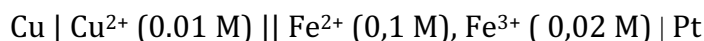


Задание теоретического тура РХО-2002 для 11 класса

№11-1-2002 респ.

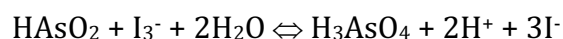
1. Расчет эдс.

Рассчитайте эдс. суммарной реакции, происходящей в следующем гальваническом элементе



2. Расчет констант равновесия.

Вычислите константу равновесия следующей реакции, используя таблицу стандартных окислительно-восстановительных потенциалов:



3. По значениям стандартных потенциалов рассчитайте произведение растворимости хлорида серебра.

4. Вычислите стандартный потенциал полуреакции $\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$, который отсутствует в таблице.

Таблица (фрагмент) стандартных окислительно-восстановительных потенциалов

| E^0 | Полуреакции |
|--------|---|
| 0,7995 | $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ |
| 0,771 | $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ |
| 0,70 | $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} (1\text{M HCl})$ |
| 0,68 | $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} (1\text{M H}_2\text{SO}_4)$ |
| 0,559 | $\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 0,5355 | $\text{I}_3^- + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 3\text{I}^-$ |
| 0,337 | $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$ |
| 0,2222 | $\text{AgCl} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Cl}^-$ |
| 0,153 | $\text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^+ + \text{e}^-$ |
| 0,0000 | $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ |

№11-2-2002 респ. Заполните таблицу.

(Ответы будут приняты только в том случае, если вся строчка заполнена правильно)

| Число электронных пар | Расположение электронных пар | Число связывающих пар | Число неподеленных пар | Геометрическая форма молекул | Формула соединения |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 2 | Линейное | 2 | 0 | Линейная <hr/> AX ₂ | BeCl ₂ |
| | | | | | [Ag(NH ₃) ⁺ |
| | | | | | B(CH ₃)F |
| | | | | | PbCl ₂ |
| | | | | | GeF ₄ |
| | | | | | NCl ₃ |
| | | | | | OF ₂ |
| | | | | | PF ₅ |
| | | | | | SF ₄ |
| | | | | | BrF ₃ |
| | | | | | I ₃ ⁻ |
| | | | | | SbF ₆ ⁻ |
| | | | | | SbF ₅ ²⁻ |
| | | | | | ICl ₄ ⁻ |
| | | | | | SbBr ₆ ³⁻ |

№11-3-2002 респ.

1. Определите возможность протекания процесса комплексообразования:



$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ равна принять равным $9,31 \cdot 10^{-8}$.

2. Вычислите растворимость хлорида серебра в 1 л 0,1 М раствора аммиака в моль/л и г/л.

3. Можно ли разрушить комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, концентрация которого в растворе составляет 0,1 моль/л, добавлением раствора KCl равного объема и равной концентрации? Увеличением объема раствора при сливании исходных можно не учитывать.

4. Возможно ли разрушение того же комплекса при тех же условиях, что и в предыдущем примере, но при наличии избытка NH_3 , концентрация которого в растворе составляет 10 моль/л.

5. Будет ли разрушаться комплекс в тех же условиях при замене KCl на KI

№11-4-2002 респ.

1. Напишите альдегидную форму глюкозы с помощью проекционных формул Э.Фишера и его α и β -циклические формы с помощью формул Хеуорса указанием нумераций углеродных атомов.
2. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно доказать наличие в молекуле глюкозы: а) альдегидной группы; б) пяти гидроксильных групп. Приведите названия полученных продуктов реакций.
3. Напишите суммарное уравнение процесса фотосинтеза. Что является катализатором этого процесса? (Укажите его над стрелкой)
4. Напишите схему реакций получения фенилгидразона и фенилозона глюкозы.
5. В чем заключается основное отличие крахмала от целлюлозы? Дайте обоснованный ответ.

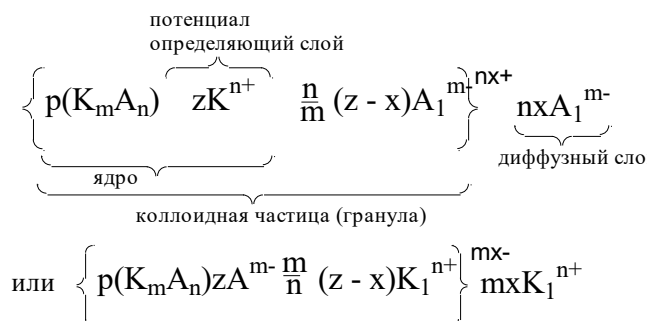
№11-5-2002 респ. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей цепочке химических превращений. Укажите условия (температура, катализатор, среда и т.д.), при которой они протекают.

А) Биоза → Углерод → Метан → Хлорметан → Метанол → Метилэтаноат → Этановая кислота → Метилэт натрия

Б) Крахмал → Биоза → Глюкоза → Этанол → Бромэтан → Этен → Этановая кислота → Оксалат кальция

№11-6-2002 респ.

Схематически коллоидную мицеллу для частиц неорганической природы можно изобразить следующим образом:



Состав коллоидной частицы зависит от того, каких ионов, K^{n+} или A^{m-} , больше в растворе, и какой ион лучше адсорбируется. Коагуляция – объединение коллоидных частиц вследствие сцепления при соударениях. Коагулянты – вещества, способные вызывать или ускорять коагуляцию. Концентрация коагулянта C_k (ммоль/л), при которой наступает быстрая коагуляция, называется порогом коагуляции и определяется уравнением Шульце-Гарди:

$C_k = \frac{B}{Z_i^6}$, где B – константа, Z_i – заряд коагулянта, обычно противоположный заряду

коллоидной частицы.

Коллоидную мицеллу могут образовать лиофильные дисперсные системы органического происхождения, так называемые коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ). В растворах коллоидных ПАВ мицеллы образуются вследствие ассоциации дифильных молекул. Так, в водных растворах неполярные углеводородные радикалы молекул ПАВ образуют ядро мицеллы, а полярные группы обращены к воде. В неполярных средах образуются обратные мицеллы, т.е. внутри мицеллы располагаются полярные группы. Образование мицелл происходит при кооперативном связывании между собой мономеров при концентрациях превышающих довольно узкую область, называемую критической концентрацией мицеллообразования (ККМ).

Вопросы:

- 1) Расположите в порядке усиления коагулирующей способности следующих электролитов, для отрицательного золя оксида марганца (IV): Na_2SO_4 , NaCl , CaCl_2 , Rb_2SO_4 , $\text{La}_2(\text{SO}_4)_3$, LiBr , KJ .
- 2) Если к раствору хлорида бария добавлять по каплям сульфат натрия, то коагуляцию образовавшейся коллоидной частицы будут вызывать анионы. Если к раствору сульфата натрия добавлять по каплям хлорида бария, то коагуляцию коллоидной частицы будут вызывать катионы. Напишите формулы мицелл, образующихся в первом и втором случаях, и укажите заряд коллоидных частиц;
- 3) Напишите формулу мицеллы коллоидного раствора, образующегося при нагревании разбавленного раствора FeCl_3 . Напишите уравнения реакций. Ответ обоснуйте. Укажите заряд коллоидной частицы;
- 4) Порог коагуляции гидрозоль металлического золота, вызываемой NaCl , равен 24 ммоль/л, а K_2SO_4 – 11,5 ммоль/л. Используя правила Шульце-Гарди, определите знак заряда золя и рассчитайте порог коагуляции для следующих электролитов: CaCl_2 , MgSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AlCl_3 .
- 5) Напишите формулу мицеллы олеата натрия в водном растворе, если число агрегации равняется 60. Как изменится строение мицеллы при введении в раствор больших количеств хлорида натрия?
- 6) Оцените поверхностную активность додецилсульфата натрия на границе раздела его водного раствора с воздухом, если известно, что при ККМ, равной 0,015 моль/л, поверхностное натяжение составляет 30 мдж/м². Поверхностное натяжение воды примите равным 71,96 мдж/м².
- 7) Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) додецилсульфата натрия при 20, 40 и 60°C составляет соответственно $1,51 \cdot 10^{-3}$; $1,62 \cdot 10^{-3}$ и $1,87 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Рассчитайте стандартную теплоту, энергию Гиббса и энтропию мицеллообразования при 20°C (для более точного получения ответа в данном примере расчетным способом лучше использовать крайние значения необходимых параметров при вычислениях).

№11-7-2002 респ. Аминокислоты. Заполните таблицу. В графе обозначения приведите краткие русские и латинские и латинские буквенные обозначения. Напрмер, Гли, Gly и G. **10 баллов.**

| | Название | Заменяемая или Незаменяемая | Структурная формула | Обозначения | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|--|--|
| | | | | | | |
| 1 | Глицин | | | | | |
| 2 | Аланин | | | | | |
| 3 | Валин | | | | | |
| 4 | Лейцин | | | | | |
| 5 | Изолейцин | | | | | |
| 6 | Серин | | | | | |
| 7 | Треонин | | | | | |
| 8 | Аспаргино вая Кислота | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--------------------------|--|--|--|--|--|
| 9 | Глутамино вая кислота | | | | | |
| 10 | Аспарагин | | | | | |
| 11 | Глутамин | | | | | |
| 12 | Лизин | | | | | |
| 13 | Аргинин | | | | | |
| 14 | Цистеин | | | | | |
| 15 | Метионин | | | | | |
| 16 | Фенилalani н | | | | | |
| 17 | Тирозин | | | | | |

| | | | | | | |
|----|-----------|--|--|--|--|--|
| 18 | Пролин | | | | | |
| 19 | Гистидин | | | | | |
| 20 | Триптофан | | | | | |