

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 18.06.2026 08:46:59
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab8c4b9a48691

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Металлокомплексный катализ

Направление подготовки

04.04.01. Химия

Направленность (профиль)

Органическая химия

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2026

Реализуется в 1 семестре

Введение

1. Назначение_Фонд оценочных средств по дисциплине «Металлокомплексный катализ» предназначен для формирования у студентов специальности 04.04.01 Химия компетенций: УК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-5.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Металлокомплексный катализ»
3. Разработчик: профессор кафедры органической химии, д.х.н., проф. Аксенова Инна Валерьевна
4. Проведена экспертиза ФОС.
Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии
Члены комиссии:
Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.
Уклеина Ирина Юрьевна доцент кафедры аналитической химии
Представитель организации-работодателя:
Адоньев А.И., генеральный директор ЗАО «Люкс-С»
Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор: ИД-1 УК-6</i> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Ограниченно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	В достаточной степени умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
Компетенция: ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области органической химии, химической технологии или смежных с химией наук				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор: ИД-1 ПК-1</i> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <i>Индикатор: ИД-2 ПК-1</i> Выбирает	Не знает концепции основных разделов современной химической науки Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и	Ограниченно -знает концепции основных разделов современной химической науки -знает основные понятия и методы исследования фундаментал	В достаточной степени - знает концепции основных разделов современной химической науки -знает основные понятия и	Знает концепции основных разделов современной химической науки. Знает основные понятия и методы исследования

экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	прикладной химии Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	ьной и прикладной химии -умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты - владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	методы исследования фундаментальной и прикладной химии -умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты - владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	фундаментальной и прикладной химии. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты - Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
---	---	---	---	--

Компетенция: **ПК-4.** *Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности*

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> <i>ИД-1 ПК-4</i> Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации <i>Индикатор:</i> <i>ИД-2 ПК-4</i> Собирает информацию о	Не знает концепции основных разделов современной химической науки Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Не умеет планировать научные исследования в	Ограниченно -знает концепции основных разделов современной химической науки -знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии -умеет планировать научные исследования	В достаточной степени - знает концепции основных разделов современной химической науки -знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Знает концепции основных разделов современной химической науки. Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Умеет планировать научные
---	--	---	--	--

проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии <i>Индикатор:</i> <i>ИД-3 ПК-4</i> Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии	профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты - владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	-умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты - владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты . -Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
---	--	---	---	---

Компетенция: **ПК-5** *Способен использовать современную аппаратуру, в том числе, вычислительные методы при проведении научных исследований области органической химии*

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> <i>ИД-1 ПК-5</i> Способен выбирать методы и средства решения поставленных профессиональных задач. <i>Индикатор:</i> <i>ИД-2 ПК-5</i> Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для решения профессиональных задач. <i>Индикатор:</i>	Не знает концепции основных разделов современной химической науки Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Ограниченно -знает концепции основных разделов современной химической науки -знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии -умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать	В достаточной степени - знает концепции основных разделов современной химической науки -знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии -умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать	Знает концепции основных разделов современной химической науки. Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать
---	--	---	---	---

<i>ИД-3 ПК-5</i> Способен обрабатывать результаты решения поставленных профессиональных задач	Не умеет пользоваться современным и информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области. Не владеет основными методами исследований, применяемым и в различных областях химии. Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	полученные результаты - умеет пользоваться современным и информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области -владеет основными методами исследований , применяемым и в различных областях химии. - владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	нальной деятельности и обобщать полученные результаты - умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации и результатов в в избранной предметной области. - владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. - владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	обобщать полученные результаты . Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации и результатов в в избранной предметной области. Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
--	--	---	---	--

Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

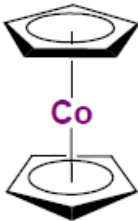
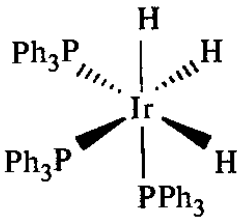
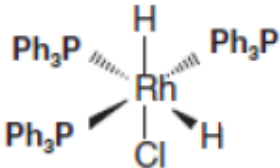
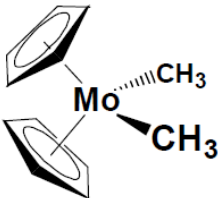
Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

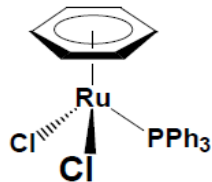
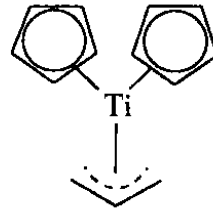
Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

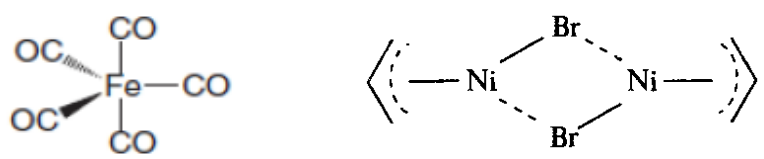
Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

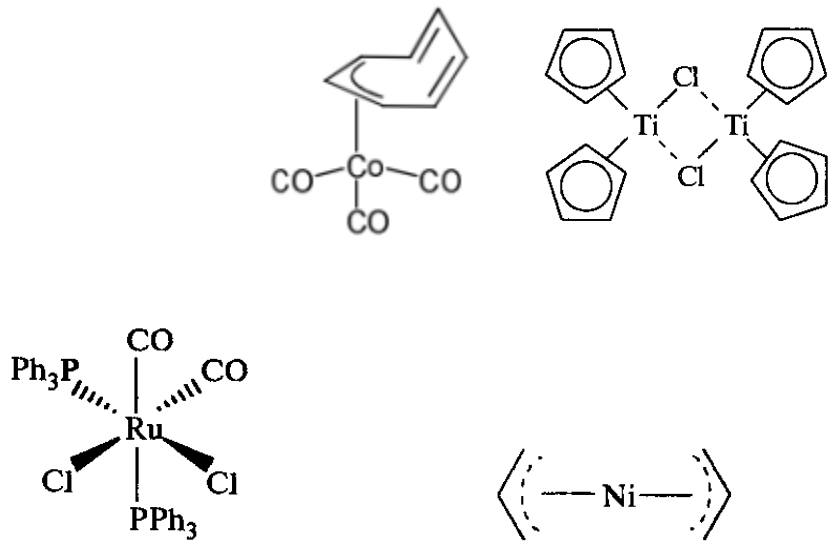
**** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий***

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

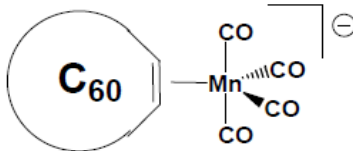
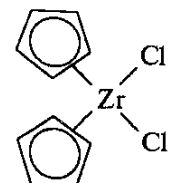
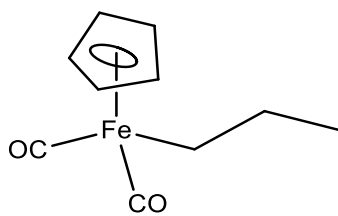
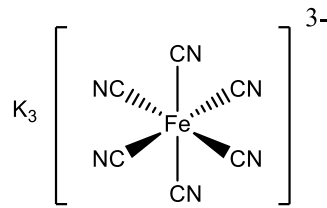
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная Семестр 1	
1.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда с металлом</u>.    	УК -6
2.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$ б) $[(\text{CO})_4\text{Co}-\text{Co}(\text{CO})_4]$ и $[(\text{CO})_3\text{Co}(\mu\text{-CO})_2\text{Co}(\text{CO})_3]$	УК -6

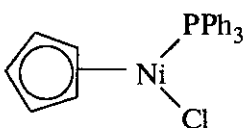
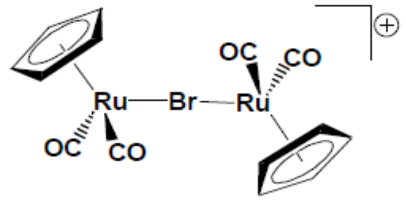
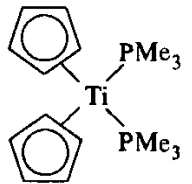
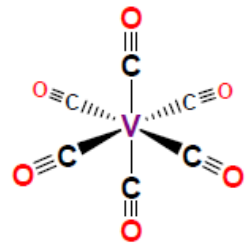
3.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ б) $[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$	УК -6
4.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом.  	УК -6

			
5.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$ и $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ б) $[(\text{CO})_4\text{Co}-\text{Co}(\text{CO})_4]$ и $[(\text{CO})_3\text{Co}(\mu\text{-CO})_2\text{Co}(\text{CO})_3]$	УК -6
6.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$ б) $[\text{Ni}(\text{PPh}_3)_2\text{Br}_2]$	УК -6
7.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом.	УК -6

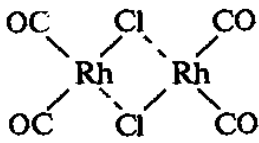
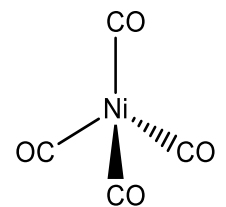
			
8.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)(\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_5)\text{Cl}_2]$ и $[\text{Pt}(\text{NH}_2\text{CH}_3)_2\text{Cl}_2]$ б) $[(\text{R}_3\text{P})_2\text{Pt}(\mu\text{-Cl})_2\text{PtCl}_2]$ и $[\text{Cl}(\text{R}_3\text{P})\text{Pt}(\mu\text{-Cl})_2\text{Pt}(\text{PR}_3)\text{Cl}]$	УК -6
9.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{PdEn}_2\text{Br}_2]$ б) $[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$	УК -6

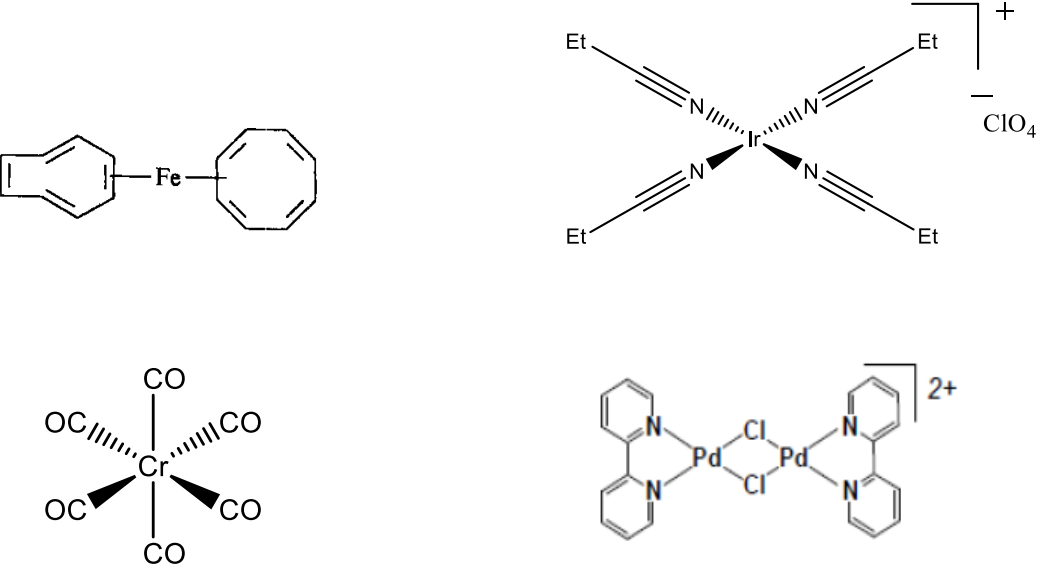
10.	Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом.	ПК -1
11.	К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Ph}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}]^{2+}$ и $[\text{Ph}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}]^{2+}$ б) $[(\text{CO})_4\text{Co}-\text{Co}(\text{CO})_4]$ и $[(\text{CO})_3\text{Co}(\mu\text{-CO})_2\text{Co}(\text{CO})_3]$	ПК -1
12.	Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах:	ПК -1

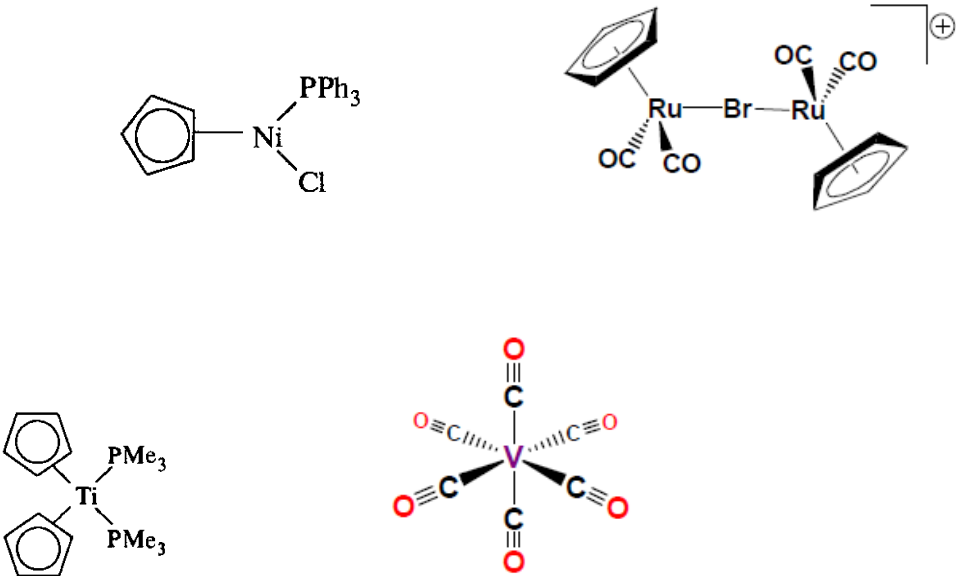
		а) $[\text{Rh}(\text{PPh}_3)_4\text{Cl}_2]$ б) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$	
13.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «<u>ковалентный</u>», так и «<u>ионный</u>» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом.    	ПК -1
14.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$ б) $[(\text{R}_3\text{P})_2\text{Pt}(\mu\text{-Cl})_2\text{PtCl}_2]$ и $[\text{Cl}(\text{R}_3\text{P})\text{Pt}(\mu\text{-Cl})_2\text{Pt}(\text{PR}_3)\text{Cl}]$	ПК -1

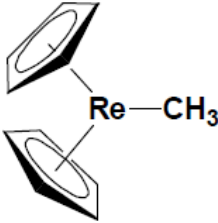
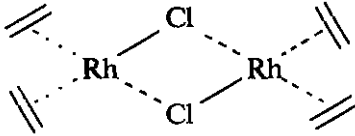
15.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$ б) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$	ПК -1
16.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда с металлом</u>.    	ПК -1

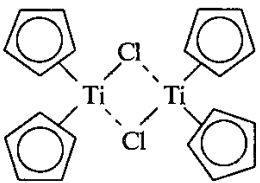
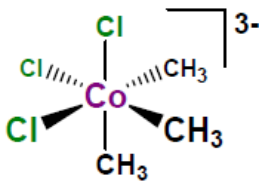
17.		К какому типу изомерии относятся: а) $[(\text{CO})_4\text{Co}-\text{Co}(\text{CO})_4]$ и $[(\text{CO})_3\text{Co}(\mu\text{-CO})_2\text{Co}(\text{CO})_3]$ б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]^{2+}$	ПК -1
18.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{PdEn}_2\text{Br}_2]$ б) $[\text{Rh}(\text{PPh}_3)_4\text{Cl}_2]$	ПК -1
19.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом. $\text{K}_4 \left[\begin{array}{c} \text{CN} \\ \\ \text{NC} \diagdown \quad \text{Fe} \diagup \text{CN} \\ \quad \quad \\ \text{NC} \quad \quad \text{CN} \\ \\ \text{CN} \end{array} \right]^{4-}$ $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{Ph}_3\text{P}-\text{Ni}-\text{PPh}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	ПК -4

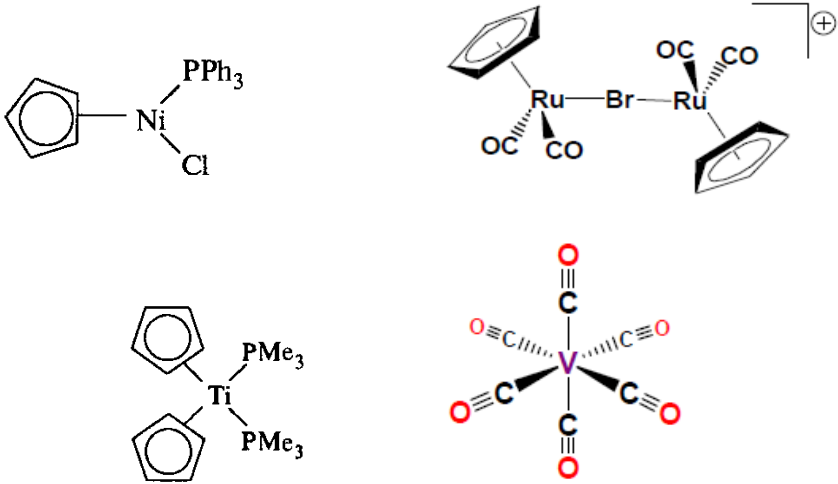
		 	
20.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]^{2+}$ б) $[(\text{R}_3\text{P})_2\text{Pt}(\mu\text{-Cl})_2\text{PtCl}_2]$ и $[\text{Cl}(\text{R}_3\text{P})\text{Pt}(\mu\text{-Cl})_2\text{Pt}(\text{PR}_3)\text{Cl}]$	ПК -4
21.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Rh}(\text{PPh}_3)_4\text{Cl}_2]$ б) $[\text{PdEn}_2\text{Br}_2]$	ПК -4
22.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда с металлом</u>.	ПК -4

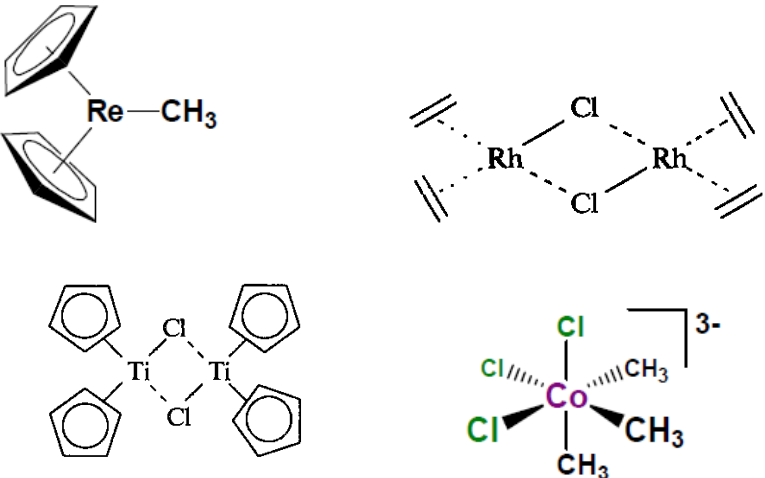
			
23.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$ и $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ б) $[\text{Ph}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}]^{2+}$ и $[\text{Ph}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}]^{2+}$	ПК -4
24.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$	ПК -4

25.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом. 	ПК -4
26.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$ и $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ б) $[\text{CoEn}_2\text{NH}_3\text{Cl}]^{2+}$ (изобразить!)	ПК -4

27.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$ б) $\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$	ПК -4
28.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом.  	ПК -5

		 	
29.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Men}]^{3+}$ (изобразить!) б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]^{2+}$	ПК -5
30.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ б) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$	ПК -5
31.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «ковалентный», так и «ионный» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда с металлом</u>.	ПК -5

			
32.		К какому типу изомерии относятся: а) $[(\text{CO})_4\text{Co}-\text{Co}(\text{CO})_4]$ и $[(\text{CO})_3\text{Co}(\mu\text{-CO})_2\text{Co}(\text{CO})_3]$ б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]^{2+}$	ПК -5
33.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{PdEn}_2\text{Br}_2]$ б) $[\text{Rh}(\text{PPh}_3)_4\text{Cl}_2]$	ПК -5

34.		Подсчитать <u>общее число электронов</u> в приведенных ниже комплексах, используя как «<u>ковалентный</u>», так и «<u>ионный</u>» метод. Указать <u>гаптность ненасыщенных лигандов</u> и <u>тип связывания лиганда</u> с металлом. 	ПК -5
35.		К какому типу изомерии относятся: а) $[\text{Men}]^{3+}$ (изобразить!) б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]^{2+}$	ПК -5
36.		Определите число геометрических изомеров и изобразите расположение лигандов в следующих октаэдрических и плоско-квадратных комплексах: а) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$	ПК -5

		б) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$	
--	--	--	--

