

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра химии**

Рег. № ВетСЭ.03-22  
«30» 06 2019 г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от «20» июня 2019 г. №6

Заведующий кафедрой

Т.И. Бокова

(подпись)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.21 Неорганическая и аналитическая химия  
Шифр и наименование дисциплины

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
Код и наименование направления подготовки

Ветеринарно-санитарная экспертиза  
Направленность (профиль)

Новосибирск 2019

5418

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия и законы.	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
2.	Способы выражения концентрации растворов	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
3.	Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Гидролиз солей	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
4.	Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие..	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
5.	Строение атомов. Основные понятия квантовой теории Химическая связь. Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
7.	Комплексные соединения.	УК-1, ОПК-4	Тест
8.	Количественный анализ. Гравиметрия	УК-1, ОПК-4	Проверочная работа
9.	Титриметрические методы анализа	УК-1, ОПК-4	Контрольные вопросы

**Текущая оценка знаний студентов**  
**Проверочная работа по теме**  
**«Основные законы и понятия химии»**

1. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
2. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , как представителя класса.
3. Написать уравнение реакции между  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ .
4. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HBr}$ .
5. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , как представителя класса.
6. Написать уравнение реакции между  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{NaOH}$ .
7. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ .
8. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$ .
9. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{NaOH}$ , как представителя класса.
10. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## Проверочная работа по теме «Способы выражения концентрации растворов»

1. Рассчитайте сколько моль и моль-эквивалентов составляют 44,5 г  $\text{AlCl}_3$ .
2. Сколько грамм  $\text{AlCl}_3$  необходимо взять для приготовления 50 г 14 % раствора?
3. Сколько грамм воды содержится в 300 г 10 % раствора?
4. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего в 3 л 18,9 г  $\text{HNO}_3$ .
5. В каком объеме 0,5М раствора  $\text{ZnSO}_4$  содержится 16,4 г соли?
6. Определите эквивалентную концентрацию раствора, в 2 л которого содержится 80,5 г  $\text{ZnSO}_4$ .
7. Сколько грамм  $\text{NaOH}$  и воды необходимо взять для приготовления 50 г 32 % раствора?
8. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего в 250 мл 2г  $\text{NaOH}$ .
9. Определите процентную концентрацию раствора  $\text{HCl}$ , полученного растворением 30 г хлористого водорода в 70 г воды.
10. Рассчитайте сколько моль и моль-эквивалентов составляют 13,8 г  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
11. Найдите массу  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , необходимую для приготовления 250 мл 0,2н раствора.
12. Рассчитайте сколько моль и моль-эквивалентов составляют 17,55 г серной кислоты.
13. Сколько грамм  $\text{NaCl}$  необходимо взять для приготовления 25 мл 0,8М раствора?
14. Определите молярную концентрацию раствора  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , содержащего в 100 мл 2,76 г соли.
15. Найдите массу  $\text{AgNO}_3$ , необходимую для приготовления 150 мл 0,4М раствора.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
  - оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
  - оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
  - оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий
- Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Проверочная работа по теме  
«Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в  
растворах электролитов. Ионное произведение воды. Гидролиз солей»

1. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{HMnO}_4$ ;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaHSO}_3$
2. По данному сокращенному ионному уравнению составить 2 молекулярных:  
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
3. Кислым или щелочным является раствор с  $\text{pOH}=3$ . Доказать расчетом  $\text{H}^+$  и  $\text{pH}$ .
4. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  
 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ;  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CaHS}$ .
5. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  
 $\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2 =$
6. По данному сокращенному ионному уравнению составить 2 молекулярных:  $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$
7. Написать уравнения реакции гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 ступени солей  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ . Указать характер среды.
8. Концентрация ионов гидроксидов в растворе равна  $10^{-9}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор.
9. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 =$
10. Написать уравнения реакции гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 ступени солей  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{AlCl}_3$ . Указать характер среды.
11. По данному сокращенному ионному уравнению составить 2 молекулярных:  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
12. Написать уравнения реакции гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 ступени солей  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{KCN}$ . Указать характер среды.
13. Концентрация ионов водорода в растворе равна  $10^{-12}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор?
14. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} =$
15. Концентрация ионов гидроксидов в растворе равна  $10^{-8}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
  - оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
  - оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
  - оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий
- Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Проверочная работа по теме  
«Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования.  
Химическое равновесие»

1. Написать математическое выражение закона действия масс для реакции:  
а)  $4\text{Fe (тв.)} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (тв.)}$ ;  
б)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ .
2. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $4\text{Fe (тв.)} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (тв.)}$  при увеличении давления в 3 раза?
3. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз?
4. Написать математическое выражение закона действия масс для реакции:  
а)  $\text{CO}_2 \text{ (г.)} + \text{C (тв.)} \leftrightarrow 2\text{CO (г.)}$ ;  
б)  $\text{CO}_2 \text{ (г.)} + \text{H}_2 \text{ (г.)} \leftrightarrow \text{CO (г.)} + \text{H}_2\text{O (пар)}$ .  
Как изменится скорость указанных выше реакций при увеличении давления в 2 раза?
5. Во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении температуры на  $30^\circ$ , если температурный коэффициент равен 3?
6. Написать выражение констант равновесия реакций:  
а)  $2\text{CO} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{C (тв.)} - Q$ ;  
б)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O (пар)} - Q$ .  
Куда сместится равновесие в этих реакциях при увеличении давления и температуры?
7. Вычислить константу равновесия системы  $2\text{CO} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{C (тв.)}$ , если в состоянии равновесия концентрация  $[\text{CO}] = 0,04$  моль/л; концентрация  $[\text{CO}_2] = 0,05$  моль/л.
8. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с  $25^\circ$  до  $45^\circ$ , если температурный коэффициент равен 3?
9. Как изменится скорость реакции при увеличении температуры на  $40^\circ$ , если температурный коэффициент реакции равен 2?
10. Равновесие реакции  $\text{CO(г.)} + \text{Cl}_2 \text{ (г.)} \leftrightarrow \text{COCl}_2 \text{ (г.)}$  установилось при следующих концентрациях веществ:  $[\text{Cl}_2] = 0,3$  моль/л;  $[\text{CO}] = 0,2$  моль/л;  $[\text{COCl}_2] = 1,2$  моль/л. Вычислить константу равновесия.
11. Какие из нижеперечисленных факторов приведут к смещению равновесия реакции влево?  
 $2\text{SO}_2 \text{ (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)} = 2\text{SO}_3 \text{ (г.)}$ ,  $\Delta H^\circ_p = -196,6$  кДж  
а) уменьшение реакционного объема;  
б) повышение температуры;  
в) увеличение реакционного объема;  
г) понижение температуры;  
д) увеличение концентрации  $\text{Cl}_2$ ;  
е) увеличение концентрации  $\text{O}_2$ .

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Проверочная работа по теме  
«Строение атомов. Основные понятия квантовой теории Химическая связь.  
Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева»

1. Атом элемента содержит 24 электрона. Написать электронную формулу атома элемента и графическую формулу валентных электронов в нормальном и возбужденном состоянии.
2. Строение валентных электронов атома элемента  $4s^23d^1$ . Назовите элемент, напишите полную электронную формулу, назовите период и группу, в которой он находится. Назовите его полные аналоги.
3. Напишите электронную формулу иона  $S^{+6}$ ,  $Br^-$
4. Как меняется радиус атома, металлические свойства в ряду элементов: Li, Be, B, C?
5. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $H_3BO_3$ ,  $AlCl_3$ .
6. Атом элемента содержит 33 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента и графическую формулу валентных электронов в нормальном и возбужденном состоянии.
7. Строение валентных электронов атома элемента  $3d^34s^2$ . Назовите элемент, напишите полную электронную формулу, назовите период и группу, в которой он находится. Составьте формулу высшего оксида. Назовите его полные аналоги.
8. Напишите электронную формулу иона  $Ni^{+2}$ ,  $S^{2-}$
9. Как меняется энергия ионизации, сродство к электрону, металлические свойства в ряду элементов: C, Si, Ge, Sn?
10. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $H_2SO_3$ , KOH.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Проверочная работа по теме  
«Окислительно-восстановительные реакции»

1. Определить степень окисления иода в следующих соединениях:  
 $KJ$ ;  $HJO_4$ ;  $J_2O_5$ ;  $HJOHJ$ .
2. Определить заряд иона иода в составе сложного иона:  $(JO_2)^-$ ;  $(JO_3)^-$ .
3. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+}$ ;  $2Fe \rightarrow Fe_2O_3$ .
4. Определить степень окисления висмута в следующих соединениях:  
 $Bi_2S_3$ ;  $Bi(OH)_3$ ;  $Bi_2O_5$ .
5. Определить заряд иона висмута в составе сложного иона:  $(BiO_2)^-$ ;  $(BiO_3)^-$ .
6. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $H_2S \rightarrow H_2SO_4$ ;  $Cr^{3+} \rightarrow (CrO_2)^-$ ;  $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$ .
7. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $HCl$ ;  $K_2Cr_2O_7$ ;  $Zn$ ;  $H_2CO_3$ ;  $NH_3$ .
8. С помощью метода электронного баланса подберите коэффициенты для реакции:  
 $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$
9. Рассчитайте молярную массу эквивалентов окислителя и восстановителя в уравнении реакции:  $H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$
10. Чему равен коэффициент перед формулой восстановителя и окислителя в уравнении реакции, схема которой:  $P + KClO_3 \rightarrow KCl + P_2O_5$ .
11. Чему равна высшая степень окисления хрома  $_{24}Cr$ ?
12. Чему равна степень окисления азота в ионе  $NO_2^-$ ?
13. Определить коэффициент перед формулой восстановителя в схеме реакции:  
 $C + HNO_3 \rightarrow NO_2 + CO_2 + H_2O$
14. Среди перечисленных веществ указать то, которое может проявлять окислительно-восстановительную двойственность:  
а)  $Na_2SO_4$ ; в)  $Na_2S$ ; г)  $Na_2SO_3$ .
15. Дополнить: как окислителем, так и восстановителем в ОВР может быть частица, содержащая элемент в \_\_\_\_\_ степени окисления.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.



Тест по теме  
«Комплексные соединения»

1. Степень окисления иона-комплексобразователя в комплексном ионе  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^+$ :  
а) +3; б) +2; в) +1; г) -2
2. Выберите формулу аквапентацианоферрата (II) калия :  
а)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6\text{H}_2\text{O}]$ ; б)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{H}_2\text{O}]$ ;  
в)  $\text{Ca}[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{H}_2\text{O}]$ ; г)  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{H}_2\text{O}]$
3. Комплексному соединению  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6(\text{NH}_3)_2]$  соответствует название:  
а) гексанитродиаминокобальтат (II) калия;  
б) диаминогексанитратокобальтат (III) кальция;  
в) диамингексанитрокобальтат (III) калия;  
г) гексанитродиакокарбонила калий (I.)
4. В соединении  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{H}_2\text{O}]$  координационное число равно:  
а) 5; б) 6; в) 1; г) 3.
5. При растворении  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$  в воде образуются:  
а)  $\text{Na}^+$ ,  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ; б)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ; в)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ ; г)  $2\text{Na}^+$ ,  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
6. Степень окисления иона-комплексобразователя в комплексном соединении  $\text{K}[\text{PF}_6]$ :  
а) -1; б) +1; в) +5; г) -5
7. Названию - гексанитрокобальтат (III) калия соответствует формула:  
а)  $\text{K}_4[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ; б)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ; в)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6(\text{NH}_3)_2]$ ; г)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_3)_6]$
8. Соединение  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  имеет название:  
а) калия тетрагидроксодиакваалюминий;  
б) тетрагидроксодиакваалюминия(III) калий;  
в) диакватетрагидроксоалюминат(III) калия;  
г) дигидраттетрагидроксид алюминия и калия.
9. В соединении  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6(\text{NH}_3)_2]$  координационное число равно: а) 8; б) 6; в) 2; г) 3.
10. Превращение  $[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$  представляет собой процесс:  
а) восстановление б) окисление в) дегидратация  
г) разрушение комплексного иона д) обменное взаимодействие
11. Степень окисления иона-комплексобразователя в комплексном ионе  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-3}$ :  
а) +1; б) +2; в) -1; г) +3
12. В соединении  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  координационное число равно: а) 4; б) 6; в) 2; г) 3
13. Металл, входящий в состав гемоглобина:  
а) Cu; б) Mg; в) Fe; г) Zn
14. Среди указанных комплексов найдите цианокомплекс:  
а)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{NO}_2)_6]$ ; б)  $\text{K}_3[\text{FeCl}_6]$ ; в)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ; г)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
15. При растворении  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  в воде образуются:  
а)  $\text{K}^+$ ,  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ; б)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{OH}^-$ ; г)  $\text{K}^+$ ,  $[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## Проверочная работа по теме «Количественный анализ. Гравиметрия»

1. Вычислите гравиметрический фактор при определении  $\text{Ba}^{2+}$ , если гравиметрической формой является сульфат бария.
2. Для определения воды в лекарственном сырье была взята навеска 0,5050 г. Масса тигля с сырьем была 8,7360 г, а после термообработки она составила 8,4350 г. Рассчитайте содержание воды в лекарственном сырье.
3. Массовая доля нерастворимых примесей в поваренной соли составляет 6,3%. Определите массу примесей и чистой соли в её партии массой 500 кг.
4. Масса образца хлорида бария составила 1,4575 г. После высушивания образца при температуре 1200С масса образца составила 1,2428 г. Рассчитайте массу воды в препарате.
5. Рассчитайте массу навески препарата при определении алюминия в виде  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (ГФ), если процентное содержание алюминия в препарате приблизительно 20%,  $F=0,5293$ . Осадок составляет 0,1г.
6. Выразите гравиметрические факторы при определении  $\text{P}_2\text{O}_5$ , если гравиметрической формой служит соединение  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ .
7. При обработке образца массой 50 г, содержащим карбонат кальция, избытком соляной кислоты образовался газ объемом 4,48 л. Рассчитайте содержание карбоната кальция в образце.
8. Какой объем 0,01 М раствора соляной кислоты необходим для количественного осаждения хлорида серебра из раствора, содержащего 10 мг нитрата серебра?
9. На раствор объемом 500 мл, содержащем хлорид бария, подействовали серной кислотой. В результате получен осадок массой 25,3 г. Определите массу и молярную концентрацию хлорида бария в растворе.
10. Выразите гравиметрические факторы при определении Ca, если в качестве гравиметрической формы использованы следующие соединения: CaO,  $\text{CaSO}_4$ .
11. Вычислите процентное содержание железа в образце массой 0,4873 г, если  $m(\text{ГФ})=m(\text{Fe}_2\text{O}_3)=0,3048\text{г}$ .
12. Каково содержание карбоната кальция в известняке, если при определении из навески 0.4000 г получено 0.4340 г сульфата кальция?

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## Контрольные вопросы по теме «Титриметрические методы анализа»

1. Дать определение терминам: «титрование», «титрант», «титруемое вещество».
2. Объяснить, в чем заключается сущность титриметрического метода анализа с визуальным фиксированием конечной точки титрования.
3. Дать определение терминам: «индикатор», «точка эквивалентности».
4. Объяснить, что такое титрант, и каким требованиям он должен удовлетворять.
5. Объяснить, что такое интервал перехода и показатель титрования индикатора.
6. Назвать титриметрические методы анализа в зависимости от характера реакции.
7. Назвать кислотно-основные индикаторы.
8. Какой закон лежит в основе титриметрических методов анализа?
9. Что такое «стандартный раствор»?
10. Какой метод титрования лежит в основе определения жесткости воды?
11. К каким методам титрования (в зависимости от характера реакции) относится перманганатометрия?
12. На титрование 25,00 мл раствора КОН расходуется 28,40 мл 0,1265 н.  $H_2SO_4$ . Чему равна нормальность раствора КОН.
13. На реакцию с хлоридом калия, содержащимся в 10 мл раствора, израсходовано 45 мл раствора нитрата серебра с молярной концентрацией эквивалентов 0,02н. Сколько грамм хлорида калия содержится в 1 л раствора?
14. Назовите важнейшие комплексоны, применяемые в комплексонометрическом титровании.
15. В какой области pH лежит точка эквивалентности при титровании сильной кислоты сильным основанием?
16. В какой области pH лежит точка эквивалентности при титровании слабой кислоты сильным основанием?
17. В какой области pH лежит точка эквивалентности при титровании слабого основания сильной кислотой?
18. Написать математическую формулу закона эквивалентов.
19. Перечислить химическую посуду, используемую в титриметрии.
20. Какую окраску имеет фенолфталеин, лакмус, метилоранж в щелочной среде?

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнены 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнены менее 3-х заданий

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Васильцова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## **Итоговая оценка знаний**

### ***Список вопросов для подготовки к экзамену***

1. Способы выражения концентрации растворов. Растворы. Классификация растворов. Растворимость.
2. Расчет молярной массы эквивалента.
3. Энтальпия процесса. Закон Гесса.
4. Энтропия процесса.
5. Энергия Гиббса.
6. Обратимые и необратимые реакции.
7. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
8. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
9. Закон действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции.
10. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
11. Катализ и катализаторы.
12. Константа химического равновесия.
13. Строение атома. Планетарная, квантово-механическая модель строения атома.
14. Квантовые числа.
15. Принцип и запрет Паули.
16. Правило Хунда.
17. Правило Клечковского, получение энергетического ряда Клечковского.
18. Периодический закон. Периодическая система Д.И.Менделеева.
19. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Металлические свойства. Изменение по группам и периодам.
20. Полные и неполные электронные аналоги.
21. Природа химической связи. Метод валентных связей.
22. Ковалентный тип связи, свойства. Механизм образования.
23. Ионный тип связи. Электроотрицательность, степень окисления.
24. Теория электролитической диссоциации. Классы неорганических соединений с позиции ТЭД.
25. Степень диссоциации электролитов. Константа диссоциации.
26. Ионное равновесие воды. Водородный показатель.
27. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза.
28. Окисление, восстановление. Окислители, восстановители.
29. Порядок уравнивания окислительно-восстановительных реакций.
30. Виды окислительно-восстановительных реакций.
31. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера.
32. Механизм образования комплексных соединений.
33. Диссоциация комплексных соединений.
34. Классификация комплексных соединений.
35. Виды и основные стадии химического анализа.
36. Аналитический сигнал. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Основные понятия аналитической химии: аналитическая реакция, аналитический сигнал, селективные и специфические реакции, мешающие ионы.
37. Чувствительность, избирательность и специфичность реакций. Особенности применяемых в качественном анализе реакций.
38. Погрешности и ошибки в химическом анализе.
39. Принципы и методы качественного анализа.
40. Классификация катионов по кислотно-основному методу.
41. Классификация анионов по кислотно-основному методу.
42. Количественный анализ: классификация методов.

43. Гравиметрический анализ. Классификация метода.
44. Осаждаемая и весовая форма. Расчет гравиметрического фактора.
45. Метод осаждения. Последовательность аналитических операций.
46. Расчет массовой доли определяемого компонента, массы навески, объема осадителя в методе осаждения.
47. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
48. Понятия о стандартных веществах. Требования, предъявляемые к стандартным веществам.
49. Что такое титрование? Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное.
50. Титриметрические методы анализа, требования к реакциям. Классификация.
51. Закон эквивалентов для реагирующих веществ.
52. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Точка эквивалентности. Выбор индикатора. Интервал перехода индикатора.
53. Окислительно-восстановительное титрование. Классификация методов по типу титрантов.
54. Перманганатометрия. Сущность метода. Титрант, его приготовление, хранение, стандартизация. Фиксирование точки эквивалентности.
55. Йодометрия. Общая характеристика метода.
56. Комплексонометрия. Важнейшие комплексы в химическом анализе. Трилонометрия.
57. Жесткость воды, ее виды. Методы устранения.
58. Осадительное титрование. Общая характеристика метода. Аргентометрия. Стандартный раствор. Определение точки эквивалентности.

### **Темы контрольных работ**

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Энергетика химических процессов.
3. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.
4. Строение атомов. Основные понятия квантовой теории. Химическая связь. Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева.
5. Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Гидролиз солей.
6. Окислительно-восстановительные реакции.
7. Комплексные соединения.
8. Количественный анализ. Гравиметрия.
9. Титриметрические методы анализа.

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

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

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный)

Тестовые задания для проверки сформированности компетенции по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия»

Код компетенции	Расшифровка
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. На реакцию с хлоридом калия, содержащимся в 10 мл раствора, израсходовано 45 мл раствора нитрата серебра с молярной концентрацией эквивалентов 0,2н. Какова концентрация раствора хлорида калия:

а) 0,9 н; б) 1,5 н; в) 0,3 н?

2. Математическая формула закона эквивалентов:

а)  $C_{n1} \cdot V_1 = C_{n2} \cdot V_2$ ; б)  $C_{n1} \cdot V_2 = C_{n2} \cdot V_1$ ; в)  $C_{M1} \cdot V_1 = C_{M2} \cdot V_2$

3. Для определения воды в лекарственном сырье была взята навеска 0,705 г. Масса тигля с сырьем была 9,856 г, а после термообработки она составила 9,635 г. Рассчитайте процентное содержание воды в лекарственном сырье:

а) 28%; б) 31,3%; в) 45%

4. Степень окисления иона-комплексобразователя в комплексном ионе  $[Ni(NH_3)_5Cl]^+$ :

а) +3; б) +2; в) +1; г) -2

5. Атом элемента содержит 15 электронов. Электронная формула атома элемента:

а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ; в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$

Код компетенции	Расшифровка
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. Дополнить: как окислителем, так и восстановителем в ОВР может быть частица, содержащая элемент в \_\_\_\_\_ степени окисления.

2. Математическое выражение закона действия масс для прямой реакции:

$CO_2(г.) + C(тв.) \leftrightarrow 2CO(г.)$

а)  $v = kC(CO_2)$ ; б)  $v = kC(CO_2)C(C)$ ; в)  $v = kC(C)$ .

3. Написать уравнение реакции между  $Al(NO_3)_3$  и  $NaOH$  в молекулярном и ионном виде.

4. Найдите массу  $Na_2CO_3$ , необходимую для приготовления 250 мл 0,2М раствора:

а) 5,3г; б) 530г; в) 46г.

5. Концентрация ионов гидроксидов в растворе равна  $10^{-12}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор?

а)  $pH=12$ , кислый; б)  $pH=2$ , кислый; в)  $pH=2$ , щелочной.