

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Оценочные материалы по дисциплине

Б1.О.02ХИМИЯ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Оценочное средство (тип и наименование)
Знать:		
1 семестр		
фундаментальные законы химии	ОПК-2.7	Тест «Строение атома»
классификацию и свойства химических элементов и их соединений	ОПК-2.7	Тест «Химическая связь и строение молекул»
методики расчетов, протекающих физико-химических процессов	ПК-1.1	Контрольная работа «Способы выражения концентрации растворов»
общие закономерности химических явлений;	ПК-1.1	
Уметь:		
1 семестр		
применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;	ОПК-2.7	Тест «Растворы электролитов»
составлять окислительно- восстановительные реакции и применять полученные навыки, в профессиональной деятельности	ОПК-2.7	Тест «Окислительно- восстановительные реакции»
использовать химические законы для решения конкретных профессиональных задач с проведением количественных вычислений и использованием учебной, справочной и специальной литературы.	ПК-1.1	Контрольная работа «Растворы электролитов»
оценивать возможность и условия протекания химических процессов;	ПК-1.1	Тест «Основные закономерности протекания химических реакций»

Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

Семестр 1

Для текущего контроля успеваемости:

Тест №1.

Тема: Строение атома

1. Три неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит

- а) Фосфор;
- б) Кремний;
- в) Магний;
- г) Титан.

2. Число энергетических уровней и число внешних электронов атома фосфора равны

- а) 3, 5;
- б) 5, 3;
- в) 3, 3;

г) 3, 4.

3. В ряду Li, Be, B, C.

- а) Увеличивается число энергетических уровней;
- б) Уменьшается высшая степень окисления элементов;
- в) Усиливаются металлические свойства элементов;
- г) Ослабевают металлические свойства элементов.

4. Элементы расположены в порядке убывания восстановительных свойств:

- а) Li, Na, K, Rb;
- б) Rb, K, Na, Li;
- в) Rb, K, Li, Na;
- г) Mg, K, Na, Li.

5. Квантовые числа n , l , m_l для внешнего электрона атома калия равны:

- а) 4, 1, 0;
- б) 3, 2, 1;
- в) 4, 0, 0;
- г) 3, 0, 1.

6. Максимальное число электронов на третьем энергетическом уровне равно:

- а) 4;
- б) 12;
- в) 16;
- г) 18.

Тест №2.

Тема: Химическая связь и строение молекул

1. В каком ряду представлены вещества только с ионной связью?

- а) SiO, Ca, O, Na₂SO₄;
- б) HClO₄, CO₂, NaBr;
- в) MgO, NaJ, Cs₂O;
- г) H₂O, AlCl₃, RbJ.

2. Заряд центрального атома в соединениях K[BF₄], [Co(NH₃)₆]J₃, K[AgCl₂] равен

- а) +3, +3, +1;
- б) +3, +1, +3;
- в) +1, +3, +3;
- г) +1, +2, +1.

3. Центральным атомом в комплексном соединении [Pt(NH₃)₃Cl]OH является:

- а) Pt⁺²;
- б) NH₃;
- в) Cl⁻;
- г) OH⁻.

4. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью

- а) NaCl и Cl₂;
- б) HCl и O₂;
- в) O₃ и HF;
- г) NH₃ и H₂O.

5. Координационное число в комплексном соединении Na₂[Cu(OH)₄] равно

- а) 1;
- б) 2;
- в) 4;
- г) 3.

6. В молекуле SiF₄ образуется:

- а) 1 ковалентная связь;
- б) 2 ковалентные связи;

- в) 4 ковалентные связи;
- г) 3 ковалентные связи.

7. Лигандом в комплексном соединении $K_2[Fe(CN)_6]$ является:

- а) K^+ ;
- б) Fe^{+4} ;
- в) CN^- ;
- г) $[Fe(CN)_6]$.

8. Химическая связь между Li и Br

- а) Ионная;
- б) Металлическая;
- в) Ковалентная полярная;
- г) Ковалентная неполярная.

9. В молекуле HBr химическая связь:

- а) Ионная;
- б) Ковалентная полярная;
- в) Ковалентная неполярная;
- г) Водородная.

10. В оксидах металлов связь:

- а) Ионная;
- б) Ковалентная слабополярная;
- в) Ковалентная полярная;
- г) Ковалентная неполярная.

11. Молекула BeF_2 имеет:

- а) Линейное строение;
- б) Форму правильного треугольника;
- в) Форму тетраэдра;
- г) Форму квадрата.

Тест №3.

Тема: Растворы электролитов

1. Активность гидроксид ионов в растворе $0,02\text{ M LiOH} + 0,01\text{ M Li}_2\text{SO}_4$ равна:

- а) 0,05;
- б) 0,017;
- в) 1;
- г) 2.

2. pH 0,025 M раствора NH_4OH равен

- а) 3,17;
- б) 10,83;
- в) 2;
- г) 9,1.

3. Ионная сила раствора $0,06\text{ M HCl} + 0,02\text{ M NaCl}$ равна:

- а) 0,01;
- б) 0,1;
- в) 0,08;
- г) 0,09.

4. Чему равна концентрация ионов водорода в 0,079 M растворе HCN

- а) 5×10^{-6} ;
- б) $7,9 \times 10^{-6}$;
- в) 2×10^3 ;
- г) 3×10^{10} .

5. Коэффициент активности ионов водорода в растворе $0,05\text{ M H}_2\text{SO}_4 + 0,05\text{ M Na}_2\text{SO}_4$

- а) 0,1;
- б) 0,2;
- в) 0,01;
- г) 0,53.

6. pH 0,05 М раствора HCOOH равен

- а) 3;
- б) 4;
- в) 2,52;
- г) 2.

7. В какой цвет будет окрашен фенолфталеин в водном растворе KCN :

- а) Малиновый;
- б) Оранжевый;
- в) Не будет окрашен;
- г) Синий.

8. Для растворов каких солей pH имеет такое же значение, как и для воды?

- а) Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой;
- б) Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой;
- в) Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой;
- г) Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой.

9. pH 0,05 М раствора соли CH_3COONa равен:

- а) 5;
- б) 10;
- в) 8,73;
- г) 12.

10. Константа гидролиза 0,04 М раствора соли NH_4NO_3 равна

- а) 2×10^{-10} ;
- б) $0,1 \times 10^{-5}$;
- в) $5,59 \times 10^{-10}$;
- г) 1×10^{-2} .

11. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: NaCN , NaNO_2 , KNO_3 ,

- а) NaCN , NaNO_2 ;
- б) KNO_3 , CaCl_2 ;
- в) NaCN ;
- г) NaNO_2 .

12. Какие из перечисленных солей не подвергаются гидролизу: K_2SO_4 , Na_2Se , NH_4NO_3 ,

- а) K_2SO_4 ;
- б) K_2SO_4 , Na_2Se ;
- в) NH_4NO_3 ;
- г) ZnCl_2 .

Тест №4.

Тема: Окислительно- восстановительные реакции

1. Коэффициенты при Cl_2 и HCl в реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ равны

- а) 1,2;
- б) 4,8;
- в) 2,4;
- г) 2,8.

2. Степень окисления азота в соединениях HNO_3 , N_2O , NH_3 , HNO_2 соответственно

- а) +5; +1; -3; +3;

- б) +1; +5; +3; -3;
- в) +3; -3; +5; +1;
- г) +5; -3; +5; +1.

3. При электролизе раствора $ZnSO_4$ в течение 1 часа при токе 26,8 А выделится

- а) 5,6 л;
- б) 11,2 л;
- в) 22,4 л;
- г) 44,8 л.

4. При электролизе расплава $NaCl$ на катоде выделилось 23 г. металла. А на аноде

- а) 22,4 л;
- б) 11,2 л;
- в) 5,6 л;
- г) 2,8 л.

5. При электролизе раствора $NiSO_4$ с графитовым анодом будет окисляться на аноде

- а) SO_4^{2-} ;
- б) H_2O ;
- в) Ni ;
- г) H_2 .

6. При электролизе расплава $NaCl$ на катоде будет восстанавливаться

- а) Na^+ ;
- б) Cl_2 ;
- в) H_2O ;
- г) O_2 .

7. При электролизе раствора KCl на катоде будет восстанавливаться

- а) K ;
- б) Cl_2 ;
- в) H_2O ;
- г) O_2 .

8. При электролизе раствора $CuCl_2$ с медным анодом будет окисляться на аноде

- а) H_2O ;
- б) Cu^{2+} ;
- в) Cl^- ;
- г) Cl_2 .

19. Стандартная ЭДС гальванического элемента $Mg/Mg^{2+} // Ag^+/Ag$ равна:

- а) 1В;
- б) 2В;
- в) 3,162В;
- г) 4,5В.

10. Для защиты железного изделия от коррозии в качестве анодного покрытия

- а) медь;
- б) олово;
- в) серебро;
- г) алюминий.

11. Железо не защищает от атмосферной коррозии изделия из:

- а) свинца;
- б) алюминия;
- в) никеля;
- г) меди.

12. Для защиты стальных изделий от атмосферной коррозии в качестве протектора используется

- а) свинец;

- б) магний;
- в) никельм;
- г) медь.

13. Разрушение какого металла на воздухе ускоряется при контакте с никелем?

- а) цинка;
- б) меди;
- в) олова;
- г) свинца.

14. Коррозия цинка в растворе соляной кислоты замедляется при контакте с

- а) железом;
- б) алюминием;
- в) золотом;
- г) медью.

15. Коррозию железа в соляной кислоте усилит контакт с

- а) цинком;
- б) золотом;
- в) алюминием;
- г) магнием.

Тест №5.

Тема: Основные закономерности протекания химических реакций

1. Единица измерения скорости гомогенной реакции:

- а) моль/(л·с);
- б) (кмоль·м³)/ч;
- в) (моль·с)/мл;
- г) (л·с)/моль.

2. При увеличении температуры на каждые 100 скорость большинства реакций

- а) Увеличивается в 2- 4 раза;
- б) Увеличивается в 100 раз;
- в) Увеличивается в 10 раз;
- г) Не изменяется.

3. Химическое равновесие в системе $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{тв}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$, $-\Delta H$ сместится вправо при:

- а) повышении давления;
- б) повышении концентрации CO_2 ;
- в) понижении температуры;
- г) повышении температуры.

4. При увеличении давления в системе в 3 раза скорость химической реакции $2\text{NO}_{2(\text{г})}$

- а) увеличится в 9 раз;
- б) увеличится в 27 раз;
- в) не изменится;
- г) уменьшится в 27 раз.

5. Тепловой эффект реакции зависит от:

- а) Начального состояния вещества;
- б) Конечного состояния вещества;
- в) Начального и конечного состояния вещества;
- г) Не зависит от состояния вещества.

6. При $\Delta G=0$ реакция протекает:

- а) Только в прямом направлении;
- б) Только в обратном направлении;
- в) Как в прямом так и в обратном направлении;
- г) Реакция самопроизвольно не протекает.

7. Тепловой эффект реакции $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ равен

- а) -1532 кДж;
- б) 1532 кДж;
- в) -3215 кДж;
- г) -2153 кДж.

8. Критерием самопроизвольного протекания реакции является:

- а) Энтропия;
- б) Энтальпия;
- в) Энергия Гиббса;
- г) Все выше перечисленные ответы.

По результатам тестов:

Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия:

- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия:

- даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия:

- даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

Семестр 1

Контрольная работа №1.

Тема: Способы выражения концентрации растворов

Вариант 1

1. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе AgNO_3 с молярной концентрацией $C_m = 0,64$ моль/л и плотностью 1,088 г/мл.
2. Сколько мл 10% -го раствора плотностью 1,05 г/мл нужно взять для приготовления 2 литров 0,2 Н раствора HCl .
3. Вычислите массу 3 моль-эквивалентов $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2S .

Вариант 2

1. Рассчитайте нормальную концентрацию и титр раствора ZnSO_4 с массовой долей 4% и плотностью 1,04 г/мл.
2. Сколько грамм $\text{Ca}(\text{OH})_2$ потребуется для приготовления 10 литров 1%-го раствора плотностью 1 г/мл.
3. Сколько моль-эквивалентов содержится в 10 г K_2SO_4 , 2 граммах NaOH ?

Вариант 3

1. Рассчитайте, какой объем 96% (по массе) серной кислоты плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 3 литров раствора с концентрацией 0,4 Н.
2. Какой объем 3Н раствора серной кислоты потребуется для нейтрализации 8г NaOH.
3. При взаимодействии кислорода и серы израсходовано 1,12 л кислорода, измеренного при н.у. Сколько моль-эквивалентовоксида серы (4) при этом получилось?

Вариант 4

1. Рассчитайте объем воды, необходимый для приготовления 200 мл раствора HCl с молярной концентрацией 2М и плотностью 1,07 г/мл.
2. Сколько грамм Na_2CO_3 потребуется для полного взаимодействия 600 мл 0,5Н раствора HNO_3 .
3. Чему равна молярная масса и молярная масса эквивалента следующих соединений H_3PO_4 , BaCl_2 , KOH ?

Вариант 5

1. На нейтрализацию раствора объемом 20 л с нормальной концентрацией 0,2 Н требуется соляная кислота объемом 10 литров. Рассчитайте молярную концентрацию и титр раствора соляной кислоты.
2. Определите молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию раствора, содержащего 0,49 грамм кислоты, израсходовано 20 мл 0,5 Н щелочи.
3. Сколько моль-экввалентов содержится в 31 г NiSO_4 , в 3,65 г HCl.

Вариант 6

1. Какова массовая доля растворенного вещества, полученного растворением в 1 литре воды при н.у. 12 литров хлористого водорода?
2. Массовая доля раствора KOH с плотностью 1,28 г/мл , равна 30%. Определите титр раствора.
3. Чему равна масса моля эквивалентов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, H_3BO_4 ?

Контрольная работа №2.

Тема: «Растворы электролитов»

Часть 1

Выберите свой вариант состава раствора в табл. 1 и выполните следующие задания:

1. Рассчитайте ионную силу раствора.
2. Определите активность ионов H^+ и активность ионов, если номер вашего варианта нечетный, или активность OH^- и активность ионов металла, если у вас четный вариант.
3. Вычислите pH раствора.

II. Исходные данные для задания

Таблица 1

№ варианта	Состав раствора	№ варианта	Состав раствора
1	0.06M HCL + 0.02M Na CL	16	0.05M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + 0.05M CaCl_2
2	0.05M NaOH + 0.03M Na CL	17	0.03 M HCL + 0.03M KCL
3	0.01 M HCL + 0.02 M CaCl_2	18	0.04 M NaOH+ 0.01 M NaNO_3
4	0.02M NaOH + 0.02M NaBr	19	0.01M H_2SO_4 + 0.02M Li_2SO_4
5	0.03 M HNO_3 + 0.02M KNO_3	20	0.02M LiOH + 0. 01 M Li_2SO_4
6	0.04 M KOH + 0.04M KNO_3	21	0.05M HCL +0.03M NaCL
7	0.02 M HNO_3 + 0.01 M LiNO_3	22	0.05 M NaOH +0.01M NaCL
8	0.08M KOH + 0.08M KCL	23	0.03M HCL + CaCl_2
9	0.04M HBr + 0.01M CaBr_2	24	0.01M NaOH + 0.04M NaBr
10	0.01M KOH + 0.008M KBr	25	0.03M HNO_3 +0.03M KNO_3
11	0.04M HBr+ 0.05 M NaBr	26	0.04M KOH + 0.02 M KNO_3
12	0.03M LiOH + 0.04 M LiCl	27	0.02 M HNO_3 + 0.03 M NaNO_3

13	0.05 M H ₂ S O ₄ + 0 .05M Na ₂ SO ₄	28	0.03M KOH + 0.08M KCL
14	0.06M Ba(OH) ₂ + 0.04M BaCL ₂	29	0.06M NaBr + 0.01M CaBr ₂
15	0.01M H ₂ SO ₄ + 0.02 M K ₂ SO ₄	30	0.01M KOH + 0.07M KBr

Часть 2

В таблице 2 представлены слабые электролиты. Выберите свой вариант раствора и ответьте на вопросы 4 – 7.

4. Напишите уравнение диссоциации электролита (многоступенчатое, если это необходимо).
5. Напишите выражение константы диссоциации электролита через концентрации компонентов состава раствора (только для 1 ступени диссоциации).
6. Рассчитайте концентрацию ионов H⁺ (если ваш вариант четный) или OH⁻ (если вариант нечетный).
7. Вычислите значение pH раствора.

II. Исходные данные для задания

Таблица 2

№ варианта	Раствор электролита	№ варианта	Раствор электролита
1	0.007M NH ₄ OH	16	0.3 M H ₃ PO ₄
2	0.05M H ₃ AsO ₃	17	5 x10 ⁻⁵ M HF
3	1 x 10 ⁻⁵ M Pb(OH) ₂	18	0.01 M H ₂ SO ₄
4	0.04 M CH ₃ COOH	19	0.02 M AL(OH) ₃
5	0.03M Zn(OH) ₂	20	1.45 M H ₃ BO ₃
6	0.079 M HCN	21	
7	1x 10 ⁻⁴ M AgOH	22	
8	0.012 M H ₂ CO ₃	23	
9	5x10 ⁻⁶ M Ni (OH) ₂	24	
10	0.45 M Cr(OH) ₃	25	
11	0.025M Fe(OH) ₃	26	
12	0.275M H ₂ S	27	
13	7 x10 ⁻⁶ M Cd(OH) ₂	28	
14	0.015M H ₂ SiO ₃	29	
15	1 x10 ⁻⁸ M H ₂ SO ₃	30	

-7 баллов (по результатам первой контрольной работы) умение определять Способы выражения концентрации растворов (минимум баллов)

– 8 баллов (по результатам второй контрольной работы), умение определять pH растворов электролитов (минимум баллов)

-10 баллов задание выполнено полностью, сформированы выводы (максимум баллов)

Для промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация

Экзамен

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

Примеры теоретических вопросов билета:

1. Строение атома: ядерная модель Резерфорда, теория Бора, предположения де Бройля.
2. Скорость гомогенных химических реакций, закон действия масс.
3. Строение многоэлектронных атомов – правила и принципы заполнения электронных оболочек.
4. Способы выражения концентраций растворов w , M , N .
5. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое, их смысл.

Примеры практических заданий:

1. Сколько граммов H_2SO_4 содержится в 200 мл 2М раствора?
2. Какими значениями квантовых чисел n , l , m_l характеризуется атомная орбиталь формирующего электрона в атоме титана?
3. Сколько грамм $NaOH$ необходимо взять для приготовления 500 мл 0,1 н раствора? Какова молярная концентрация этого раствора?
4. Какой объем 3 н раствора H_2SO_4 потребуется для приготовления 1 дм³ 0,5 н раствора?

Время подготовки ответа – 60 минут.

Пример шкалы оценивания КМ

По результатам ответа на экзамене выставляется:

- 36-40 баллов, если правильно выполнено практическое задание, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных фактов или решения задач;
- 26-35, если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;
- 20-25 баллов, если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки;
- 0 баллов, если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для категории 20-25 баллов.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

Оценка -Количество баллов

оценка 5 («отлично») -90 – 100 баллов

оценка 4 («хорошо») - 76 – 89 баллов

оценка 3 («удовлетворительно») -60 – 75 баллов

оценка 2 («неудовлетворительно») - 0 – 59 баллов