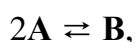


I. Задания заключительного тура олимпиады «Ломоносов» 10-11 классы

1. В двух одинаковых пробирках находятся изомерные кислородсодержащие органические соединения, принадлежащие к разным классам. Приведите структурные формулы изомеров, если их молекулы содержат по 42 электрона и 32 нейтрона (во все вещества входят исключительно ^{12}C , ^{16}O и ^1H). Запишите уравнение реакции, при помощи которой можно распознать вещества. (8 баллов)

2. Определите молярную концентрацию фенолята калия в водном растворе с $\text{pH} = 11$. Константа диссоциации фенола $K_{\text{дис}} = 10^{-10}$. (16 баллов)

3. В газофазной реакции димеризации



протекающей в замкнутом реакторе объемом 1.00 л при 30°C , равновесие установилось при мольном соотношении участников реакции $\text{B} : \text{A} = 1.86 : 1$. Давление, создаваемое в сосуде равновесной смесью, равно 1.00 атм. Определите вещества **A** и **B**, если средняя молярная масса равновесной смеси равна 75.9 г/моль. Рассчитайте константу скорости разложения **B**, если константа скорости прямой реакции равна $5.00 \cdot 10^{-3}$ л/(моль·мин). (16 баллов)

4. При нагревании до 180°C смеси двух насыщенных первичных одноатомных спиртов массой 15.9 г в присутствии концентрированной серной кислоты происходит внутримолекулярная дегидратация с образованием 11.15 л (при 180°C и нормальном давлении) смеси газообразных органических продуктов реакции. Предложите возможный состав исходной смеси и рассчитайте массовые доли спиртов в ней. Рассчитайте объем 0.4 М водного раствора перманганата калия, способного при охлаждении прореагировать с газовой смесью продуктов реакции. Запишите уравнения всех протекающих реакций. Примите, что все упомянутые реакции протекают с выходом 100%. (20 баллов)

5. Два стакана одинаковой массы, в каждом из которых находится по 9.6 г сульфида меди(II), поместили на две чаши весов. В один из стаканов добавили 120 г 63%-ного горячего раствора азотной кислоты, в другой – 142.7 г 98%-ного горячего раствора серной кислоты. Определите разницу в массе стаканов после окончания реакций. В какой из стаканов и какую массу кристаллогидрата карбоната натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нужно будет поместить, чтобы весы уравновесились? Напишите уравнения всех реакций. (20 баллов)

6. В двух сосудах находятся жидкие при комнатной температуре соединения **A** и **Б**. При обработке концентрированной серной кислотой при нагревании в первом сосуде выделяется газ **B**, а во втором – газ **Г**. Газы смешали, плотность смеси по кислороду составила 0.875. К газовой смеси добавили избыток водорода и пропустили под давлением над катализатором, при этом образовалось жидкое при нормальных условиях соединение **Д**. Взаимодействие **Д** с избытком того из веществ **A** и **Б**, которое не является кислотой, приводит к образованию продукта **Е**. Рассчитайте массу **Д**, если известно, что его реакция с избытком свежеполученного гидроксида меди дает 21.6 г осадка. Определите неизвестные соединения **A** – **Е**, напишите уравнения упомянутых реакций, укажите условия их протекания. (20 баллов)