

Задание теоретического тура ОХО-2008 для 10 класса

№10-1-2008обл. В образце древесных остатков ^{14}C обнаруживает радиоактивность 10 распадов/(мин·г), в то время как образец современного дерева показывает 15 распадов/(мин·г). Определите возраст этих остатков, если период полураспада ^{14}C равен 5600 годам.

№10-2-2008обл. Смесь бензола, циклогексана и циклогексена, реагируя с бромной водой, присоединяет 0,1 моль Br_2 . При дегидрировании данной смеси образуется 0,5 моль бензола и H_2 , количества которого в 2 раза меньше количества H_2 , необходимого для полного гидрирования исходной смеси (в результате гидрирования образуется циклогексан). Определите количества бензола в исходной смеси.

№10-3-2008обл. В результате длительного нагревания при 2000°C 448 см^3 (н.у.) CO_2 получили газовую смесь, содержащую 5,58 мг O_2 . Рассчитайте константу равновесия K_λ реакции $2\text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2$, где λ - молярная доля компонентов).

№10-4-2008обл. Даны стандартные редокс потенциалы некоторых полуреакций:

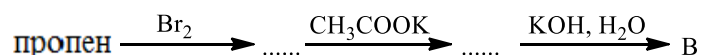
- 1) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$, $\varphi^\circ = +0,771\text{В}$;
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, $\varphi^\circ = +1,33\text{В}$;
- 3) $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$, $\varphi^\circ = +1,52\text{В}$;
- 4) $\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$, $\varphi^\circ = 0,15\text{В}$.

Задания:

- а) Укажите, с помощью каких из перечисленных ниже растворов можно осуществить окисление ионов Fe^{2+} до Fe^{3+} ;
- б) Изобразите схематически гальванические элементы, которые можно построить с использованием указанных в пункте а) реакций окисления ионов Fe^{2+} .
- в) Вычислите электродвижущую силу этих гальванических элементов и константу равновесия протекающих реакций в стандартных условиях

№10-5-2008обл. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующий ряд превращений: уксусная кислота \rightarrow хлоруксусная кислота \rightarrow глицин \rightarrow метиловый эфир глицина \rightarrow глицин \rightarrow гидрохлорид глицина \rightarrow натриевая соль глицина \rightarrow метиламин \rightarrow азот.

№10-6-2008обл. При взаимодействии пропена с хлором в присутствии воды получили соединение А, реагирующее с металлическим натрием с выделением газа и образованием осадка. Обработка вещества А раствором щелочи привела к образованию низкокипящего соединения Б не содержащего галогена. При слабом нагревании с разбавленной серной кислотой вещество перешло в вещество В, которое может быть получено также по схеме:



Определите структурные формулы веществ А, Б и В.

№10-7-2008обл

- 1) Вычислите степень ионизации уксусной кислоты в 0,1М растворе.
- 2) Смешали 80 мл 0,1М раствора уксусной кислоты и 20 мл 0,5М раствора соляной кислоты. Рассчитайте степень ионизации уксусной кислоты в полученном растворе. Константа кислотности уксусной кислоты $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Сравните результаты, полученные в подпунктах 1 и 2. Какой вывод можно сделать на основании сравнения этих результатов?
- 3) Вычислите рН 0,12М раствора пропионата аммония, если константа кислотности пропионовой кислоты $K_a = 1,33 \cdot 10^{-5}$; константа основности аммиака $K_b = 1,79 \cdot 10^{-5}$, а ионное произведение воды $K_w = 10^{-14}$.

- 4) Вычислите, при каком pH из 0,001M раствора $ZnCl_2$, насыщенного сероводородом, начинается выпадение осадка ZnS , если общая константа ионизации $K(H_2S) = 1,1 \cdot 10^{-22}$, $PP(ZnS) = 4,5 \cdot 10^{-24}$, а концентрация сероводорода в насыщенном растворе $c(H_2S) = 0,1M$.

№10-8-2008обл.

1. Какие вещества относят к углеводам?
2. Какие углеводы принадлежат к моносахаридам и какие к полисахаридам? Приведите общую формулу моносахаридов; Что такое альдозы и кетозы? Напишите структурные формулы альдотриозы и кетотриозы.
3. Как классифицируют моносахариды?
 - а) по характеру функциональных групп
 - б) по числу атомов углерода в цепи
 - в) другие. Приведите примеры.
4. Что такое «ацетальная связь»? Приведите пример углеводов, в которых присутствуют одна и две ацетальные связи.
5. Какие атомы углерода в составе молекулы называют асимметрическими или стереоцентрами?
6. Объясните понятие «энантиомеры». Какая форма записи молекул моносахаридов известна под названием «проекция Фишера»? Нарисуйте проекции Фишера для D- и L-эритрозы.
7. Какой атом углерода - высший стереоцентр в молекулах углеводов? Укажите стереоцентр для эритрозы, рибозы и глюкозы.
8. Какие моносахариды принадлежат к D-ряду и какие к L-ряду? Объясните отличия на примере для D- и L-2-дезоксирибозы.