этой реакции.

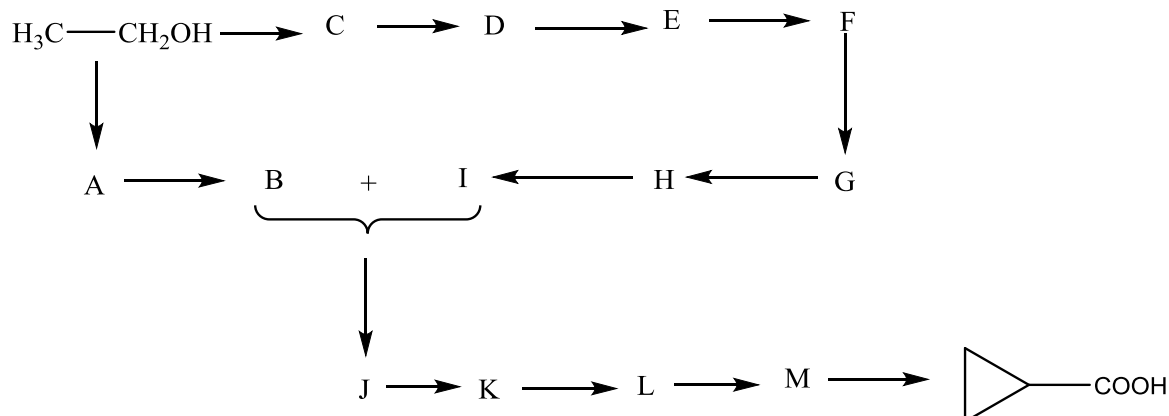
Задание № 4. Неорганическая химия (60 баллов)

Последовательно включены два электролизера. В первом, снабжённом платиновыми электродами, исходно находилось 500 мл 40.0 % водного раствора серной кислоты (плотность раствора 1.30 г/мл), а во втором, снабжённом медными электродами – водный раствор медного купороса и серной кислоты. При пропускании электрического тока температуру электролита первого электролизера поддерживали низкой (10 °С). При этом в первом электролизере выделилось 4.704 л газов (объём приведен к нормальным условиям), а на катоде второго электролизера – 12.7 г меди. После электролиза от электролита первого электролизера отобрали аликвоту объёмом 10.0 см³, к которой прилили 50.0 мл 0.100 М раствора сульфата железа(II). На титрование полученного таким образом раствора было израсходовано 38.0 см³ 0.02 М раствора перманганата калия.

Напишите уравнения электродных реакций и рассчитайте доли тока, идущие на эти процессы. При расчёте пренебречь изменением объема электролита в ходе электролиза.

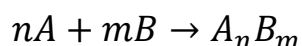
Задание № 5. Органическая химия (60 баллов)

Заполните схему получения из этанола циклопропанкарбоновой кислоты, зная, что соединение (H) – малоновый эфир. Какие свойства проявляет малоновый эфир в этих превращениях? Приведите уравнения реакций, укажите реагенты и промежуточные вещества.



Задание № 6. Физическая химия (60 баллов)

Пусть в идеальной газовой фазе при постоянном начальном давлении P и температуре T протекает необратимая химическая реакция $(m+n)$ -го порядка:



Определить соотношение парциальных давлений компонентов P_A , P_B , отвечающих максимальной начальной скорости реакции – v ?