

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра химии**

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от «05» июня 2024 г. № 8

И.о. заведующий кафедрой

И.В. Васильева  
(подпись)

Рег. № ТХиКУ 03-18  
«17» 06 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.18 Неорганическая химия**

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

**Профиль: Технология хлебобулочных и кондитерских изделий**

Новосибирск 2024

3002

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел. 1. Химические системы. Растворы.	ОПК-2	Контрольные вопросы 1  Проверочная работа 1
2	Раздел. 2. Основные закономерности химических превращений.	ОПК-2	Контрольные вопросы 2  Проверочная работа 2
3	Раздел. 3. Реакционная способность веществ.	ОПК-2	Контрольные вопросы 3  Проверочная работа 3
4	Раздел. 4. Химия элементов.	ОПК-2	Контрольные вопросы 4  Проверочная работа 4
5	Экзамен	ОПК –2	Вопросы к экзамену

\* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины

**Задания для входного контроля  
по дисциплине «Неорганическая химия»**

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. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ?
4. Написать уравнение реакции между  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ .
5. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ .
6. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HBr}$ .
7. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , как представителя класса.
8. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?
9. Написать уравнение реакции между  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{NaOH}$ .
10. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ .
11. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{BaO}$ .
12. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{ZnO}$ , как представителя класса.
13. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{MgCO}_3$ ?
14. Написать уравнение реакции между  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
15. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$ .
16. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{WO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
17. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{CaO}$ , как представителя класса.
18. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?
19. Написать уравнение реакции между  $\text{KI}$  и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .
20. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$ .
21. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{HIO}_4$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .
22. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $\text{NaOH}$ , как представителя класса.
23. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
24. Написать уравнение реакции между  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .
25. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{BaSiO}_3 \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$ .
26. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $\text{FeS}$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

27. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $P_2O_5$ , как представителя класса.

28. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $Al(OH)_3$ ,  $H_2SO_3$ ?

29. Написать уравнение реакции между  $Cr_2(SO_4)_3$  и  $H_2S$ .

30. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



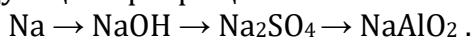
31. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $MgCl_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $FeS$ ,  $HgO$ ,  $NO_2$ ,  $HCl$ .

32. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $Na_2SO_4$ , как представителя класса.

33. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $Na_2SO_4$ ,  $Mg(OH)_2$ ?

34. Написать уравнение реакции между  $Na_2SO_4$  и  $BaCl_2$ .

35. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



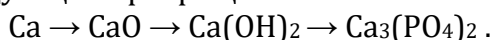
36. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $HNO_3$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $CuO$ ,  $CO_2$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $LiOH$ ,  $FeS$ ,  $H_2SO_4$ .

37. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $H_2SO_4$ , как представителя класса.

38. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $Na_2CO_3$ ,  $LiOH$ ?

39. Написать уравнение реакции между  $Na_2CO_3$  и  $HCl$ .

40. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



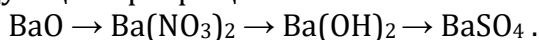
41. Указать, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества:  $H_3PO_4$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $SiO_2$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $CaS$ ,  $H_2S$ .

42. Написать уравнения реакций, характеризующие свойства  $SiO_2$ , как представителя класса.

43. Какие оксиды могут быть получены при нагревании  $Na_2SiO_3$ ,  $Al(OH)_3$ ?

44. Написать уравнение реакции между  $Na_2O$  и  $CO_2$ .

45. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Критерии оценки:

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Задания для Проверочной работы 1  
по разделу 1 «Химические системы. Растворы»

1. Рассчитайте сколько моль составляют 44,5 г  $\text{AlCl}_3$ .
2. Сколько грамм  $\text{AlCl}_3$  необходимо взять для приготовления 50 г 14 % раствора?
3. Сколько грамм  $\text{AlCl}_3$  необходимо для приготовления 100 мл 0,1М раствора?
4. Рассчитайте сколько моль составляют 126 г  $\text{HNO}_3$ .
5. Сколько грамм  $\text{HNO}_3$  содержится в 300 г 10 % раствора?
6. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего в 3 л 18,9 г  $\text{HNO}_3$ .
7. Сколько грамм  $\text{HNO}_3$  содержится в 200 мл 0,5М раствора?
8. Рассчитайте сколько моль составляют 20,125г  $\text{ZnSO}_4$ .
9. В каком объеме 0,5М раствора  $\text{ZnSO}_4$  содержится 16,4 г соли?
10. Определите молярную концентрацию раствора, в 2 л которого содержится 80,5 г  $\text{ZnSO}_4$ .
11. Рассчитайте сколько моль составляют 0,4г  $\text{NaOH}$ .
12. Сколько грамм  $\text{NaOH}$  и воды необходимо взять для приготовления 50 г 32 % раствора?
13. Сколько грамм  $\text{NaOH}$  необходимо для приготовления 100 мл 0,3М раствора?
14. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего в 250 мл 2г  $\text{NaOH}$ .
15. Рассчитайте сколько моль составляют 7,3 г  $\text{HCl}$ .
16. Определите процентную концентрацию раствора  $\text{HCl}$ , полученного растворением 30 г хлористого водорода в 70 г воды.
17. Определите молярную концентрацию  $\text{HCl}$ , содержащего в 100 мл 7,3 г хлористого водорода.
18. Сколько грамм хлористого водорода необходимо для приготовления 160 г 0,5 % раствора?
19. Рассчитайте сколько моль составляют 13,8 г  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
20. Определите молярную концентрацию раствора  $\text{K}_2\text{CO}_3$  , содержащего в 100 мл 2,76 г соли.
21. Найдите массу  $\text{K}_2\text{CO}_3$  , необходимую для приготовления 250 мл 0,2М раствора.
22. Рассчитайте сколько моль составляют 17,55  $\text{NaCl}$ .
23. Сколько грамм  $\text{NaCl}$  останется после выпаривания воды из 1 кг 5% раствора раствора?
24. Сколько грамм  $\text{NaCl}$  необходимо взять для приготовления 25 мл 0,8М раствора?
25. Рассчитайте сколько моль составляют 13,8 г  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
26. Определите молярную концентрацию раствора  $\text{K}_2\text{CO}_3$  , содержащего в 100 мл 2,76 г соли.
27. Найдите массу  $\text{K}_2\text{CO}_3$  , необходимую для приготовления 250 мл 0,2М раствора.
28. Рассчитайте сколько моль составляют 34 г  $\text{AgNO}_3$ .
29. Найдите массу  $\text{AgNO}_3$  , необходимую для приготовления 150 мл 0,4М раствора.
30. Определите молярную концентрацию раствора  $\text{AgNO}_3$ , содержащего в 200 мл 17 г соли .

*Критерии оценки:*

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

## Контрольные вопросы 1 по разделу 1 «Химические системы. Растворы»

1. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{HMnO}_4$ ;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
2. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$
3. Написать уравнения реакции гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 ступени солей  $\text{MnSO}_4$ ;  $\text{CaS}$ . Указать характер среды.
4. Кислым или щелочным является раствор с  $\text{pOH}=3$ . Доказать расчетом  $\text{H}^+$  и  $\text{pH}$ .
5. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ;  $\text{CuCl}_2$
6. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$
7. Написать уравнения реакции гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 ступени солей  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_3$ . Указать характер среды.
8. Кислым или щелочным является раствор с  $\text{pOH}=11$ . Доказать расчетом  $\text{H}^+$  и  $\text{pH}$ .
9. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
10. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2 =$
11. Концентрация ионов гидроксила в растворе равна  $10^{-9}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор.
12. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{H}_2\text{MnO}_4$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$
13. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 =$
14. 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.
15. Кислым или щелочным является раствор с  $\text{pOH}=12$ . Доказать расчетом  $\text{H}^+$  и  $\text{pH}$ .
16. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{HCl}$ ;  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$
17. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
18. Концентрация ионов гидроксила в растворе равна  $10^{-3}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор?
19. Написать уравнения реакций электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
20. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{CrCl}_3 + \text{NaOH} =$
21. Концентрация ионов гидроксила в растворе равна  $10^{-12}$  моль/л. Чему равен водородный показатель. Кислым или щелочным является раствор?
22. Закончить уравнение реакции и написать полное и сокращенное ионные уравнения:  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} =$
23. Концентрация ионов гидроксила 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 три.....;
- оценка «неудовлетворительно» если менее 3-х.....

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Проверочная работа 2 по разделу 2  
«Основные закономерности химических превращений»

1. При взаимодействии газообразных сероводорода и оксида углерода (IV) образуются пары воды и сероуглерода  $\text{CS}_2(\text{г})$ . Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислите ее тепловой эффект в стандартных условиях.

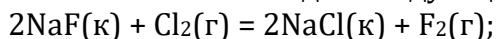
2. Вычислите, сколько теплоты выделится при сгорании 4,48 л этилена в стандартных условиях.

3. Определите количество теплоты, которое выделится при взаимодействии 1 моль калия с водой в стандартных условиях.

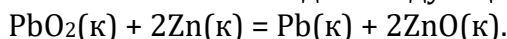
4. Рассчитайте количество теплоты, которое выделится при сгорании: 1 л метана.

5. Рассчитайте количество теплоты, которое выделится при сгорании: 1 л пропана.

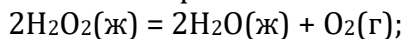
6. Вычислите  $\Delta G_{298}^0$  для следующих реакций:



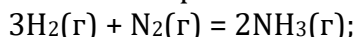
7. Вычислите  $\Delta G_{298}^0$  для следующих реакций:



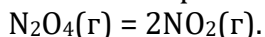
8. Укажите, какие из приведенных реакций протекают самопроизвольно и являются экзотермическими в стандартных условиях:



9. Укажите, какие из приведенных реакций протекают самопроизвольно и являются экзотермическими в стандартных условиях:

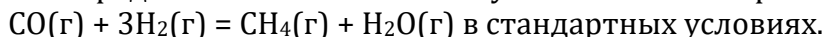


10. Укажите, какие из приведенных реакций протекают самопроизвольно и являются экзотермическими в стандартных условиях:



11. Вычислите, при какой температуре начнется диссоциация пентахлорида фосфора, протекающая по реакции:  $\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H_{\text{г}}^0 = 92,59$  кДж.

12. Определите возможность получения метана по реакции:



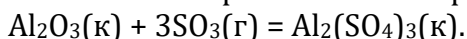
13. Определите, при какой температуре начнется реакция восстановления  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ :  $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) = 3\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H_{\text{г}}^0 = 34,55$  кДж.

14. При взаимодействии 6,3 г железа с серой выделилось 11,31 кДж теплоты. Вычислите теплоту образования сульфида железа ( $\text{FeS}$ ).

15. Определите возможность самопроизвольного протекания реакции  $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{г})$  при  $30^\circ\text{C}$ .

16. Рассчитайте, при какой температуре,  $1000^\circ\text{K}$  или  $3000^\circ\text{K}$ , возможна реакция  $\text{TiO}_2(\text{к}) + 2\text{C}(\text{к}) = \text{Ti}(\text{к}) + 2\text{CO}(\text{г})$ .

17. Исходя из величин  $\Delta G_{298}^0$  соединений, участвующих в реакции, определите возможность самопроизвольного протекания реакции:



*Критерии оценки:*

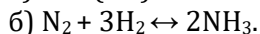
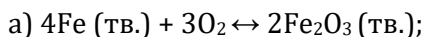
- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 5 заданий из пяти...;
- оценка «хорошо», если выполнены 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» - если три.....;
- оценка «неудовлетворительно» если менее 3-х.....

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

## Контрольные вопросы 2 по разделу 2

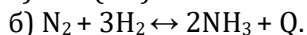
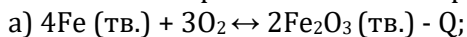
### «Основные закономерности химических превращений.»

1. Написать математическое выражение закона действия масс для реакции:



2. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз?

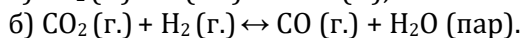
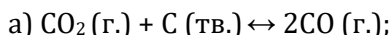
3. Написать выражение констант равновесия реакций:



Куда сместится равновесие в этих реакциях при уменьшении давления и температуры?

4. Равновесие реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  установилось при следующих концентрациях веществ:  $[\text{N}_2] = 0,08$  моль/л;  $[\text{H}_2] = 0,03$  моль/л;  $[\text{NH}_3] = 0,01$  моль/л. Вычислить константу равновесия.

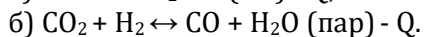
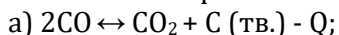
5. Написать математическое выражение закона действия масс для реакции:



Как изменится скорость указанных выше реакций при увеличении давления в 2 раза?

6. Во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении температуры на  $30^\circ$ , если температурный коэффициент равен 3?

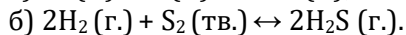
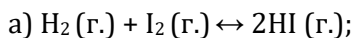
7. Написать выражение констант равновесия реакций:



Куда сместится равновесие в этих реакциях при увеличении давления и температуры?

8. 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.

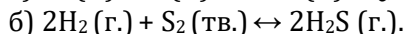
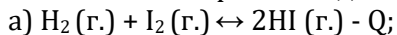
9. Написать математическое выражение закона действия масс для реакции:



Как изменится скорость указанных выше реакций, если увеличить концентрацию водорода в 2 раза?

10. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с  $25^\circ$  до  $45^\circ$ , если температурный коэффициент равен 3?

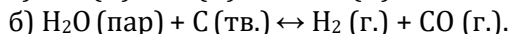
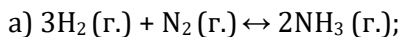
11. Написать выражение для констант равновесия реакций:



Как повлияет повышение температуры на равновесие системы а)?

12. Равновесие реакции  $\text{H}_2 \text{ (г.)} + \text{I}_2 \text{ (г.)} \leftrightarrow 2\text{HI (г.)}$  установилось при следующих концентрациях:  $[\text{H}_2] = 0,01$  моль/л;  $[\text{I}_2] = 0,02$  моль/л;  $[\text{HI}] = 0,02$  моль/л. Вычислить константу равновесия.

13. Написать математическое выражение закона действия масс для реакции:



Как изменится скорость указанных выше реакций при увеличении объема в 2 раза?

14. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 16 раз? Температурный коэффициент равен 2.

15. Равновесие реакции  $3\text{H}_2 \text{ (г.)} + \text{N}_2 \text{ (г.)} \leftrightarrow 2\text{NH}_3 \text{ (г.)}$  установилось при следующих концентрациях веществ:  $[\text{H}_2] = 0,03$  моль/л;  $[\text{N}_2] = 0,08$  моль/л;  $[\text{NH}_3] = 0,01$  моль/л. Вычислить константу равновесия.

#### Критерии оценки:

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.





Контрольные вопросы 3 по разделу 3  
«Реакционная способность веществ.»

1. Атом элемента содержит 25 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента 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.
3. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $H_3BO_3$ ,  $AlCl_3$ .
4. Атом элемента содержит 33 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состоянии.
5. 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.
6. Напишите электронную формулу иона  $Ni^{+2}$ ,  $S^{2-}$ .
7. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $H_2SO_3$ ,  $KOH$ .
8. Атом элемента содержит 15 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состоянии.
9. Строение валентных электронов атома элемента  $5s^25p^5$ . Назовите элемент, напишите полную электронную формулу, назовите период и группу, в которой он находится. Составьте формулу высшего оксида.
10. Напишите электронную формулу иона  $Fe^{+2}$ ,  $Cl^-$ .
11. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $HClO_4$ ,  $MgSO_4$ .
12. Атом элемента содержит 20 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состоянии.
13. Строение валентных электронов атома элемента  $4s^24p^4$ . Назовите элемент, напишите полную электронную формулу, назовите период и группу, в которой он находится. Укажите металл или неметалл.
14. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $H_2SO_4$ ,  $K_2CO_3$ .
15. Атом элемента содержит 35 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состоянии.
16. Напишите электронную формулу иона  $F^-$ ,  $Bi^{3+}$ .
17. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $HNO_3$ ,  $Ba(OH)_2$ .
18. Атом элемента содержит 17 электронов. Напишите электронную формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состоянии.
19. Напишите электронную формулу иона  $Al^{+3}$ ,  $P^{-3}$ .
20. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $NaNO_3$ ,  $KCl$ .
21. Атом элемента содержит 21 электрон. Напишите электронную формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состоянии.
22. Определить тип связи в соединении, указать наиболее электроотрицательный элемент  $CaSiO_3$ ,  $Fe(OH)_3$ .

*Критерии оценки:*

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Проверочная работа 3 по разделу 3  
«Реакционная способность веществ.»

1. Определите степень окисления иода в следующих соединениях:  
 $\text{KI}$ ;  $\text{HIO}_4$ ;  $\text{I}_2\text{O}_5$ ;  $\text{HIO}$   $\text{HI}$ .
2. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$ ;  $\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+}$ ;  $2\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ .
3. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $\text{C}$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{HNO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
4. Определите степень окисления висмута в следующих соединениях:  
 $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ;  $\text{Bi}(\text{OH})_3$ ;  $\text{Bi}_2\text{O}_5$ ;  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ .
5. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow (\text{CrO}_2)^-$ ;  $\text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}^{2+}$ .
6. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $\text{HCl}$ ;  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  $\text{Zn}$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{NH}_3$ .
7. Определите степень окисления серы в следующих соединениях:  
 $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$   $\text{K}_2\text{SO}_3$ .
8. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ ;  $(\text{NO}_3)^- \rightarrow (\text{NH}_4)^+$ ;  $\text{MoO}_3 \rightarrow \text{Mo}$ .
9. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $\text{H}_2\text{MnO}_4$ ;  $\text{MnO}_2$ ;  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .
10. Определите степень окисления олова в следующих соединениях:  
 $\text{SnCl}_4$ ;  $\text{SnS}$ ;  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ .
11. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ ;  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$ .
12. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ;  $\text{HBr}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{KMnO}_4$ .
13. Определите степень окисления брома в следующих соединениях:  
 $\text{HBrO}_2$ ;  $\text{KBr}$ ;  $\text{HBrO}_3$ ;  $\text{HBrO}$ .
14. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{Bi}^{3+} \rightarrow \text{Bi}$ ;  $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$ .
15. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{As}_2\text{S}_3 \rightarrow 2\text{H}_3\text{AsO}_4$ ;  $2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$ .
16. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $\text{Zn}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{PbO}_2$ ;  $\text{KClO}_3$ ;  $\text{Fe}$ .
17. Определите степень окисления хрома в следующих соединениях:  
 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;  $\text{CrCl}_2$ ;  $\text{CrO}$ ;  $\text{BaCrO}_4$ ;  $\text{CrO}_3$ .
18. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление:  
 $\text{Cl}^- \rightarrow (\text{ClO})^-$ ;  $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ ;  $\text{P} \rightarrow (\text{PO}_4)^{3-}$ .
19. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями, только восстановителями или проявляют и окислительные и восстановительные свойства:  
 $\text{HNO}_3$ ;  $\text{N}_2\text{O}$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{HNO}_2$ .
20. Определите степень окисления фосфора в следующих соединениях:  
 $\text{PH}_3$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{PCl}_5$ ;  $\text{PBr}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

*Критерии оценки:*

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.



Проверочная работа 4 по разделу 4 «Химия элементов.»

Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.



1. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексных соединений:  
 $\text{Na}_6[\text{Zn}(\text{SO}_4)_4] [\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
2. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{Cd}(\text{NH}_4)_4]^{2+}$
3. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
 $\text{K}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
4. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{PtCl}_6]^{4-}$
5. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
 $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$
6. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексного соединения и дайте название комплексному соединению:  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
7. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{Cr}(\text{OH})_2]^+$
8. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
 $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$
9. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексного соединения и дайте название комплексному соединению:  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$
10. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
11. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
12. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексного соединения:  
 $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$
13. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
14. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
 $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ .
15. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексного соединения:  
 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
16. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$
17. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
 $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_6]$
18. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексного соединения:  
 $\text{K}_2[\text{CoCl}_4]$
19. Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона:  $[\text{Be}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$
20. Укажите комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу комплексного соединения. Определите заряд комплексообразователя.  
Дайте название комплексному соединению.  $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$
21. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации комплексного соединения и дайте название комплексному соединению:  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$

Критерии оценки:

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Контрольные вопросы 4 по разделу 4  
«Химия элементов»

1. Чем определяется принадлежность элементов к семейству s-элементов?
2. Какие степени окисления могут проявлять s-элементы?
3. Почему для щелочноземельных металлов более характерно образование комплексных соединений, чем для щелочных?
4. Почему литий проявляет большое сходство в свойствах с магнием?
5. Почему щелочные и щелочноземельные металлы более склонны к образованию катионов?
6. Какие кислородные соединения образуются при горении щелочных металлов в кислороде?
7. Почему для щелочноземельных элементов практически невозможно получение отрицательно заряженных ионов?
8. Чем отличается поведение щелочных металлов в воде от поведения в жидком аммиаке?
9. Чем определяется принадлежность элементов к семейству p-элементов?
10. Какие степени окисления могут проявлять p-элементы?
11. Прокомментируйте изменения атомных радиусов у элементов семейства по группе и по периоду.
12. Каков характер связей, образуемых атомами неметаллов в их соединениях?
13. Каковы способы получения неметаллов?
14. Прокомментируйте общие химические свойства, проявляемые неметаллами p-семейства.
15. Чем определяется принадлежность элементов к семейству d-элементов?
16. Какие степени окисления могут проявлять d-элементы?
17. Прокомментируйте изменения атомных радиусов у элементов семейства по группе и по периоду.
18. Каков характер связей, образуемых атомами металлов в их соединениях?
19. Прокомментируйте общие химические свойства, проявляемые металлами d-семейства

*Критерии оценки:*

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.





## Промежуточный контроль


### Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Предмет химии. Основные понятия и законы химии.
2. Атомно – молекулярное учение.
3. Расчет молярной массы кислот, солей и оснований.
4. Классы неорганических соединений.
5. Номенклатура, получение и химические свойства оксидов.
6. Номенклатура, получение и химические свойства кислот.
7. Номенклатура, получение и химические свойства оснований.
8. Номенклатура, получение и химические свойства солей.
9. Современная теория строения атома.
10. Постулаты Бора.
11. Планетарная и квантово-механическая модель строения атома.
12. Квантовые числа.
13. Потенциал ионизации и энергия сродства к электрону. Их изменение по группам и периодам.
14. Металличность и неметалличность. Изменение этих свойств по периодам и группам.
15. Принцип Паули и запрет Паули.
16. Описание электронной структуры набором квантовых чисел.
17. Периодический закон Д. И. Менделеева в свете строения атома.
18. Структура периодической системы.
19. Периодичность свойств химических элементов.
20. На примере щелочных металлов (1 гр.) объясните, как изменяется строение атома и свойства элементов.
21. На примере галогенов (7 гр.) объясните, как изменяется строение атома и свойства элементов.
22. На примере элементов 3 и 4 периода объясните, как изменяется строение атома и свойства элементов.
23. Электроотрицательность, валентность, степень окисления.
24. Физический смысл квантовых чисел и их цифровых значений
25. Правило Клечковского и получение энергетического ряда Клечковского.
26. Правила квантовой механики.
27. Принцип минимума энергии и правило Хунда.
28. Типы химических связей.
29. Основные характеристики химической связи.
30. Ионная связь. Характеристики. Привести примеры соединений с данным типом связи.
31. Водородная связь, ее характеристики.
32. Ковалентный тип связи, ее свойства и типы.
33. Основные понятия химической термодинамики.
34. Понятие энтальпии.
35. Закон Гесса.
36. Понятие энтропии.
37. Энергия Гиббса.
38. Понятие скорости химической реакции.
39. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
40. Закон действующих масс для гомогенных реакций.
41. Закон действующих масс для гетерогенных реакций.
42. Химическое равновесие.
43. Принцип Ле Шателье.

44. Константа химического равновесия. Привести примеры для гомогенных и гетерогенных систем.
45. Константа скорости реакции.
46. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа.
47. Катализ и катализаторы.
48. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
49. Управление гидролизом. Роль гидролиза в процессах жизнедеятельности.
50. Гидролиз солей. Виды гидролиза.
51. Влияние различных факторов на гидролиз солей.
52. Диссоциация воды. Ионное равновесие воды.
53. Водородный показатель.
54. Понятие о растворах. Растворимость веществ.
55. Классификация растворов. роль растворов.
56. Роль электролитов в процессах жизнедеятельности.
57. Способы выражения концентраций растворов.
58. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.
59. Обратимые и необратимые реакции в растворах электролитов.
60. Основные положения теории электролитической диссоциации.
61. Классы неорганических соединений с позиции теории электролитической диссоциации.
62. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия.
63. Окисление и восстановление. Привести примеры.
64. Приведите примеры окислителей и восстановителей. Объясните.
65. Порядок уравнивания ОВР. Метод электронного баланса.
66. Классификация ОВР.
67. Комплексные соединения. Природа химической связи в комплексных соединениях.
68. Координационная теория Вернера. Строение комплексов.
69. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости. Константа устойчивости комплексов.
70. Номенклатура комплексных соединений и их классификация.
71. Химия биогенных элементов. Классификации химических элементов с позиций биологии.
72. Распространенность химических элементов в природе.
73. Биогенные элементы.
74. Биологическая роль химических элементов в организме.
75. Закономерности распределения биогенных элементов в периодической системе. На примере 4 группы.
76. Общая характеристика биогенных s-элементов.
77. Водород. Его соединения. Химические свойства и биологическая роль.
78. Вода. Строение молекулы. Химические свойства. Биологическая роль.
79. Калий и натрий. Их соединения. Химические свойства и биологическая роль.
80. Кальций и магний. Их соединения. Химические свойства и биологическая роль.
81. Общая характеристика биогенных p-элементов.
82. Углерод и кремний. Их соединения. Химические свойства и биологическая роль.
83. Азот и фосфор. Их соединения. Химические свойства и биологическая роль.
84. Кислород и сера. Их соединения. Химические свойства и биологическая роль.
85. Галогены. Их соединения. Химические свойства и биологическая роль.
86. Общая характеристика биогенных d-элементов.
87. «Металлы жизни» на примере микроэлементов побочных подгрупп периодической системы. Химические свойства и биологическая роль.
88. Медь и цинк. Химические свойства и биологическая роль.
89. Железо и кобальт. Химические свойства и биологическая роль.
90. Молибден и марганец. Химические свойства и биологическая роль.

## Типовые задания к экзаменационным билетам по химии

91. Определить число молей в навеске (х г) вещества.
92. Расчет молярной массы кислот, солей и оснований; окислителей и восстановителей.
93. Превращения неорганических соединений. (Тема «Классы неорганических соединений»):
$$A \quad \quad \quad D \quad \quad \quad B \longrightarrow \quad \longrightarrow \quad \longrightarrow C$$
94. Номенклатура, получение и химические свойства оксидов.
95. Номенклатура, получение и химические свойства кислот.
96. Номенклатура, получение и химические свойства оснований.
97. Номенклатура, получение и химические свойства солей.
98. Уметь писать и уравнивать химические реакции взаимодействий ионообменных и окислительно-восстановительных реакций.
99. Уметь писать строение атома в основном и возбужденном состоянии, исходя из положения в Периодической системе. Объяснять валентность и степень окисления элемента.
100. Давать характеристику группы, подгруппы, периода.
101. Потенциал ионизации и энергия сродства к электрону. Их изменение по группам и периодам.
102. Металличность и неметалличность. Изменение этих свойств по периодам и группам.
103. Описание электронной структуры набором квантовых чисел.
104. Периодичность свойств химических элементов.
105. На примере металлов (любой группы) объясните, как изменяется строение атома и свойства элементов.
106. На примере неметаллов (любой группы) объясните, как изменяется строение атома и свойства элементов.
107. Электроотрицательность, валентность, степень окисления.
108. Уметь рассчитывать типы химических связей по таблице относительных электроотрицательностей элементов (по Полингу).
109. Уметь трактовать понятие и значения энтальпии, энтропии.
110. Расчеты по закону Гесса.
111. Расчеты по закону действующих масс для гомогенных реакций.
112. Расчеты по закону действующих масс для гетерогенных реакций.
113. Расчеты по правилу Вант Гоффа.
114. Уметь использовать принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
115. Константа химического равновесия. Привести примеры для гомогенных и гетерогенных систем.
116. Решение задач на способы выражения концентраций растворов: процентная, молярная, моляльная. Перерасчет одной концентрации в другую.
117. Уметь писать ионообменные реакции в растворах электролитов: молекулярные, ионные, сокращенные ионные уравнения. По сокращенному ионному уравнению писать молекулярное уравнение.
118. Уметь пользоваться таблицей растворимости. Знать деление электролитов по силе. Сильные и слабые электролиты.
119. Уметь писать диссоциацию неорганических соединений с позиции теории электролитической диссоциации (кислот, солей, оснований, комплексных соединений).
120. Уметь писать гидролиз солей по 1-ой ступени, определять характер среды в растворе соли.
121. Влияние различных факторов на гидролиз солей.
122. Вести расчеты водородного показателя, концентрации протонов и ионов гидроксидов в растворе. Знать формулу ионного произведения воды.
123. Знать порядок уравнивания ОВР. Метод электронного баланса.

124. Определять окислительные и восстановительные возможности различных соединений.
125. Окисление и восстановление. Привести примеры.
126. Уметь писать первичную и вторичную диссоциацию комплексных соединений. Константа нестойкости. Константа устойчивости комплексов.
127. Знать строение комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.
128. Знать различия в диссоциации простых и комплексных соединений.
129. Уметь писать реакции обмена между простыми и комплексными соединениями.
130. Общая характеристика биогенных s-элементов.
131. Водород. Его соединения. Перекись водорода. Химические свойства и биологическая роль.
132. Вода. Строение молекулы. Химические свойства. Биологическая роль.
133. Калий и натрий. Их оксиды и щелочи, соли. Химические свойства и биологическая роль.
134. Кальций и магний. Их оксиды и щелочи, соли. Химические свойства и биологическая роль.
135. Общая характеристика биогенных p-элементов. Понятие амфотерности.
136. Углерод и кремний. Аллотропные модификации углерода. Оксиды углерода, угольная кислота. Химические свойства и биологическая роль.
137. Азот. Оксиды азота. Азотная кислота. Ее особенности взаимодействия (разбавленной и концентрированной) с металлами. Аммиак. Химические свойства и биологическая роль.
138. Фосфор. Оксиды фосфора. Фосфорная кислота. Химические свойства и биологическая роль.
139. Кислород. Его соединения. Химические свойства и биологическая роль.
140. Сера. Оксиды серы. Серная, сернистая кислоты. Их соли. Сероводород. Химические свойства и биологическая роль.
141. Галогены. Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Хлороводород. Химические свойства и биологическая роль.
142.  «Металлы жизни» на примере микроэлементов побочных подгрупп периодической системы. Химические свойства и биологическая роль.

## Образец экзаменационного билета Новосибирский государственный аграрный университет

Агрономический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой химии

Экзамен по дисциплине  
**Неорганическая химия**

\_\_\_\_\_ И.В.Васильева

### Билет № 1

1. Номенклатура, получение и химические свойства оксидов.
2. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
3. Диссоциация воды. Ионное равновесие воды.
4. В каком из указанных процессов происходит повышение степени окисления элементов:  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$ ;  $2\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ;  $\text{Cl}^- \rightarrow \text{ClO}_3^-$ ;
5. Сколько воды нужно для приготовления 20%-го раствора, если имеется 200 г сухой соли?

Экзаменатор

\_\_\_\_\_

И.В. Васильева

**Критерии оценки:**

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

Каждое задание соответствует 1 баллу БРС по дисциплине.

Тестовые задания для определения уровня сформированности компетенций  
по дисциплине

Б1.О.18 Неорганическая химия  
направление подготовки:  
19.03.01 Биотехнология

Код компетенции	Расшифровка
<b>ОПК-2</b>	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

**Проверка остаточных знаний**

- Сколько граммов  $H_2SO_4$  содержится в 2,5 л 0,2 М раствора кислоты?  
**49 гр**      98 гр      64 гр      5 гр
- Сколько воды нужно для приготовления 20%-го раствора, если имеется 200 г сухой соли?  
1000 гр      **800 гр**      600 гр      400 гр
- В каких случаях реакции в растворах электролитов протекают до конца?  
 $Zn(NO_3)_2$  и  $K_2SO_4$ ;  $NaNO_3$  и  $HCl$ ;  $Ba(OH)_2$  и  $KNO_3$ ;  **$BaCl_2$  и  $Na_2SO_4$** .
- Какая из приведенных концентраций соответствует кислой среде?  
 **$[OH^-] = 10^{-10}$  моль/л;**       $[H^+] = 10^{-10}$  моль/л;  
 $[OH^-] = 10^{-3}$  моль/л;       $[H^+] = 10^{-12}$  моль/л.
- В каком из указанных процессов происходит понижение степени окисления элементов:  $Cr^{3+} \rightarrow CrO_4^{2-}$  ;  **$ClO_3^- \rightarrow Cl^-$** ;       $MnO_2 \rightarrow MnO_4^-$   
 $2HBr \rightarrow Br_2$ ;  $CuS \rightarrow SO_4^{2-}$ ;  $As_2S_3 \rightarrow 2H_3AsO_4$ ;  $CaH_2 \rightarrow H_2$ ;  $Cl_2 \rightarrow 2ClO_3^-$
- В каком из указанных процессов происходит повышение степени окисления элементов:  
 $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ ;  $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$ ;  $Br_2 \rightarrow 2Br^-$ ;  **$Cl^- \rightarrow ClO_3^-$** ;  $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$ ;  $2IO_3^- \rightarrow I_2$ .
- В каком из перечисленных соединений степень окисления марганца равна +4:  
 $H_2MnO_4$ ;  $HMnO_4$ ;  **$H_2MnO_3$** ;  $MnO_3$ .
- В каком из перечисленных соединений степень окисления хлора равна +1:  
 $HClO_4$ ;  $KClO_3$ ;  **$KClO$** ;  $KCl$ .
- Что означает: а) 3 М раствор?; б) 0,25 М раствор?
- Сколько граммов  $CuSO_4$  содержится в 500 мл 4 М раствора?
- Раствор  $KOH$  с концентрацией 15% имеет плотность 1,12 г/мл. Сколько граммов щелочи содержится в 200 мл этого раствора?
- Определить процентную концентрацию раствора, приготовленного из 200 г воды и 50 г соли.
- В 0,5 л раствора содержится 0,053 кг  $KCl$ , плотность раствора  $\rho = 1,063$  г/мл. Определить процентную концентрацию раствора хлорида калия.
- Составить молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов:  $CuSO_4$  и  $Na_2S$ ;  $Ba(OH)_2$  и  $FeCl_3$ .
- Чему равна концентрация ионов  $[H^+]$ , если  $pH = 7$ ,  $pH = 10$ ?
- Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов  $[Cu(CN)_4]^{2-}$ ,  $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ ,  $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ . Чему равен заряд и координационное

число комплексообразователей в этих ионах?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 85–100 % предложенных заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены 75–84 % предложенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 60–74 % предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 60% предложенных заданий.

**Соответствие критериев оценки уровню сформированности  
компетенции**

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

## **Задания для контрольной работы по дисциплине "Химия"**

Контрольную работу выполняют по сборнику заданий для выполнения контрольных работ, который представлен на сайте кафедры. Вариант контрольной работы студенту выдает преподаватель.

**Неорганическая и аналитическая химия:** задания к контрольным работам / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; сост.: И.В. Васильцова, Т.И. Бокова. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – 74 с.

**Размещение ресурса:** <https://nsau.edu.ru/file/1636171>

**Доступ:** ограниченный

### **Критерии оценки контрольной работы:**

«Отлично» – 80 - 100% .

«Хорошо» – 70 - 80 % .

«Удовлетворительно» – 60 % .



## 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 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<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 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);