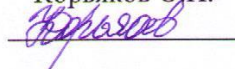


Министерство сельского хозяйства РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Корьяков О.П.



ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(приложение к рабочей программе)

Химия неорганическая и аналитическая

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки:

Прикладной бакалавриат
Тип образовательной программы

Санкт-Петербург
2016

Автор

Зав. кафедрой

Корьяков
(подпись)

Корьяков О.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	17

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для проверки формирования компетенции
ОПК-2	<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>знать – основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; – особенности химической связи в различных химических соединениях; – краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии химических наук; уметь - составлять уравнения химических реакций для веществ разных классов; владеть – современной химической терминологией;</p>	1	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа</p>	экзамен
ПК-23	<p>способностью к обобщению и статистической обработке результатов экспериментов, формулированию выводов и предложений</p>	<p>знать – свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями; - методы химического анализа для выделения, очистки, идентификации соединений; свойства различных дисперсных систем и растворов биополимеров; уметь – осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями. использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины химия неорганическая, для решения</p>	1	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа</p>	экзамен

		<p>соответствующих профессиональных задач в области технологии производства и переработки с/х продукции</p> <p>владеть: практическими навыками, полученными при изучении дисциплины, для решения соответствующих профессиональных задач в области технологии производства и переработки с/х продукции.</p>			
--	--	---	--	--	--

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания				Оценочные средства для проверки формирования компетенции	
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования							
знать	1	не знает основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;	основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; допускает существенные ошибки	основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;	основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;	Контрольная работа	экзамен
уметь	1	не умеет составлять уравнения химических реакций для веществ разных классов;	частично составлять уравнения химических реакций для веществ разных классов; допускает существенные ошибки	составлять уравнения химических реакций для веществ разных классов; допускает незначительные ошибки	составлять уравнения химических реакций для веществ разных классов;	Контрольная работа	экзамен
владеть	1	не владеет современной химической терминологией	частично современной химической терминологией, допускает существенные ошибки	современной химической терминологией, допускает незначительные	современной химической терминологией	Контрольная работа	экзамен

				ошибки			
<i>ПК-23</i> способность к обобщению и статистической обработке результатов экспериментов, формулированию выводов и предложений							
знать	1	не знает свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;	свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями; допускает ошибки	свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;	свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;	Контрольная работа	экзамен
уметь	1	не умеет осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями.	осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями, допускает существенные ошибки	осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями, опускает незначительные ошибки	осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями.	Контрольная работа	экзамен
владеть	1	не владеет практическими навыками, полученными при изучении дисциплины	частично практическими навыками, полученными при изучении дисциплины, допускает существенные ошибки	практическими навыками, полученными при изучении дисциплины, допускает незначительные ошибки		Контрольная работа	экзамен

2.2 Шкала оценивания компетенций

Оценочное средство **контрольная работа.**

Шкала оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнит от 80 до 100% заданий правильно;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнит от 60 до 80% заданий правильно;
- оценка «удовлетворительно»; выставляется студенту, если он выполнит от 30 до 60% заданий правильно
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнит правильно меньше 30% заданий

Оценочное средство **экзамен.**

Шкала оценивания:

Критерии оценки знаний студентов при сдаче экзамена

- **оценка «отлично»** (продвинутый уровень) выставляется студенту, если он глубоко усвоил программный материал; в полном объеме, последовательно и четко его излагает; уверенно отвечает на дополнительные вопросы;
- **оценка «хорошо»** (углублённый уровень) выставляется студенту, если он в целом грамотно излагает программный материал, не допуская существенных неточностей.
- **оценка «удовлетворительно»** (пороговый уровень) выставляется студенту, если он не полностью ответил на поставленные вопросы; допускал ошибки, неточности.
- **оценка «неудовлетворительно»** (отсутствие усвоения (ниже порогового уровня) выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответе, неправильно понимает данный вопрос, не может увязывать теорию с практикой, затрудняется ответить на дополнительные вопросы..

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания для контрольных работ

Контрольная работа №1

Тема **Классы неорганических соединений**

Задание 1

1. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Br, Al, Ca, Rb
2. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Cr, Cs, As(V), Se
3. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Mn, C, Cl(V), Ba
4. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Be, Cu(II), K, Br
5. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Cr(III), Sr, Li, Se

6. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Ge(IV), Fe(II), Cr(VI), N(V)
7. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Ce, W(VI), Ti, In
8. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Sb(III), Fr, V(V), Te
9. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Mo(VI), Sr, As, Po(IV, VI)
10. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: S, La, P(III), Pb.
11. Составить формулы всех возможных оксидов для элементов: Mo, V(III), Sb(V), Se(IV).

Задание 2

1. Составьте формулы следующих гидроксидов: селенистая кислота, ортоборная кислота, гидроксид бария, гидроксид железа (2), гидроксид алюминия.
2. Составьте формулы следующих гидроксидов: мышьяковая кислота, угольная кислота, гидроксид железа (3), гидроксид кобальта (2), гидроксид стронция.
3. Составьте формулы следующих гидроксидов: селеновая кислота, ортофосфорная кислота, гидроксид скандия, гидроксид титана (2), гидроксид цезия.
4. Составьте формулы следующих гидроксидов: азотистая кислота, дифосфорная кислота, гидроксид кальция, гидроксид титана (4), гидроксид германия.
5. Составьте формулы следующих гидроксидов: хлорноватистая кислота, фосфористая кислота, гидроксид цинка, гидроксид никеля (3), гидроксид лантана.
6. Составьте формулы следующих гидроксидов: теллуровая кислота, хлорная кислота, гидроксид меди (1), гидроксид титана (3), гидроксид хрома (3).
7. Составьте формулы следующих гидроксидов: теллуристая кислота, хлорноватистая кислота, гидроксид стронция, гидроксид ванадия (2), гидроксид молибдена (3).
8. Составьте формулы следующих гидроксидов: хлорная кислота, сернистая кислота, гидроксид радия, гидроксид меди (2), гидроксид неодима.
9. Составьте формулы следующих гидроксидов: бромноватистая кислота, висмутовая кислота, гидроксид кадмия, гидроксид хрома (2), гидроксид празеодима.
10. Составьте формулы следующих гидроксидов: иодноватая кислота, тиосерная кислота, гидроксид марганца (3), гидроксид титана (2), гидроксид франция.
11. Составьте формулы следующих гидроксидов: иодная кислота, теллуристая кислота, гидроксид лития, гидроксид молибдена (2), гидроксид алюминия.

Задание 3

1. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: Al_2S_3 ; $Zn(HCO_3)_2$.
2. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $Cu(OH)Br$; $Al(H_2SO_4)_3$;
3. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $Mn(H_2PO_4)_3$; $Na_2H_2P_2O_7$
4. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $Al(H_2PO_4)_3$; $KBiO_3$.
5. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $K_2S_2O_3$; $(BaOH)_3PO_4$.
6. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $Ca(VO_3)_2$; $Fe(HSO_4)_3$.
7. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $Ba_3(SbO_4)_2$;
 $Sc_2(HAsO_3)_3$;
- Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $Al_2(SiO_3)_3$; CaH_2SiO_4 ;
8. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $V_2(SO_4)_3$; $Cu(HSiO_3)_2$.
9. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень

окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $\text{Cd}(\text{AsO}_2)_2$; $\text{Hg}(\text{HMoO}_4)_2$;

10. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: Na_2WO_4 ; KH_2AsO_3 ;

Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; CaHAsO_4 ;

Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: $\text{Pb}(\text{BiO}_3)_2$; $(\text{PbOH})_2\text{SeO}_3$;

11. Для каждой из указанных солей определите: элемент-кислотообразователь; его степень окисления; основание и кислоту, образующие данную соль, название соли: Ag_3PO_3 ; AgH_2AsO_4 ;

Контрольная работа №2

Тема Строение атома; кинетика химических реакций и химическое равновесие; способы выражения концентрации растворов и свойства растворов.

Задание 1.

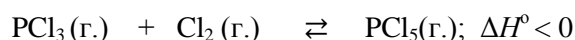
1. Для атомов In, I, Sn составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
2. Для атомов Be, Ti, F составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
3. Для атомов B, P, Pb составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
4. Для атомов In, I, Sn составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
5. Для атомов Ga, Br, Sr составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
6. Для атомов Ba, Mo, Cl составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
Для атомов Ge, At, As составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
7. Для атомов Se, P, Na составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
8. Для атомов I, Ga, Ba составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
9. Для атомов Al, N, Fr составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные

- степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
10. Для атомов Fe, Br, Mo составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.
11. Для атомов Zn, F, W составить краткие электронные формулы; показать распределение валентных электронов по орбиталям в основном и возбуждённом состояниях; указать возможные степени окисления; составить формулы всех возможных оксидов и написать реакции взаимодействия их с NaOH и HCl.

Тема Кинетика химических реакций и химическое равновесие

Задание 2

1. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



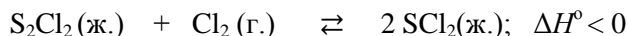
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T, если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при повышении общего давления в системе и постоянной T?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 2, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 300 до 340°C?

2. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



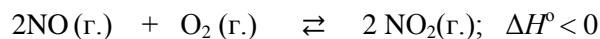
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при понижении T, если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при повышении общего давления в системе и постоянной T?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 3, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 200 до 250°C?

3. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



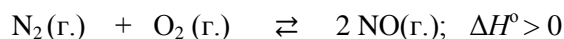
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T, если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при понижении общего давления в системе и постоянной T?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 2.5, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 250 до 270°C?

4. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



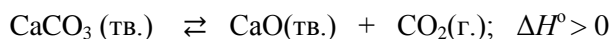
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T, если $\Delta H^\circ > 0$;

(б) при понижении общего давления в системе и постоянной T?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 3, то как уменьшатся скорости этих реакций при снижении T от 340 до 300°C?

5. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



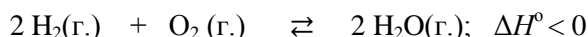
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при понижении T , если $\Delta H^\circ > 0$;

(б) при понижении общего давления в системе и постоянной T ?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 2, то как уменьшатся скорости этих реакций при снижении T от 500 до 460°C?

6. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



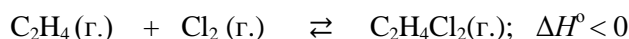
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T , если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при понижении общего давления в системе и постоянной T ?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 2, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 1000 до 1050°C?

7. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



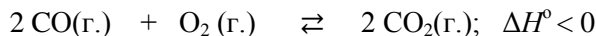
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T , если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при понижении общего давления в системе и постоянной T ?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 3, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 200 до 240°C?

8. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и константы равновесия в равновесной системе:



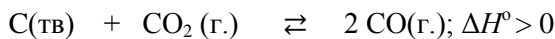
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T , если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при понижении общего давления в системе и постоянной T ?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 2, то как увеличатся скорости этих реакций при снижении T от 400 до 340°C?

9. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



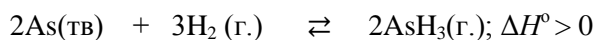
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при понижении T , если $\Delta H^\circ > 0$;

(б) при понижении общего давления в системе?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 2, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 1300 до 1400°C?

10. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



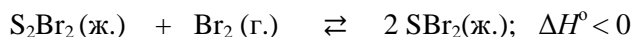
В какую сторону сместится равновесие:

(а) при понижении T , если $\Delta H^\circ > 0$;

(б) при понижении общего давления в системе?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 3, то как увеличатся скорости этих реакций при увеличении T от 300 до 340°C?

11. Напишите выражения для скоростей прямой и обратной реакций и для константы равновесия в равновесной системе:



В какую сторону сместится равновесие:

(а) при повышении T , если $\Delta H^\circ < 0$;

(б) при повышении общего давления в системе и постоянной T ?

Если γ – температурный коэффициент скорости реакции равен 3, то как уменьшатся скорости этих реакций при уменьшении T от 300 до 250°C?

Тема Способы выражения концентрации растворов

Задание 3

1. Сколько г. $\text{Cd}(\text{NO}_2)_2$ нужно взять для приготовления 200 мл 10% раствора ($\rho = 1.09$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
2. Сколько г $\text{Ba}(\text{ClO})_2$ нужно взять для приготовления 200 мл 8% раствора ($\rho = 1.08$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
3. Сколько г. $\text{Ni}(\text{ClO}_3)_2$ нужно взять для приготовления 250 мл 9% раствора ($\rho = 1.10$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
4. Сколько г. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ нужно взять для приготовления 200 мл 15% раствора ($\rho = 1.16$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
5. Сколько г $\text{Ba}(\text{OH})_2$ нужно взять для приготовления 200 мл 19% раствора ($\rho = 1.22$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
6. Сколько г AgNO_3 нужно взять для приготовления 250 мл 15% раствора ($\rho = 1.18$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
7. Сколько г $\text{V}_2(\text{SO}_4)_3$ нужно взять для приготовления 200 мл 9% раствора ($\rho = 1.12$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
8. Сколько г $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ нужно взять для приготовления 250 мл 15% раствора ($\rho = 1.22$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
9. Сколько г $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ нужно взять для приготовления 250 мл 5% раствора ($\rho = 1.12$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
10. Сколько г Rb_2SO_4 нужно взять для приготовления 250 мл 8% раствора ($\rho = 1.15$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
11. Сколько г Cs_2CO_3 нужно взять для приготовления 200 мл 10% раствора ($\rho = 1.14$ г/мл)? Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.

Тема Свойства растворов.

Задание 4

1. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль глицерина в 5 л H_2O ?
2. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль сахарозы в 4 л H_2O ?
3. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль ацетона в 10 л H_2O ?
4. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 0.5 моля глюкозы в 10 л H_2O ?
5. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль глицерина в 5 л H_2O ?
6. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль этиленгликоля в 10 л H_2O ?
7. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль формальдегида в 15 л H_2O ?

8. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль фруктозы в 12 л H₂O?
9. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль метилового спирта в 8 л H₂O?
10. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль глицерина в 12 л H₂O?
11. Чему равно при 273°K осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль метанола в 6 л H₂O?

Задание 5

1. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р спирта C₂H₅OH или 0.1 *m* р-р K₂SO₄ ($\alpha = 0.90$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
2. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.5 *m* р-р спирта CH₃CH₂CH₂OH или 0.1 *m* р-р Fe₂(SO₄)₃ ($\alpha = 0.80$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
3. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.2 *m* р-р спирта CH₃OH или 0.1 *m* р-р KNO₃ ($\alpha = 0.85$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
4. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р спирта CH₃OH или 0.1 *m* р-р K₂SO₃ ($\alpha = 0.85$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
5. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р спирта CH₃OH или 0.1 *m* р-р Ca(NO₃)₂ ($\alpha = 0.90$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
6. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.4 *m* р-р метил-этил кетона или 0.1 *m* р-р FeCl₃ ($\alpha = 0.85$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
7. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р пентозы или 0.1 *m* р-р Na₂SO₄ ($\alpha = 0.90$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
8. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р спирта C₂H₅OH или 0.1 *m* р-р K₂SO₄ ($\alpha = 0.90$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
9. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.4 *m* р-р тетрагидрофурана в воде или 0.1 *m* р-р GaBr₃ ($\alpha = 0.80$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
10. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р спирта C₂H₅OH или 0.1 *m* р-р Na₂CO₃ ($\alpha = 0.90$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).
11. Какой раствор при охлаждении быстрее замёрзнет: 0.3 *m* р-р спирта CH₃OH или 0.1 *m* р-р Sr(NO₃)₂ ($\alpha = 0.90$) ? (криоскопическая постоянная воды K_{H2O} = 1.86 °K).

Контрольная работа №3

Тема Окислительно-восстановительные реакции

Задание 1. Реакции металлов и неметаллов с кислотами и щелочами. Написать продукты реакций и уравнять реакции методом полуреакций:

1. Zn + HNO₃(конц.) →
Cl₂ + KOH(хол.) →

2. $\text{Mn} + \text{HNO}_3(\text{разбав.}) \rightarrow$
 $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{хол.}) \rightarrow$
3. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разбав.}) \rightarrow$
 $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow$
4. $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{разбав.}) \rightarrow$
 $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2(\text{хол.}) \rightarrow$
5. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 $\text{Cr} + \text{KOH} \rightarrow$
6. $\text{Be} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 $\text{Ba} + \text{HNO}_3(\text{разбав.}) \rightarrow$
7. $\text{Cd} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 $\text{Ga} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
8. $\text{Fe} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
 $\text{Sn} + \text{KOH} \rightarrow$
9. $\text{Mn} + \text{HNO}_3(\text{разбав.}) \rightarrow$
 $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{хол.}) \rightarrow$
10. $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разбав.}) \rightarrow$
 $\text{Cr} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
11. $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{разбав.}) \rightarrow$
 $\text{Br}_2 + \text{NaOH}(\text{хол.}) \rightarrow$

Вопросы к экзамену

1. Законы количественных отношений при химических превращениях. Атомная и молекулярная массы, моль.
2. Валентность. Эквивалент. Закон эквивалентов. Эквивалентная масса на примерах кислот, оснований, солей.
3. История открытия периодического закона и его формулировки. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Структура (ПС) и ее связь со строением атомов.
4. Развитие периодического закона в связи с развитием представлений о строении атомов: радиоактивность, модели Дж. Томсона, Э. Резерфорда. Квантовая теория света. Постулаты Бора.
5. Электронное облако. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Правило Хунда.
6. Электронные конфигурации атомов. Примеры. Радиусы атомов. Потенциалы ионизации. Энергия сродства к электрону.
7. Энергетический аспект образования химических связей. Типы химических связей. Расчеты химических связей. Метод ВС и МО. Ковалентная связь (полярная, неполярная). Примеры.

8. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия, насыщаемость. Гибридизация связей. σ - и Π -связи. Примеры.
9. Ионная связь и ее свойства. Поляризуемость и поляризующая способность ионов в ионных соединениях. Эффективные заряды ионов.
10. Водородная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи (примеры).
11. Металлическая связь и физические свойства металлов.
12. Термодинамика химических реакций: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.
13. Термохимические реакции. Закон Гесса и следствие из него. Расчет тепловых эффектов реакций.
14. Свободная энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Направление протекания химических реакций.
15. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
16. Гомогенные и гетерогенные реакции. Энергия активации химической реакции. Катализ.
17. Необратимые и обратимые реакции. Константа химического равновесия. Скорость прямой и обратной реакции. Принцип Ле-Шателье.
18. Вода в природе. Физические свойства воды.
19. Диаграмма состояния воды. Химические свойства воды. Процессы растворения.
20. Основные способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, мольная доля.
21. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Законы Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент.
22. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Примеры.
23. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
24. Ионное произведение воды K_w , водородный pH и гидроксидный показатель pOH.
25. Гидролиз солей. Ионно-молекулярные уравнения гидролиза. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Вычисление pH.
26. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента. Типичные окислители и восстановители. ОВ – двойственность. Примеры.
27. Методы составления уравнений ОВР. Примеры.
28. Предмет и задачи аналитической химии, классификация методов анализа и требования к ним.
29. Основные принципы качественного анализа.
30. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
31. Лабораторное оборудование и химическая посуда.
32. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность.
33. Дробный и систематический анализ.
34. Метрологические основы химического анализа: аналитический сигнал и помехи, классификация погрешностей анализа, точность методов и результатов анализа.
35. Показатели правильности и точности в химическом анализе, доверительный интервал, способы повышения правильности и точности результатов химического анализа.
36. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования, процессы осаждения-растворения.

37. Сущность метода гравиметрии, растворимость, произведение растворимости.
38. Форма осаждения и гравиметрическая форма, полнота осаждения, причины загрязнения осадков.
39. Фильтрация и промывание осадков, высушивание и прокаливание осадков, расчеты в гравиметрическом анализе.
40. Сущность метода объемного анализа, кривые титрования, скачок титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования.
41. Приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты; основные приемы титриметрических определений: прямое, обратное, заместительное.
42. Кислотно-основное титрование, точка нейтральности, кислотно-основные индикаторы; практическое применение метода кислотно-основного титрования.
43. Комплексометрическое титрование, комплексоны, комплексоны, природа скачка титрования в комплексометрии, металлиндикаторы.
44. Количественный анализ и контроль загрязненности экологических объектов

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется путем проведения процедур текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с Положением университета о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и программам магистратуры.

Текущий контроль проводится на занятиях в течение семестра

Оценочные средства текущего контроля:

- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в 1 семестре в форме экзамена.

Оценочные средства промежуточной аттестации:

- вопросы к экзамену.

Критерии оценки знаний студентов при сдаче экзамена

- **оценка «отлично»** (продвинутый уровень) выставляется студенту, если он глубоко усвоил программный материал; в полном объеме, последовательно и четко его излагает; уверенно отвечает на дополнительные вопросы;
- **оценка «хорошо»** (углублённый уровень) выставляется студенту, если он в целом грамотно излагает программный материал, не допуская существенных неточностей.
- **оценка «удовлетворительно»** (пороговый уровень) выставляется студенту, если он не полностью ответил на поставленные вопросы; допускал ошибки, неточности.

- **оценка «неудовлетворительно»** (отсутствие усвоения (ниже порогового уровня) выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответе, неправильно понимает данный вопрос, не может увязывать теорию с практикой, затрудняется ответить на дополнительные вопросы..