

**Компонент ОПОП 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
Проектирование и эксплуатация систем автоматизации производственных процессов**
наименование ОПОП

ФТД.05
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Химические основы промышленных технологий

Разработчик (и):

Петрова Л.А.

ФИО

директор ЕТИ

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры химии
наименование кафедры

протокол № 6 от 16.02.2024

Заведующий кафедрой химии



подпись

Т.А. Дякина

ФИО

Мурманск
2024

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения Компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения	Знать: основные законы химии естественных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	Уметь: применять основные законы; осуществлять поиск необходимой информации; анализировать и обобщать результаты полученных данных	Владеть: методами проведения физических измерений; - основными приемами обработки экспериментальных данных.

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ.

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы ¹	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

3 семестр

Контрольная работа

Термохимия, кинетика, химическое равновесие

Задание 1

Запишите уравнение реакции вашего варианта:

- 1) рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции;
- 2) покажите, какой из факторов процесса, энтальпийный или энтропийный, способствует самопроизвольному протеканию процесса в прямом направлении;
- 3) определите, в каком направлении при 298 К (прямом или обратном) будет протекать реакция, если все ее участники находятся в стандартном состоянии;
- 4) рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции. При каких температурах, выше или ниже рассчитанной, более вероятно протекание указанной реакции в прямом направлении.

Номер варианта	Уравнение реакции
1	$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{к}) = 2\text{CO}(\text{г})$
2	$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$
3	$\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{C}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$

¹ Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

4	$\text{SO}_2(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) = \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{r})$
5	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r}) = \text{CO}_2(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r})$
6	$2\text{NO}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{NO}_2(\text{r})$
7	$\text{PCl}_5(\text{r}) = \text{PCl}_3(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r})$
8	$2\text{NO}_2(\text{r}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{r})$
9	$\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}(\text{r}) = \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{r})$
10	$2\text{H}_2\text{S}(\text{r}) + \text{SO}_2(\text{r}) = 3\text{S}(\text{к}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$
11	$\text{C}(\text{к}) + 2\text{H}_2(\text{r}) = \text{CH}_4(\text{r})$
12	$\text{CH}_4(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r}) = \text{CO}_2(\text{r}) + 4\text{H}_2(\text{r})$
13	$\text{CO}(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r}) = \text{CO}_2(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r})$
14	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{r}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{r})$
15	$\text{CO}_2(\text{r}) + 4\text{H}_2(\text{r}) = \text{CH}_4(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$
16	$\text{CH}_4(\text{r}) + 2\text{O}_2(\text{r}) = \text{CO}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$
17	$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{к}) + 6\text{SO}_2(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{к})$
18	$2\text{CuO}(\text{к}) + 4\text{NO}_2(\text{r}) + \text{O}_2 = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{к})$
19	$4\text{NO}_2(\text{к}) + \text{O}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = 4\text{HNO}_3(\text{ж})$
20	$2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2\text{SO}_2(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$

Задание 2

Напишите выражение зависимости скорости прямой и обратной реакции от концентрации реагирующих веществ для следующих процессов. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций, если увеличить давление в системе в 2 раза?

Вариант	Уравнения реакций	Вариант	Уравнения реакций
1	$\text{H}_2(\text{r}) + \text{I}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{r})$	16	$\text{FeO}(\text{тв}) + \text{CO}(\text{r}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{r})$
2	$2\text{NO}(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{r})$	17	$\text{H}_2(\text{r}) + \text{S}(\text{тв}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{r})$
3	$\text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{тв})$	18	$\text{Si}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r}) \leftrightarrow \text{SiO}_2(\text{тв}) + 2\text{H}_2(\text{r})$
4	$\text{CO}(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r})$	19	$2\text{NO}(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$
5	$\text{PCl}_5(\text{r}) \leftrightarrow \text{P}(\text{к}) + \text{Cl}_2(\text{r})$	20	$2\text{H}_2(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$
6	$2\text{SO}_2(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{SO}_3(\text{r})$	21	$\text{Cu}_2\text{O}(\text{тв}) + 2\text{HCl}(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{CuCl}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$
7	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{r})$	22	$\text{C}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{r})$
8	$2\text{NO}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{r})$	23	$\text{COCl}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{Cl}_2(\text{r}) + \text{CO}(\text{r})$
9	$2\text{CO}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{r})$	24	$\text{S}(\text{тв}) + 2\text{CO}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{r}) + 2\text{CO}(\text{r})$
10	$\text{SO}_2(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{r})$	25	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{r})$
11	$4\text{HCl}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	26	$\text{Cu}_2\text{S}(\text{тв}) + 2\text{O}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{CuO}(\text{тв}) + \text{SO}_2(\text{r})$
12	$\text{C}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r})$	27	$2\text{NO}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{r})$
13	$\text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{S}(\text{r}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{r}) + \text{FeS}(\text{тв})$	28	$2\text{N}_2(\text{r}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{r}) \leftrightarrow 4\text{NH}_3(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r})$
14	$\text{N}_2(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{r})$	29	$2\text{CO}(\text{r}) + 2\text{H}_2(\text{r}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{r})$
15	$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{r}) \leftrightarrow 3\text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$	30	$\text{H}_2(\text{r}) + \text{Br}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{HBr}(\text{r})$

Задание 3

Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от $T_1, ^\circ\text{C}$ до $T_2, ^\circ\text{C}$, если γ имеет определенное значение?

Вариант	$T_1, ^\circ\text{C}$	$T_2, ^\circ\text{C}$	γ	Вариант	$T_1, ^\circ\text{C}$	$T_2, ^\circ\text{C}$	γ
1	0	50	3	11	40	60	3
2	40	80	2	12	30	60	2
3	70	100	3	13	20	50	2
4	30	70	2	14	40	60	3
5	80	130	2	15	0	20	2
6	20	70	2	16	10	20	2
7	20	80	2	17	30	70	3
8	20	40	2	18	30	60	2
9	0	10	3	19	30	50	3
10	10	40	2	20	40	80	2

Реакция при температуре 50°C протекает за 3 мин. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. За какое время закончится эта реакция при $T, ^\circ\text{C}$?

Вариант	$T, ^\circ\text{C}$	Вариант	$T, ^\circ\text{C}$
21	30	26	80
22	100	27	90
23	10	28	40
24	70	29	60
25	20	30	110

Задание 4

В системе происходит обратимая реакция. Запишите выражение для константы равновесия. Как надо изменить: а) температуру, б) давление, в) концентрации исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции?

Вариант	Уравнения реакций	Вариант	Уравнения реакций
1	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{к}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{г}), \Delta H = -20,9 \text{ кДж}$	16	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г}) + \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}), \Delta H > 0$
2	$2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}), \Delta H < 0$	17	$3\text{C}(\text{тв}) + \text{CaO}(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CaC}_2(\text{тв}) + \text{CO}(\text{г}), \Delta H > 0$
3	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г}), \Delta H = 184 \text{ кДж}$	18	$\text{H}_2\text{S}(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{тв}), \Delta H > 0$
4	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г}), \Delta H > 0$	19	$2\text{HI}(\text{г}) \leftrightarrow \text{I}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}), \Delta H < 0$
5	$\text{MgO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{MgCO}_3(\text{тв}), \Delta H < 0$	20	$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}), \Delta H = -92,4 \text{ кДж}$
6	$\text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H > 0$	21	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_4\text{H}_8(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}), \Delta H > 0$
7	$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{тв}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г}), \Delta H = 173 \text{ кДж}$	22	$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г}), \Delta H > 0$
8	$2\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H > 0$	23	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HBr}(\text{г}), \Delta H < 0$
9	$2\text{C}(\text{тв}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г}), \Delta H < 0$	24	$\text{C}_4\text{H}_8(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{г}), \Delta H < 0$
10	$4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H > 0$	25	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}), \Delta H > 0$
11	$4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H = -116,4 \text{ кДж}$	26	$\text{CS}_2(\text{ж}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{SO}_2(\text{г}), \Delta H < 0$

12	$2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{ж}), \Delta H = -384,2 \text{ кДж}$	27	$2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}), \Delta H < 0$
13	$\text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{тв}), \Delta H = -178 \text{ кДж}$	28	$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) \leftrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{тв}), \Delta H < 0$
14	$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}), \Delta H < 0$	29	$\text{CaCO}_3(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}), \Delta H = -178 \text{ кДж}$
15	$\text{BaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{BaCO}_3(\text{тв}), \Delta H < 0$	30	$\text{C}_3\text{H}_6(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{г}), \Delta H < 0$

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации - зачет

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Примерный набор тестовых вопросов

№ задания	Вопрос
1.	Выберите правильное утверждение: цинк в контакте с медью в среде электролита является: 1) анодом; 2) катодом.
2.	Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ соответствует атому: 1) алюминия; 2) азота; 3) фосфора; 4) серы.
3.	С увеличением порядкового номера элемента периодически повторяются: 1) заряд ядра атома; 2) строение внешних электронных уровней; 3) химические свойства элементов; 4) общее число электронов.
4.	Какую химическую связь называют ковалентной: 1) связь между атомами, осуществляемая общей для этих атомов парой электронов; 2) связь за счет взаимодействия противоположно заряженных ионов; 3) связь за счет совокупности электронов, свободно перемещающихся между положительно заряженными ионами в кристалле;

	4) связь за счет электростатического взаимодействия молекулярных диполей.
5.	Выберите ряд металлов, которые могут быть катодным покрытием для железа: 1) медь, олово, цинк; 2) медь, олово, серебро; 3) алюминий, хром, серебро.
6.	Какие металлы будут реагировать с разбавленной серной кислотой? 1) медь; 2) цинк, железо 3) алюминий, никель 4) серебро, золото; 5) все.
7.	Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду: $MnO \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnO_3 \rightarrow Mn_2O_7$? 1) усиливаются основные свойства; 2) не изменяются; 3) усиливаются кислотные свойства; 4) ослабевают кислотные свойства.
8.	Соли двухвалентного железа в водных растворах дают: 1) кислую среду; 2) щелочную среду; 3) нейтральную среду.
9.	Элементы II-A группы являются: 1) сильными окислителями; 3) сильными восстановителями; 2) слабыми восстановителями; 4) слабыми окислителями.
10.	Определите роль водорода в реакции: $HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$. 1) восстановитель; 2) окислитель; 3) реакция не относится к ОВР.
11.	В соответствии с законом Гесса тепловой эффект реакции равен: 1) сумме теплот образования продуктов реакции; 2) сумме теплот образования исходных веществ; 3) сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ; 4) сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции.
12.	Какие из следующих утверждений верны для реакций, протекающих в стандартных условиях? 1) эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно; 2) эндотермические реакции могут протекать при достаточно низких температурах; 3) эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если $\Delta S > 0$; 4) эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если $\Delta S < 0$.
13.	Тепловой эффект реакции $SO_{2(г)} + 2H_2S_{(г)} = 3S_{(тв)} + 2H_2O_{(ж)}$ равен -234,50 кДж. Определите стандартную теплоту (энтальпию) образования $H_2S_{(г)}$, если $\Delta H^\circ_{298}(SO_2) = -296,9$ кДж/моль; $\Delta H^\circ_{298}(H_2O_{ж}) = -285,8$ кДж/моль. 1) +20,1 кДж; 2) - 20,1 кДж; 3) + 66,4 кДж; 4) - 66,4 кДж.
14.	Укажите гомогенную систему: 1) $3Fe + 4H_2O_{(пар)} = Fe_3O_4 + 4H_{2(г)}$; 2) $C_{(тв)} + O_{2(г)} = CO_{2(г)}$;

	3) $\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_{2(г)} = \text{CH}_3\text{OH}_{(г)}$; 4) $2\text{Cr} + 3\text{Cl}_{2(г)} = 2\text{CrCl}_3$.
15.	Как изменится скорость реакции $\text{CO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = \text{COCl}_{2(г)}$, если давление в системе увеличить в 4 раза? 1) увеличится в 8 раз; 2) увеличится в 16 раз; 3) уменьшится в 8 раз; 4) уменьшится в 16 раз.
16.	$2\text{H}_2(г) + \text{O}_2(г) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(ж)$: $\Delta H = -120,89 \text{ кДж}$. Соотнесите: воздействие: смещение равновесия: 1) увеличили давление; а) сместится вправо; 2) повысили температуру; б) сместится влево; 3) понизили температуру; в) не сместится. 4) уменьшили давление.