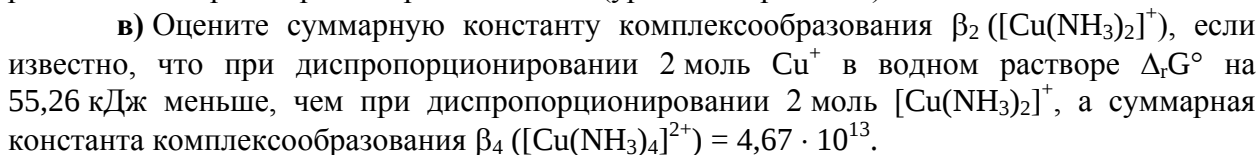


1. Приведите общую электронную конфигурацию валентного уровня в основном состоянии для элементов 15 (VA) группы. В чём принципиальное отличие строения атома азота от остальных элементов 15 группы?
2. Для следующих азотсодержащих частиц N_2 , NO , NO^+
 - а) постройте диаграммы молекулярных орбиталей;
 - б) определите кратность связей в каждой из перечисленных частиц;
3. Сосуд, содержащий катализатор синтеза NH_3 , был при $20^\circ C$ заполнен смесью состава $N_2:H_2 = 1:2$ до атмосферного давления, а затем при постоянном объёме нагрет до $327^\circ C$. Константа равновесия реакции синтеза аммиака зависит от температуры как: $\ln K_p = 11430/T - 25,1$. Является ли реакция экзо- или эндотермической в этих условиях? Оцените равновесное давление аммиака.
4. Приведите примеры соединений, в которых азот проявляет степени окисления: -3 , -2 , -1 , $+1$, $+3$, $+5$. Приведите по два примера реакций с участием одного из предложенных соединений азота, в которых азот (как элемент) проявляет:
 - а) окислительные свойства; б) восстановительные свойства.
5. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), соответствующих приведенной ниже схеме одностадийных превращений.



Задание 3.

1. Назовите следующие соединения по традиционной номенклатуре:



2. Приведите структурные формулы для этих соединений.

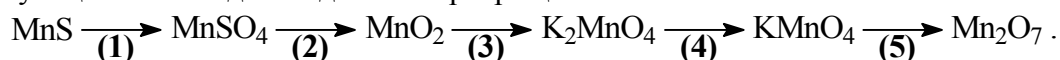
3. Выберите среди этих соединений те, для которых наиболее характерны восстановительные свойства (ответ подтвердите уравнениями реакций этих соединений с водным раствором, содержащим KMnO_4 и серную кислоту).

4. Используя в качестве единственного источника серы и железа природный пирит FeS_2 , предложите наиболее рациональные способы получения $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ и K_2FeO_4 . Напишите уравнения реакций и укажите условия их проведения.

Задание 4.

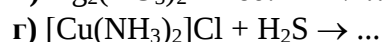
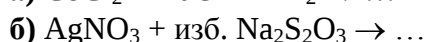
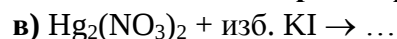
1. Сформулируйте правило 18 электронов и на основании этого правила определите значение x в карбонильных комплексах $[\text{Mn}(\text{CO})_x]^-$ и $[\text{Mn}_2(\text{CO})_x]$.

2. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), соответствующих схеме одностадийных превращений:



При осуществлении превращений не допускается использование реакций конпропорционирования.

3. Напишите уравнения следующих реакций, протекающих в водных растворах:

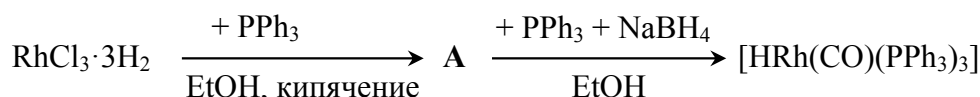


Задание 5*.

Известно, что каталитический процесс гидроформилирования (получения альдегидов из алкенов, монооксида углерода и водорода) происходит в присутствии в качестве катализатора металлоорганических комплексов ряда d -металлов (кобальта, платины, рутения, родия и др.), находящихся в низких степенях окисления. В качестве катализатора может использоваться комплекс $[\text{HRh}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3]$.

1. Определите степени окисления родия в данном комплексе.

2. Расшифруйте схему синтеза данного комплекса:



Назовите соединение **A** по номенклатуре IUPAC. Соединение **A** получило своё название в честь химика, нобелевского лауреата, который популяризовал его использование в качестве катализатора реакций гидрирования алкенов. Назовите фамилию этого знаменитого учёного.

3. Предложите схему каталитического процесса получения бутиральдегида ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$) из пропена ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$) с участием $[\text{HRh}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3]$.

4. Меняется ли степень окисления родия в ходе каталитического процесса? Какова ключевая стадия процесса гидроформилирования? Как меняется число электронов при атоме родия на каждой стадии каталитического цикла?

5. Предложите схему синтеза кобальтового аналога данного комплекса из карбонила кобальта.