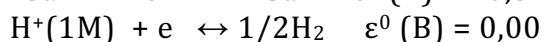
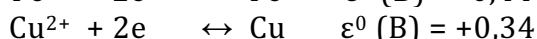
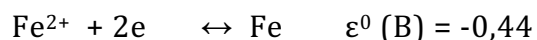
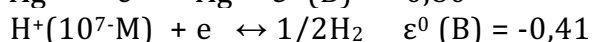
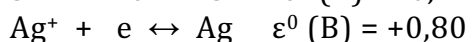
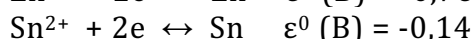
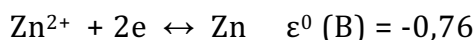


## Задачи теоретического тура РХО-2001 для 11 класса

**№11-1-2001респ.** Выше приведены стандартные электродные потенциалы некоторых электрохимических реакции. Пользуясь приведенными данными, ответьте на следующие вопросы.

1. Будет ли олово растворяться в растворе кислоты с концентрацией ионов водорода, равной 1 моль/л. Напишите ионное уравнение суммарной реакции, протекающей самопроизвольно в гальваническом элементе и вычислите значение его электродвижущей силы при стандартных условиях.
2. Будет ли олово растворяться в воде? Обоснуйте свой ответ расчетами. Напишите ионное уравнение суммарной реакции протекающей самопроизвольно в гальваническом элементе и вычислите значение его электродвижущей силы при стандартных условиях.
3. Можно ли покрывать оловом железные изделия для защиты от коррозии? Какой металл будет катодом и какой будет анодом. Напишите уравнение самопроизвольно протекающей реакции в таком гальваническом элементе и вычислите его э.д.с. при стандартных условиях.
4. Рассчитайте э.д.с. гальванического элемента, состоящего из медного электрода в растворе с концентрацией  $[Cu^{2+}] = 0.001$  моль/л и цинкового электрода в растворе с концентрацией  $[Zn^{2+}] = 0.001$  моль/л. Напишите уравнение самопроизвольно протекающей реакции в гальваническом элементе в ионной форме.
5. Рассчитайте константу равновесия медно-цинкового элемента при стандартных условиях,



**№11-2-2001респ.** Растворимость хлорида серебра в воде при 25 °С составляет 2,57 мг/дм<sup>3</sup>.

1. Рассчитайте произведение растворимости хлорида серебра при данной температуре.
2. Рассчитайте массу осадка хлорида серебра, который может раствориться в 100 см<sup>3</sup> 0.5М растворе аммиака за счет комплексообразования.
3. Можно ли разрушить комплекс  $[Ag(NH_3)_2^+]$  концентрация которого в растворе составляет 0,1 моль/л, добавлением раствора КСl равного объема и равной концентрации? Увеличение 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 и в растворе составляет 10 моль/л.

**№11-3-2001респ.** В школьных учебниках до сих пор как пример бимолекулярно реакции приводят взаимодействие  $H_2$  и  $I_2$  в газовой фазе:  $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$  (1)

Скорость этой реакции достаточно точно описывается кинетическим уравнением

$$v = dC(HI) / dt = k \cdot C(H_2) \cdot C(I_2) \quad (2)$$

Однако после работ Дж. Саллпвана (J. Cheni. Phiys.. 1963.1967) стало понятно, что реакция (1) происходит не в одну стадию, а по более сложному механизму. Основой для такого вывода являются данные,

а) о зависимости  $k$  от температуры и б) о зависимости от температуры константы равновесия реакции  $K_p$ ,



T, K	lgK <sub>p</sub>	k, 10 <sup>-5</sup> , л <sup>2</sup> /моль.с	Ink
633	-11,86	0,455	-12,3300
667	-11,24	2,4	-10,657
710	-10,54	16,33	-8,720
738	-10,14	49,92	-7,6025
800	-9,34		

1. Оцените энергию активации E<sub>a</sub> реакции (1) и ΔH<sup>0</sup> реакции (3).
2. Оцените погрешность E<sub>a</sub> и ΔH<sup>0</sup>.
3. Объясните, почему полученные представления опровергают школьные представления о механизме реакции (1).
4. Предложите спой механизм, согласующийся с данными задачи. Определите, по возможности, константы скорости стадий в предложенном Вами механизме.

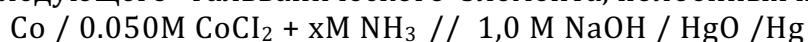
**№11-4-2001респ.** Прокалили 17,5 г нитрата неизвестного металла и атмосфере инертного газа. Летучие продукты собрали и охладили. При этом образовалось 13,5 г 70-процентного раствора азотной кислоты. Установите формулу нитрата.

**№11-5-2001респ.** Известно, что повеления реальных газов отличается о повеления идеальных газов. В частности, молярный объем газов при одинаковых условиях не является строго постоянной величиной. Исходя из этого, расположите в порядке возрастания молярного объема следующие газы (t=25 °C, p=101 кПа): водород, гелии, аммиак, фторид водорода, азот.

**№11-6-2001респ.** Продукт прокаливания негашеной извести и кокса подвергли воздействию воды. Выделившийся в результате реакции, газ ввели в разбавленную серную кислоту, содержащую соли ртути и железа. Образовавшееся при игом вещество, которое дает реакцию серебряного зеркала, в присутствии кислоты отщепляет воду, подвергаясь конденсации. На продукт конденсации подействовали при нагревании аммиачным раствором оксида серебра и в результате реакции после подкисления раствора получили кристаллическое соединение температурой плавления 72 °C. Это соединение реагирует с едким натром, обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия. При сжигании 2.58 г соединения образуется 5,28 г углекислою газа и 1,62 г воды. Было также обнаружено, что молекулярная масса исследуемого соединения не может быть меньше 50 и больше 100.

- А. Установите молекулярную и структурную формулы а также название полученного соединения.
- Б. Напишите уравнения реакций, ведущих к его получению.
- В. Приведите структурные формулы и название важнейших изомеров, которые подобным образом реагируют с бромной водой и раствором перманганата калия.
- Г. Какие из этих изомеров находят применение при производстве синтетических веществ?

**№11-7-2001респ.** Вычислите n в формуле Co(NH<sub>3</sub>)<sub>n</sub><sup>2+</sup> из данных об электродвижущих сил следующего гальванического элемента, полбленных при 25°C:



Концентрация NH <sub>3</sub>	э.д.с. цели, E, В P(NH <sub>3</sub> мм.рт.ст.)	Давление пара NH <sub>3</sub>
6	0,715	107,7

4	0,693	63,4
3	0,659	44,7
2	0,620	27,8

**№11-8-2001респ.** Вино, хранящееся в бочке, показало, что его активность по тритию составляет 0,1 активности природной воды. Тритий распадается с выделением  $\beta$ -частицы. Период полураспада трития равен  $\tau = 12,26$  года.

1. Напишите уравнение ядерной реакции.
2. Объясните принцип определения возраста вина с помощью изотопа трития.
3. Каков возраст вина?