

Задание теоретического тура ОХО – 2016 для 10 класса

(Время на выполнение 240 минут). 70 баллов.

Разрешается пользоваться микрокалькулятором и периодической таблицей!

№10-1-2016обл. Смеси алканов. 6 баллов.

В смеси двух алканов отношение $\nu(\text{C}):\nu(\text{H})$ равно 7:17. Отношение числа атомов С в составе первого алкана к числу атомов С в составе второго алкана равно 2:3, а отношение $\nu(\text{первого алкана}) : \nu(\text{второго алкана}) = 2:1$. Определите формулу первого алкана.

№10-2-2016обл. Смеси аренов. 6 баллов.

При окислении смеси бензола и толуола раствором KMnO_4 получено 8,54 г кислоты, которая с избытком NaHCO_3 выделяет газ, объем которого в 19 раз меньше объема того же газа, полученного при полном сгорании такого же количества исходной смеси. Найдите массовые доли углеводородов в их смеси. (Ответ: 37% толуол, 63% бензол.)

№10-3-2016обл. Смеси углеводородов. 8 баллов.

При нормальных условиях 0,7 г смеси этана, пропилена и ацетиленов занимают объем 448 мл и могут обесцветить 40 мл 5%-го раствора брома в тетрахлорметане ($\rho = 1,6$ г/мл). Минимальный объем 1М раствора гидроксида калия, которым можно химически связать весь оксид углерода (IV), образовавшийся при полном сжигании 1,344 л исходной смеси, равен 150 мл. Определите содержание газов в исходной смеси в объемных долях.

№10-4-2016обл. Буферные системы. 10 баллов.

Ацетатная буферная смесь состоит из 30 мл 0,1М раствора CH_3COOH и 50 мл 0,1М CH_3COONa .

1. Вычислите $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$ и pH раствора; 2. Как изменится pH: а) если к этому раствору добавить 100 мл 0,01 М HCl ; б) Как изменится pH, если к этому раствору добавить 0,01 М KOH ; в) если разбавить в 100 раз? ($K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$)

№10-5-2016обл. Химическое равновесие. 10 баллов.

В сосуд емкостью 5,6 л, заполненный кислородом, при н.у. поместили 3,2 г серы и катализатор (V_2O_5). Сосуд нагревали при определенной температуре до установления химического равновесия. После охлаждения образовавшуюся смесь обработали избытком раствора гидроксида натрия. При этом образовалось 13,4 г смеси солей. Рассчитайте равновесные концентрации веществ, учитывая, что при данной температуре оксид серы (VI) находится в виде газа.

№10-6-2016обл. Электролиз. 10 баллов.

Раствор, полученный нейтрализацией 380 мл раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 5 % и плотностью 1,032 г/мл раствором гидроксида натрия с массовой долей щелочи 5 %, подвергли электролизу. Через некоторое время оставшийся раствор охладили до 10°C , при этом из него выпало 32,2 г десятиводного кристаллогидрата сульфата натрия. Определите объемы газов, выделившихся при электролизе, если известно, что коэффициент растворимости безводного сульфата натрия при 10°C составляет 37 г/л.

№10-7-2016обл. Электродные потенциалы. 10 баллов.

1. Вычислите потенциал водородного электрода: а) погруженного в чистую воду; б) в раствор с $\text{pH} = 3,5$; в) в раствор с $\text{pH} = 10,7$.
2. Вычислит потенциал свинцового электрода в насыщенном растворе PbBr_2 , если $[\text{Br}^-] = 1$ моль/л, а $\text{IP}(\text{PbBr}_2) = 9,1 \cdot 10^{-6}$, $\varphi^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,126$ В.
3. Вычислите константы равновесия реакций, протекающих в стандартных условиях: а) кадмиево-цинковом гальваническом элементе; б) медно-цинковом гальваническом элементе.
($\varphi^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40$ В; $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34$ В. ($\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76$ В)

№10-8-2016обл. 10 баллов.

При разложении некоторого газа при нагревании объем продуктов в 1,5 больше объема исходного газа, а плотность по водороду продуктов разложения на 11,67 меньше плотности по водороду исходного газа. Найдите газ и продукты его разложения.

Желаем успехов!