

№11-1-2009обл. При нагревании природного дипептида с концентрированной соляной кислотой образовалось два продукта; массовая доля хлора в одном из них составила 28,29%. При реакции этого же дипептида с разбавленной соляной кислотой образовался продукт, в котором массовая доля хлора равна 16,71%. Установите аминокислотный состав дипептида, напишите для него две возможные структурные формулы.

№11-2-2009обл.

А) в интервале температур 200-300°C реакция характеризуется энергией активации 30 кДж/моль. Во сколько раз изменится величина температурного коэффициента реакции γ в данном температурном интервале, если точное значение γ может быть определена для отрезка $\Delta t=5^\circ\text{C}$.

Б) энергия активации некоторой реакции в отсутствие катализатора равна 76 кДж/моль и при температуре 27°C протекает с некоторой скоростью k_1 . В присутствии катализатора при этой же температуре скорость реакции увеличивается в $3,38 \cdot 10^4$ раз. Определите энергию активации в присутствии катализатора.

№11-3-2009обл.

А) 13 л генераторного газа (смесь CO и H₂) при 25°C и давлении 1,5 атм пропустили над 60,8 г смеси оксида меди (I) и железа (III), при этом образовалось 7,2 г воды. Продукты восстановления обработали концентрированной соляной кислотой. Определите количество газов в исходной смеси, количество оксидов и объем газа, выделившегося в результате обработки продуктов восстановления соляной кислотой.

Б) получении алканов по методу Фишера – Тропша протекает на кобальтовом катализаторе по схеме:



Оксид углерода (II) и водород в объемном отношении 1:2 ввели в реакцию при 180°C, при этом образовалась смесь метана, этана и пропана в молярном соотношении 3:2:2. Вычислите во сколько раз изменилось общее давление в системе, если синтез проходил при неизменных температуре и объеме, при этом прореагировало 10% CO.

№11-4-2009обл. Допишите правую часть приведенных ниже реакций. В правой колонке указаны условия (температура, давления, катализатор, растворитель) их протекания. Коэффициенты окислительно – восстановительных реакций подберите методом электроног баланса или методом полуреакций.

Уравнения реакций	Условия протекания
$\text{S}_4\text{N}_4 \rightarrow$	80°C, кат AgF ₂
$n\text{S}_4\text{N}_4 \rightarrow$	124-139°C
$\text{S}_4\text{N}_4 \rightarrow$	выше 200°C
$\text{S}_4\text{N}_4 + 6\text{H}_2\text{O}(\text{гор}) \rightarrow$	примеси H ₂ S _n O ₆ , H ₂ SO ₃ S
$\text{S}_4\text{N}_4 + 4\text{HCl}(\text{конц, гор}) + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow$	
$\text{S}_4\text{N}_4 + 8\text{HNO}_3(\text{конц, гор}) + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow$	
$\text{S}_4\text{N}_4 + 6\text{NaOH}(\text{разб}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	
$\text{S}_4\text{N}_4 + 4\text{S} \rightarrow$	110°C, p, в жидк. CS ₂
$\text{S}_4\text{N}_4 + 24\text{HI} \rightarrow$	примесь S
$\text{S}_4\text{N}_4 + \text{K} \rightarrow$	на холоду, в тетрагидрофуране

№11-5-2009обл. Для определения строения вещества А состава C₁₀H₁₄ его обработали бромом в присутствии железного порошка и получили соединение, содержащее 70,5% брома. При

окислении А перманганатом калия в сернокислой среде единственным негазообразным органическим продуктом является кислота Б, которая в присутствии водоотнимающих средств легко теряет воду и переходит в вещество В. Известно, что легко реагирует со спиртом, образуя сложный эфир. При сплавлении Б со щелочью получается вещество Г, плотность паров которого по водороду равна 42. При определенных условиях Г реагирует с хлором с образованием единственного монохлорида. Установите строение вещества А.

№11-6-2009обл.

А) В стандартных условия может происходить реакция $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$

- 1) Является ли реакция термодинамически возможной, если в реакционный раствор добавить ионов CN^- до концентрации 1 моль/л.
- 2) Как изменится при этом константа равновесия?

$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77 \text{ В}$ $K_{\text{уст}}([\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-})=1 \cdot 10^{42}$

$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=-0,44 \text{ В}$ $K_{\text{уст}}([\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-})=1 \cdot 10^{35}$

Считайте, что концентрация комплексных ионов Fe(II) и Fe(III) равны 1 моль/л.

В) В растворе ионы Fe^{3+} восстанавливаются I^- -ионами в стандартных условиях.

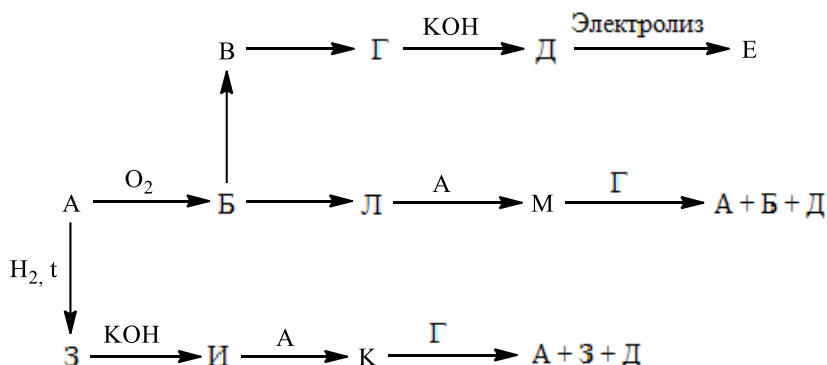
- 1) Пойдет ли в стандартных условиях реакция $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{KI} \rightleftharpoons 2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{I}_2$
- 2) Определите константу равновесия этой реакции в стандартных условиях.
- 3) Определите $E^\circ([\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-})$, если $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-)=0,536 \text{ В}$; $F=96500 \text{ Кулон/моль}$

	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	$2\text{I}^- (\text{p-p})$	$\text{I}_2(\text{кр})$
$\Delta_f H^\circ_{298} \text{ кДж/моль}$	635,1	530,1	-55,9	0
$S^\circ_{298} \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$	267,8	92,1	109,4	116,5

С) Для дальнейших расчетов используйте значения $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$ и $E^\circ([\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-})$ из пунктов А и В этой задачи

- 1) Можно ли оценить относительную устойчивость комплексных ионов, используя соотношения констант устойчивости?
- 2) Как объяснить изменения $K_{\text{уст}}$ при переходе от комплекса Fe(III) к комплексу Fe(II)? В каких реакциях равновесие характеризуется величиной $K_{\text{уст}}$.

№11-7-2009обл. Простое вещество А участвует в превращениях, представленных на схеме. На этой схеме показаны продукты, содержащие элемент А:



Вещество А – твердое и нерастворимое в воде; веществ Б и З – газы, растворимые в воде; вещества Д, Е, И и К – твердые и растворимые в воде.

Водные растворы Б, Л, М, З и К реагируют с Е, давая во всех случаях Д и Г.

$\text{Б} \rightarrow \text{Г}$, $\text{Л} \rightarrow \text{Д}$, $\text{М} \rightarrow \text{Ж}$, $\text{З} \rightarrow \text{А}$, $\text{И} \rightarrow \text{А}$, $\text{К} \rightarrow \text{А}$

Составьте схемы уравнений химических реакций всех вышесказанных превращений.

Коэффициенты окислительно – восстановительных реакций, протекающие в растворах, подберите методом полуреакций, а остальные – методом электронного баланса.