

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГОУ ВПО

**«Воронежский государственный аграрный университет
имени К. Д. Глинки»**

Факультет агрохимии, почвоведения и экологии

Кафедра химии

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Задания

для самостоятельной работы студентов

биологических и инженерных специальностей ВГАУ

ВОРОНЕЖ

2011

Составители: доценты Д. Е. Емельянов, С. В. Ткаченко, С. А. Соколова, О. В. Дьяконова, О. В. Перегончая.

Рецензенты: зав. кафедрой химии ВГЛТА, д.т.н. Л. И. Бельчинская; доцент кафедры агрохимии ВГАУ, к.с.-х.н. Л. П. Крутских.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры химии.

Протокол № 1 от 10 сентября 2010 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета факультета агрохимии, почвоведения и экологии.

Протокол № 1 от 20 сентября 2010 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета агрономического факультета.

Протокол № 5 от 18 января 2011 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета технологического факультета.

Протокол № 3 от 24 ноября 2010 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета факультета ветеринарной медицины.

Протокол № 1 от 17 февраля 2011 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета факультета технологии животноводства и товароведения.

Протокол № 11 от 27 апреля 2011 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета агроинженерного факультета.

Протокол № 8 от 25 апреля 2011 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета землеустроительного факультета.

Протокол № 7 от 24 января 2011 г.

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методического совета профессионально-педагогического факультета.

Протокол № 1 от 15 сентября 2010 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие задания предназначены для студентов биологических и инженерных специальностей ВГАУ. Самостоятельные упражнения помогают студентам получать и закреплять знания, навыки и умения в рамках базового курса общей и неорганической химии, применять на практике основные химические закономерности. Освоение заданий в полном объеме позволит студентам получить необходимые знания для последующего успешного изучения аналитической и физической химии.

Для студентов **дневного отделения** рекомендуется индивидуальное выполнение заданий по вариантам, во время лабораторных занятий и самостоятельной работы дома. Возможно использование заданий для текущего контроля усвоения лекционного материала. Для студентов **заочного отделения** во время лабораторных занятий более целесообразно групповое выполнение отдельных вариантов заданий под руководством преподавателя, а также индивидуальная работа при самостоятельном изучении дисциплины в межсессионный период.

В каждом тематическом разделе представлены упражнения различной степени трудности, что позволяет дифференцированно подходить к обучению студентов различного уровня подготовки.

ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Вариант 1

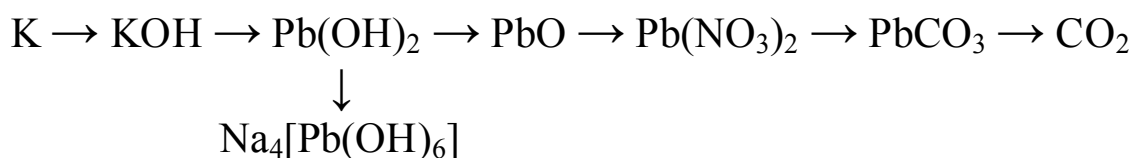
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1) гидроксид калия; | 9) гидросульфат железа (III); |
| 2) оксид лития; | 10) бромид гидроксоцинка; |
| 3) сернистая кислота; | 11) оксид хлора (V); |
| 4) карбонат алюминия; | 12) хлорид аммония; |
| 5) нитрат бария; | 13) дихромат магния; |
| 6) уксусная кислота; | 14) хлорат цинка; |
| 7) иодид свинца (II); | 15) ортоборат натрия. |
| 8) хлорноватистая кислота; | |

2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота? Составьте уравнения возможных реакций:

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| а) оксид азота (IV), | е) магний, |
| б) оксид кальция, | ж) карбонат калия, |
| в) серная кислота, | з) нитрат натрия, |
| г) гидроксид бария, | и) медь, |
| д) хлорид гидроксоцинка. | |

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 2

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

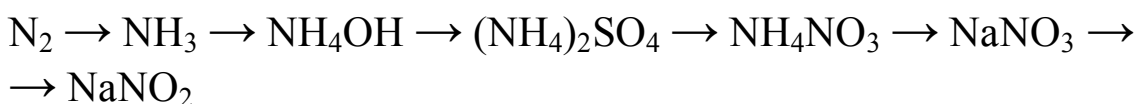
- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) азотная кислота; | 8) оксид азота (IV); |
| 2) сульфит калия; | 9) сероводородная кислота; |
| 3) оксид магния; | 10) гидроксид натрия; |
| 4) гидроксид железа (II); | 11) гипохлорит стронция; |
| 5) перхлорат кальция; | 12) фторид серебра (I); |

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 6) гидроортофосфат алюминия; | 13) цианид алюминия; |
| 7) нитрат дигидрохрома (III); | 14) ацетат аммония; |
| | 15) нитрит олова (II). |

2. Составьте уравнения реакций образования карбоната кальция в результате взаимодействия:

- основного и кислотного оксидов;
- основания и кислотного оксида;
- основного оксида и кислоты;
- основания и кислоты;
- двух солей.

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 3

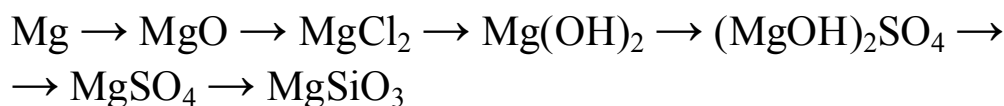
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1) сульфид натрия; | 9) циановодородная |
| 2) пиррофосфорная кислота; | (синильная) к-та; |
| 3) гидроксид свинца (II); | 10) оксид мышьяка (III); |
| 4) оксид бериллия; | 11) гидроксид железа (III); |
| 5) нитрат гидрокси-железа (III); | 12) азотистая кислота; |
| 6) карбонат рубидия; | 13) ацетат бария; |
| 7) гидросиликат меди (II); | 14) бромид магния; |
| 8) хлорит алюминия; | 15) сульфат кобальта (III). |

2. Какие новые соли можно получить в результате попарного взаимодействия растворов данных солей (составьте уравнения всех возможных реакций):

- сульфат меди,
- нитрат серебра,
- фосфат калия,
- хлорид цинка.

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 4

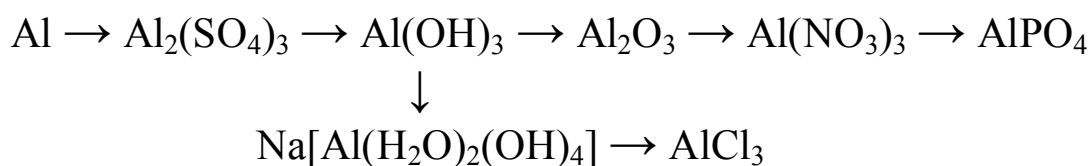
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1) оксид серы (IV); | 9) гидроксид бария; |
| 2) гидроксид алюминия; | 10) серная кислота; |
| 3) ортофосфат магния; | 11) перманганат алюминия; |
| 4) оксид стронция; | 12) гидросиликат аммония; |
| 5) сульфат аммония; | 13) хлорная кислота; |
| 6) нитрат гидроксикальция; | 14) карбонат калия; |
| 7) хлорид кальция; | 15) гипохлорит кальция. |
| 8) бромоводородная кислота; | |

2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать вода? Составьте уравнения возможных реакций:

- | | |
|------------------------|---------------------|
| а) натрий, | д) оксид кальция, |
| б) оксид серы (VI), | е) оксид меди (II), |
| в) оксид кремния (IV), | ж) серебро. |
| г) аммиак, | |

3. Осуществите следующие превращения:

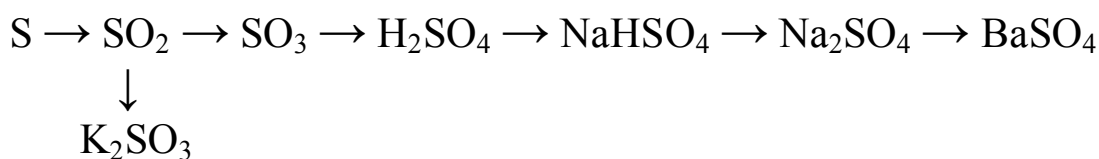


Вариант 5

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

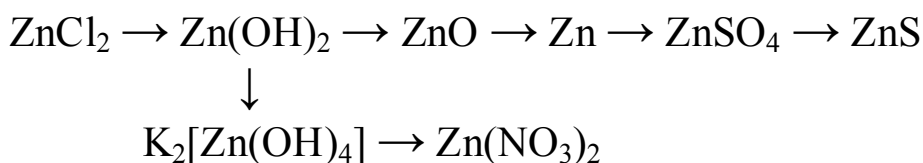
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) гидроксид кальция; | 9) оксид цинка; |
| 2) нитрат свинца (II); | 10) хлорит рубидия; |
| 3) оксид фосфора (III); | 11) ацетат меди (II); |
| 4) гидросульфат бария; | 12) оксид серы (VI); |
| 5) метафосфат алюминия; | 13) марганцовая кислота; |
| 6) угольная кислота; | 14) манганат кальция; |
| 7) фторид железа (III); | 15) дихромат калия. |
| 8) карбонат гидроксомагния; | |

2. Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно получить:
- кремниевую кислоту из силиката натрия;
 - карбонат калия из гидроксида калия;
 - гексагидроксоферрат (III) натрия из оксида железа (III);
 - хлорид бария из хлорида гидроксобария;
 - оксид алюминия из гидроксида алюминия.
3. Осуществите следующие превращения:



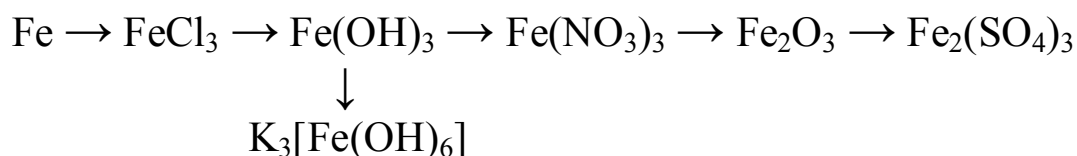
Вариант 6

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1) оксид хлора (VII); | 9) сульфат гидроксомагния; |
| 2) гидроксид магния; | 10) хромат железа (III); |
| 3) ацетат алюминия; | 11) ортоборат кальция; |
| 4) перхлорат меди (II); | 12) оксид меди (II); |
| 5) хлористая кислота; | 13) метаборная кислота; |
| 6) оксид цезия; | 14) нитрат магния; |
| 7) нитрит железа (II); | 15) хлорид никеля (III). |
| 8) гидрокарбонат хрома (III); | |
2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид натрия? Составьте уравнения возможных реакций:
- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| а) оксид калия, | д) гидрокарбонат натрия, |
| б) оксид фосфора (V), | е) нитрат калия, |
| в) азотная кислота, | ж) хлорид меди (II), |
| г) гидроксид кальция, | з) гидроксид хрома (III). |
3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 7

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:
- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) карбонат бария; | 9) гидроксид лития; |
| 2) оксид железа (II); | 10) нитрит бария; |
| 3) гидросульфит цинка; | 11) оксид бора; |
| 4) перманганат кальция; | 12) силикат гидроксоко- |
| 5) хлорид кобальта (II); | бальта (II); |
| 6) хлорноватая кислота; | 13) сульфид алюминия; |
| 7) нитрат стронция; | 14) дихромат кальция; |
| 8) метакремниевая кислота; | 15) гипохлорит железа (III). |
2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать разбавленная серная кислота? Составьте уравнения возможных реакций:
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| а) вода, | е) нитрат серебра, |
| б) медь, | ж) сульфид натрия, |
| в) гидроксид алюминия, | з) нитрат натрия, |
| г) оксид углерода (II), | и) цинк. |
| д) оксид калия, | |
3. Осуществите следующие превращения:



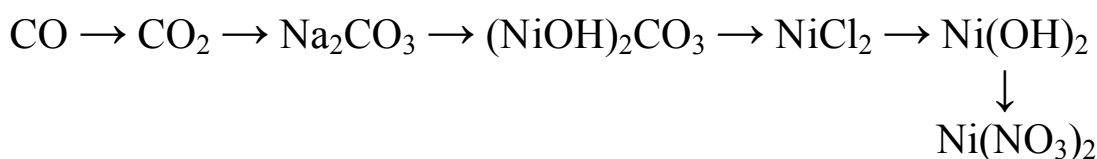
Вариант 8

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:
- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) гидроксид аммония; | 9) хлорит кальция; |
| 2) ацетат железа (III); | 10) оксид натрия; |
| 3) хлороводородная (соляная) кислота; | 11) сульфат гидроксожелеза (III); |
| 4) оксид меди (II); | 12) хлорид натрия; |
| 5) нитрат алюминия; | 13) иодид цинка; |
| 6) гидрокарбонат цинка; | 14) оксид кремния (IV); |
| 7) цианид магния; | 15) пирофосфат бария. |
| 8) ортоборная кислота; | |

2. Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно получить:

- а) хлорид железа (III) из гидроксида железа (III);
- б) нитрат бария из оксида бария;
- в) тетрагидроксодиакваалюминат натрия из гидроксида алюминия;
- г) сульфат гидроксомагния из гидроксида магния;
- д) уксусную кислоту из ацетата цинка.

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 9

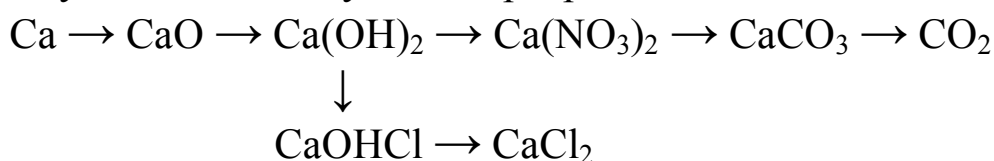
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) оксид калия; | 9) гидроксид цезия; |
| 2) ортофосфорная кислота; | 10) фторид свинца (II); |
| 3) сульфид кальция; | 11) оксид серы (II); |
| 4) силикат кобальта (III); | 12) гидрокарбонат аммония; |
| 5) хлорид магния; | 13) хлорат кальция; |
| 6) нитрат гидроксобария; | 14) сульфит алюминия; |
| 7) хромат железа (II); | 15) фтороводородная (пла- |
| 8) оксид кобальта (III); | виковая) к-та. |

2. Составьте уравнения реакций образования фосфата магния в результате взаимодействия:

- а) основного и кислотного оксидов;
- б) основания и кислотного оксида;
- в) основного оксида и кислоты;
- г) основания и кислоты;
- д) двух солей.

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 10

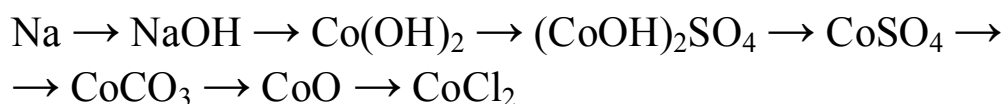
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1) нитрат серебра; | 9) хромовая кислота; |
| 2) гидроксид цинка; | 10) цианид калия; |
| 3) оксид мышьяка (V); | 11) силикат аммония; |
| 4) гипохлорит железа (III); | 12) карбонат гидроксоалю-
миния; |
| 5) сульфат натрия; | 13) бромид алюминия; |
| 6) метафосфорная кислота; | 14) ацетат натрия; |
| 7) гидросульфид кальция; | 15) дихромат лития. |
| 8) оксид марганца (VII); | |
2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид калия? Составьте уравнения возможных реакций:
- | | |
|---------------------|---------------------------|
| а) вода, | д) гидроксид кальция, |
| б) медь, | е) оксид натрия, |
| в) гидроксид цинка, | ж) ортофосфорная кислота, |
| г) углекислый газ, | з) ацетат свинца. |
3. Осуществите следующие превращения:
- $$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$$

Вариант 11

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:
- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1) ортокремниевая кислота; | 9) оксид хлора (I); |
| 2) оксид бария; | 10) перманганат цезия; |
| 3) нитрат железа (II); | 11) ортофосфат кальция; |
| 4) гидроксид хрома (III); | 12) оксид хрома (VI); |
| 5) гидрокарбонат лития; | 13) дихромовая кислота; |
| 6) серная кислота; | 14) сульфит натрия; |
| 7) ортоборат аммония; | 15) сульфат дигидроксоалю-
миния. |
| 8) хлорид алюминия; | |
2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать магний? Составьте уравнения возможных реакций:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| а) хлор, | д) кислород, |
| б) кальций, | е) гидроксид натрия, |
| в) серная кислота (разб.), | ж) нитрат цинка, |
| г) азотная кислота (конц.), | з) сульфат калия. |

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 12

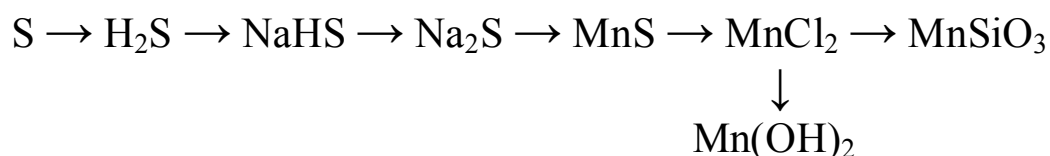
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1) хлорид цинка; | 9) оксид кальция; |
| 2) оксид алюминия; | 10) уксусная кислота; |
| 3) гидроксид бериллия; | 11) хлорат магния; |
| 4) силикат алюминия; | 12) бромоводородная кислота; |
| 5) нитрат аммония; | 13) хромат аммония; |
| 6) гидросульфат стронция; | 14) сульфид железа (III); |
| 7) иодид калия; | 15) карбонат гидроксомеди (II). |
| 8) цианид кальция; | |

2. Составьте уравнения возможных реакций между следующими веществами:

- гидроксид натрия и гидроксид цинка;
- соляная кислота и нитрат серебра;
- дигидрофосфат калия и гидроксид калия;
- карбонат натрия и серная кислота;
- сульфат железа (III) и гидроксид калия.

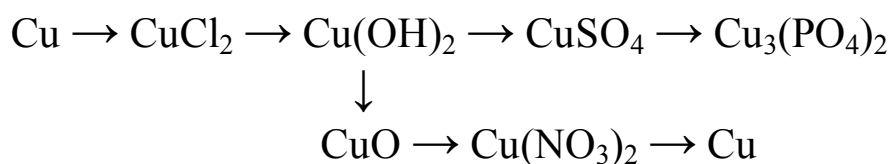
3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 13

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

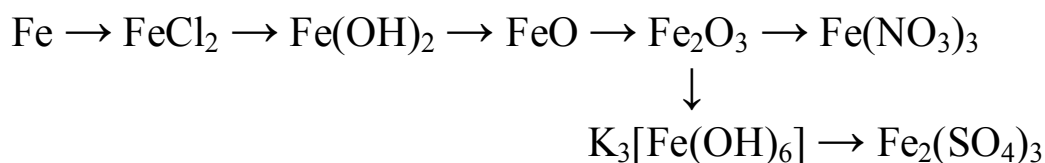
- 1) гидроксид никеля (III); 9) оксид радия;
 2) серная кислота; 10) угольная кислота;
 3) силикат серебра (I); 11) хромат бария;
 4) оксид азота (I); 12) сульфат алюминия;
 5) фторид кальция; 13) оксид углерода (IV);
 6) нитрит меди (II); 14) ацетат свинца (II);
 7) хлорат гидроксоцинка; 15) дигидроортофосфат
 8) бромид аммония; кальция.
2. Какие оксиды можно получить при разложении следующих веществ? Составьте уравнения соответствующих реакций:
- а) кремниевая кислота, д) гидроксид алюминия,
 б) нитрат аммония, е) ортофосфат железа (II),
 в) карбонат кальция, ж) гидроксид меди (II).
 г) сульфит магния,
3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 14

1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:
- 1) гидроксид меди (II); 9) сероводородная кислота;
 2) оксид углерода (II); 10) оксид азота (V);
 3) ортофосфат бария; 11) сульфит аммония;
 4) азотистая кислота; 12) гидрокарбонат алюминия;
 5) хлорид бериллия; 13) гипохлорит кобальта (III);
 6) ацетат алюминия; 14) нитрит лития;
 7) перманганат бария; 15) хлороводородная (соляная)
 8) иодид магния; кислота.
2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид алюминия? Составьте уравнения возможных реакций:
- а) вода, д) серная кислота,
 б) железо, е) нитрат кальция,
 в) гидроксид натрия, ж) карбонат натрия,
 г) оксид серы (VI), з) оксид магния.

3. Осуществите следующие превращения:



Вариант 15

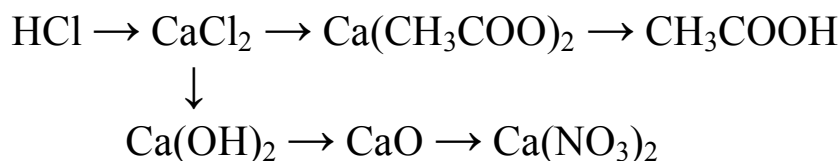
1. Напишите формулы перечисленных ниже веществ. Укажите, к какому классу и типу относятся эти вещества:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) оксид хлора (III); | 9) дихромат лития; |
| 2) сульфат цинка; | 10) гидросульфит бария; |
| 3) азотная кислота; | 11) нитрат меди (II); |
| 4) гидроксид кобальта (III); | 12) оксид натрия; |
| 5) нитрит железа (III); | 13) хромат натрия; |
| 6) силикат кобальта (III); | 14) перхлорат алюминия; |
| 7) цианид цинка; | 15) хлорид дигидроксоже- |
| 8) хлорная кислота; | леза (III). |

2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать разбавленная азотная кислота? Составьте уравнения возможных реакций:

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| а) серебро, | д) оксид бария, |
| б) железо, | е) силикат калия, |
| в) гидроксид свинца (II), | ж) сульфид натрия, |
| г) оксид серы (IV), | з) хлорид натрия. |

3. Осуществите следующие превращения:



СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Вариант 1

1. Для элементов с порядковыми номерами 4 и 16:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Приведите современную формулировку периодического закона. Расположите элементы с порядковыми номерами 35, 20, 19, 26 в порядке усиления их неметаллических свойств.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: H_2 , CaBr_2 , H_2O , Fe .

Вариант 2

1. Для элементов с порядковыми номерами 3 и 25:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.

2. Сформулируйте физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Как изменяются металлические свойства в ряду элементов C, Ge, Sn, Pb? Ответ обоснуйте с точки зрения электронной конфигурации атомов.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: N_2 , $Mg(OH)_2$, Na, H_2S . Сколько σ - и π -связей содержится в молекуле азота?

Вариант 3

1. Для элементов с порядковыми номерами 6 и 30:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Как меняются величины атомного радиуса и потенциала ионизации в IIIA подгруппе периодической системы, начиная с бора? Как при этом изменяются химические свойства элементов?
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: O_2 , Al, $CaCl_2$, H_2SiO_3 .

Вариант 4

1. Для элементов с порядковыми номерами 7 и 17:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;

- г) определите максимальную положительную степень окисления;
- д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. В чем состоят особенности заполнения электронных оболочек атомов элементов, расположенных в главных и побочных подгруппах периодической системы? Назовите периоды, не содержащие *d*- и *f*-элементы, а также периоды, в которых находятся элементы всех четырех электронных семейств.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: Cl_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $(\text{HF})_2$, HNO_2 . В каком из этих веществ имеется межмолекулярная водородная связь?

Вариант 5

1. Для элементов с порядковыми номерами 10 и 32:
- а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
- б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
- в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
- г) определите максимальную положительную степень окисления;
- д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Как изменяются неметаллические свойства в ряду элементов с порядковыми номерами 3, 4, 6, 9? Ответ обоснуйте с точки зрения электронной конфигурации атомов.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: CO_2 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, NH_4OH , H_2CrO_4 . В каком из них имеется химическая связь, образованная по донорно-акцепторному механизму?

Вариант 6

1. Для элементов с порядковыми номерами 8 и 35:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Как изменяются металлические свойства в ряду элементов с порядковыми номерами 4, 12, 38, 56? Ответ обоснуйте с точки зрения электронной конфигурации атомов.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: HClO_2 , $(\text{H}_2\text{O})_3$, Cu , $\text{Sr}(\text{OH})_2$. Какие химические связи возникают между молекулами воды?

Вариант 7

1. Для элементов с порядковыми номерами 14 и 36:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Дайте определение потенциала ионизации атомов. Как меняется величина потенциала ионизации для элементов четвертого периода в направлении слева направо? Как при этом изменяются их химические свойства?

3. Определите типы химических связей в следующих веществах: NaOH , N_2 , FeCl_3 , HNO_3 . В каком из этих веществ одновременно имеются ионная и ковалентная полярная связь?

Вариант 8

1. Для элементов с порядковыми номерами 5 и 34:
- составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - определите максимальную положительную степень окисления;
 - определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Как меняются величины атомного радиуса и потенциала ионизации для элементов подгруппы IIА в направлении сверху вниз? Как при этом изменяются их химические свойства?
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: O_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CO , HClO_4 . Какие из данных веществ содержат только ковалентную полярную связь?

Вариант 9

1. Для элементов с порядковыми номерами 9 и 31:
- составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - определите максимальную положительную степень окисления;
 - определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.

2. Дайте определение электроотрицательности атома. Как меняется электроотрицательность в ряду элементов C, Si, Ge, Sn? Как при этом изменяются их химические свойства?
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: H_2SO_4 , I_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Ag.

Вариант 10

1. Для элементов с порядковыми номерами 11 и 17:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Дайте определение сродства к электрону. Как меняется величина сродства для элементов третьего периода в направлении слева направо? Как при этом изменяются их химические свойства?
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: H_3PO_4 , $(\text{H}_2\text{O})_5$, O_2 , BeCl_2 . В каком из данных веществ имеются водородные связи?

Вариант 11

1. Для элементов с порядковыми номерами 15 и 21:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;

- д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Приведите современную формулировку периодического закона. Расположите элементы с порядковыми номерами 53, 38, 37, 44 в порядке усиления их металлических свойств.
 3. Определите типы химических связей в следующих веществах: Ca, KI, BaCO₃, N₂. Сколько σ - и π -связей в молекуле азота?

Вариант 12

1. Для элементов с порядковыми номерами 18 и 22:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. В чем состоят особенности заполнения электронных оболочек атомов элементов, расположенных в главных и побочных подгруппах периодической системы? Назовите периоды, не содержащие *d*- и *f*-элементы, а также периоды, в которых находятся элементы всех четырех электронных семейств.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: (NH₃)₃, Cl₂, Na₃PO₄, H₂SO₃. В каком из этих веществ имеются межмолекулярные водородные связи?

Вариант 13

1. Для элементов с порядковыми номерами 8 и 12:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);

- б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Приведите современную формулировку периодического закона. Расположите элементы с порядковыми номерами 52, 38, 37, 44 в порядке возрастания их сродства к электрону.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: MgO , NH_4Br , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, H_2 . В каком из них имеется химическая связь, образованная по донорно-акцепторному механизму?

Вариант 14

1. Для элементов с порядковыми номерами 13 и 26:
- а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Дайте определение электроотрицательности атома. Как меняется электроотрицательность в ряду элементов Li, Be, N, F? Как при этом изменяются их химические свойства?
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: K_2O , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $(\text{H}_2\text{S})_2$, N_2 . В каком из данных веществ имеется водородная связь?

Вариант 15

1. Для элементов с порядковыми номерами 19 и 34:
 - а) составьте графические схемы распределения электронов по орбиталям (квантовым ячейкам);
 - б) запишите электронные формулы атомов в основном (невозбужденном) состоянии;
 - в) укажите, к каким электронным семействам относятся эти элементы;
 - г) определите максимальную положительную степень окисления;
 - д) определите возможную валентность в основном и возбужденных состояниях.
2. Сформулируйте физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Как изменяются неметаллические свойства в ряду элементов O, Se, Te, Po? Ответ обоснуйте с точки зрения электронной конфигурации атомов.
3. Определите типы химических связей в следующих веществах: H_2CO_3 , BCl_3 , H_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

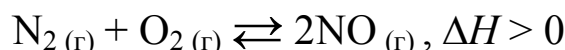
ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Вариант 1

1. Как изменится скорость реакции при уменьшении концентрации бромоводорода в 4 раза?

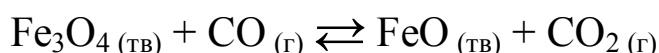


2. Изменение каких условий способствует смещению равновесия в направлении образования оксида азота (II)? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.



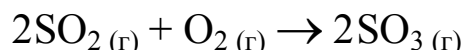
Вариант 2

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры с 80 до 120°C, если температурный коэффициент равен 2?
2. Как повлияет увеличение давления на химическое равновесие? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.

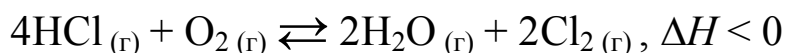


Вариант 3

1. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 2 раза?

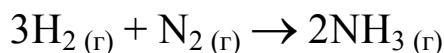


2. Какие факторы вызовут увеличение образования хлора в системе? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.



Вариант 4

1. Как следует изменить концентрацию водорода в системе, чтобы скорость реакции образования аммиака увеличилась в 27 раз?



2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы

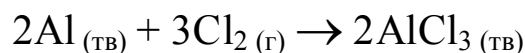


В каком направлении сместится равновесие:

- а) при уменьшении давления;
- б) при увеличении концентрации углекислого газа?

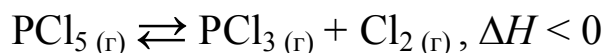
Вариант 5

1. Напишите математическое выражение для скорости химической реакции



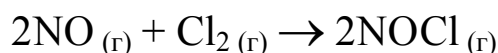
Во сколько раз уменьшится скорость этой реакции при уменьшении давления хлора в 2 раза?

2. Как нужно изменить концентрацию, давление и температуру в системе, чтобы равновесие сместилось в направлении разложения хлорида фосфора (V)? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.



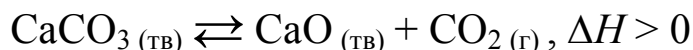
Вариант 6

1. Напишите математическое выражение для скорости химической реакции



Во сколько раз увеличится скорость этой реакции при увеличении давления всей системы в 3 раза?

2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы

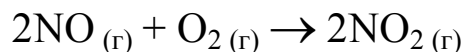


В каком направлении сместится равновесие:

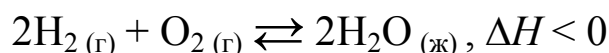
- при уменьшении давления;
- при охлаждении;
- при увеличении концентрации углекислого газа?

Вариант 7

1. Как изменится скорость реакции при уменьшении давления в системе в 2 раза?

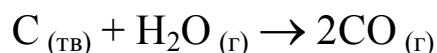


2. Изменение каких условий приведет к смещению равновесия в системе в прямом направлении? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.



Вариант 8

1. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в системе в 3 раза?



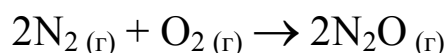
2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы



Какие факторы вызовут смещение равновесия в направлении образования оксида азота (IV)?

Вариант 9

1. Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации азота в 2 раза?



2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы

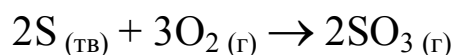


В каком направлении сместится равновесие:

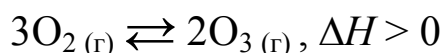
- а) при уменьшении давления;
- б) при охлаждении;
- в) при увеличении концентрации угарного газа?

Вариант 10

1. Как изменится скорость реакции при уменьшении давления в 2 раза?



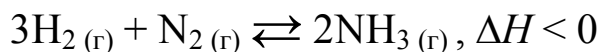
2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы



Какие факторы вызовут смещение равновесия в направлении образования озона?

Вариант 11

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры с 50 до 80°C, если температурный коэффициент равен 3?
2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы



В каком направлении сместится равновесие:

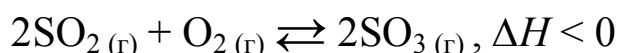
- а) при увеличении давления;
- б) при нагревании;
- в) при уменьшении концентрации аммиака?

Вариант 12

1. Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации иодоводорода в 4 раза?

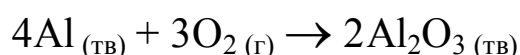


2. Какие факторы приведут к смещению равновесия в системе в направлении образования оксида серы (VI)? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.

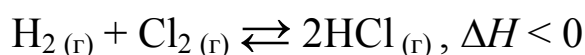


Вариант 13

1. Как изменится скорость реакции при уменьшении давления в 2 раза?



2. Напишите математическое выражение константы равновесия для системы

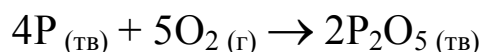


В каком направлении сместится равновесие:

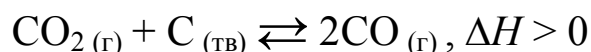
- а) при увеличении давления;
- б) при нагревании;
- в) при уменьшении концентрации хлора?

Вариант 14

1. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 2 раза?

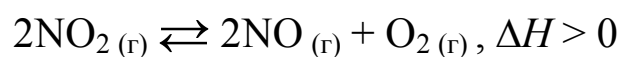


2. Какими изменениями концентраций реагирующих веществ и продуктов можно сместить вправо равновесие в системе? Напишите математическое выражение константы равновесия данной реакции.



Вариант 15

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 100 до 140°C, если температурный коэффициент равен 3?
2. Изменение каких условий приведет к смещению равновесия в системе в направлении обратной реакции? Напишите математическое выражение константы равновесия.



СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ. КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

Вариант 1

1. Вычислите массовую долю хлорида бария в растворе, приготовленном растворением 50 г данной соли в 1 л воды.
2. Определите молярную концентрацию 40% раствора серной кислоты, плотность которого равна 1.31 г/см^3 .
3. Определите молярную концентрацию эквивалента для ортофосфорной кислоты, если в 1 л её раствора содержится 98 г H_3PO_4 .
4. Определите осмотическое давление раствора, в литре которого содержится 34.2 г сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ при 27°C .
- 5*. 128 г кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ растворили в воде. Вычислите молярную концентрацию Na_2SO_4 , если объем раствора составляет 500 мл.
- 6*. Чему равна массовая доля серной кислоты в растворе после добавления 200 мл воды к 1 л 70% раствора плотностью 1.61 г/см^3 .

Вариант 2

1. Какая масса щелочи и воды содержится в 800 г 12% раствора?
2. Какова молярная концентрация 12% раствора KOH, если его плотность составляет 1.11 г/см^3 ?
3. В воде растворили 17.1 г гидроксида бария. Объем раствора оказался равным 400 мл. Определите молярную концентрацию эквивалента $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в данном растворе.
4. Чему равна эбулиоскопическая константа этилового спирта, если повышение температуры кипения 0.3 моляльного спир-

* Звездочкой обозначены задачи повышенной сложности, которые выполняются по указанию преподавателя.

тового раствора по сравнению с температурой кипения спирта равно $3.48 \text{ град}\cdot\text{кг}/\text{моль}$?

- 5*. Определите массовую долю карбоната натрия в растворе с молярной концентрацией эквивалента $0.6 \text{ моль}/\text{л}$ и плотностью $1.03 \text{ г}/\text{мл}$.
- 6*. Какова массовая доля раствора, полученного смешением 2 кг 1.5% -ного и 1.5 кг 3% -ного растворов гидроксида бария?

Вариант 3

1. Какая масса КОН содержится в 600 мл 12% раствора, плотность которого равна $1.1 \text{ г}/\text{см}^3$?
2. В 500 мл раствора содержится 128 г Na_2SO_4 . Определите молярную концентрацию соли в растворе.
3. Какая масса сульфата цинка содержится в 250 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента $0.1 \text{ моль}/\text{л}$?
4. Определите температуру кипения 10% водного раствора сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Эбулиоскопическая константа воды равна $0.52 \text{ град}\cdot\text{кг}/\text{моль}$.
- 5*. Вычислите массовую долю хлорида бария в растворе, приготовленном растворением 50 г кристаллогидрата $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в 1 л воды.
- 6*. Какой объем уксусной эссенции (70% раствор) плотностью $1.07 \text{ г}/\text{см}^3$ необходимо взять для приготовления 200 мл столового уксуса (9% раствор уксусной кислоты), плотность которого равна $1.02 \text{ г}/\text{см}^3$.

Вариант 4

1. Какую массу хлорида железа (III) надо растворить в 450 мл воды, чтобы приготовить 10% раствор?
2. Определите молярную концентрацию 40% раствора азотной кислоты, плотность которого $1.24 \text{ г}/\text{см}^3$.
3. Определите молярную концентрацию эквивалента 20% раствора ортофосфорной кислоты, плотность которого $1.1 \text{ г}/\text{см}^3$.

4. Определите температуру замерзания 10% водного раствора сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$. Криоскопическая константа воды равна 1.86 град·кг/моль.
- 5*. Вычислите массу тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$ в 250 мл раствора, приготовленного растворением 0.1 моль кристаллогидрата $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ в 1 л воды (плотность раствора считать равной 1 г/см³)?
- 6*. 25 мл раствора щавелевой кислоты $H_2C_2O_4$ с молярной концентрацией 1 моль/л поместили в мерную колбу и разбавили водой до 1 л. Определите молярную концентрацию эквивалента $H_2C_2O_4$ в полученном растворе.

Вариант 5

1. Какие массы вещества и воды надо смешать при приготовлении:
 - а) 200 г 15% раствора хлорида натрия;
 - б) 500 г 5% раствора иодида калия?
2. Определите молярную концентрацию раствора хлорида натрия, если в 1 литре содержится 29.25 г этой соли.
3. Определите молярную концентрацию эквивалента 10% раствора серной кислоты, плотность которого равна 1.07 г/см³.
4. Определите осмотическое давление водного раствора сахарозы, в 1 л которого содержится 3 моль $C_{12}H_{22}O_{11}$ при 0°C.
- 5*. Какую массу кристаллогидрата $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ следует растворить в 250 г воды для получения раствора, содержащего 5% сульфата натрия Na_2SO_4 ?
- 6*. Из 400 г 20% раствора поваренной соли при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Определите массовую долю этого вещества в оставшемся растворе.

Вариант 6

1. Определите количество вещества, необходимое для приготовления 1 кг 10% раствора нитрата аммония.

2. Вычислите массовую долю хлорида магния в растворе, один литр которого содержит 1.5 моль растворенного вещества, а плотность составляет 1.12 г/см^3 .
3. Какую массу карбоната натрия надо взять для приготовления 500 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л ?
4. При какой температуре будет замерзать двухмоляльный раствор фенола в бензоле? Криоскопическая константа бензола равна $5.1 \text{ град}\cdot\text{кг/моль}$, а температура замерзания чистого растворителя $+5.5^\circ\text{C}$.
- 5*. Какая масса кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 1 л раствора с молярной концентрацией эквивалента сульфата натрия 0.1 моль/л ?
- 6*. До какого объема надо разбавить 25 мл одномолярного раствора хлорида магния, чтобы получить раствор с концентрацией 0.1 М ?

Вариант 7

1. Определите массу аммиака, содержащуюся в 500 мл раствора с массовой долей 12%, плотность которого 0.95 г/см^3 .
2. Вычислите массовую долю нитрата серебра в растворе с молярной концентрацией 1.4 моль/л , плотность которого равна 1.18 г/см^3 .
3. Какая масса безводного сульфата меди (II) потребуется для приготовления 150 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0.3 моль/л ?
4. Определите осмотическое давление раствора, в одном литре которого содержится 18 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ при 27°C .
- 5*. Какая масса кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 1 л раствора, содержащего $0.1 \text{ моль Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$?
- 6*. К 500 мл водного раствора аммиака с массовой долей 28%, плотность которого 0.9 г/см^3 , прибавили 1 л воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.

Вариант 8

1. Определите массу воды, содержащуюся в 400 мл раствора карбоната калия с массовой долей растворенного вещества 30% и плотностью 1.3 г/см^3 .
2. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей 8%, плотность которого равна 1.06 г/см^3 .
3. Какая масса карбоната калия содержится в 400 мл раствора, если молярная концентрация эквивалента составляет 0.09 моль/л ?
4. При растворении 18.4 г сахара в 100 г воды температура заморзания раствора понизилась на 1° . Вычислите молярную массу сахара, если криоскопическая константа воды равна $1.86 \text{ град}\cdot\text{кг/моль}$.
- 5*. Какая масса кристаллогидрата $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ необходима для приготовления одного литра раствора с массовой долей $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 10%?
- 6*. К 50 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 1 моль/л добавили 450 мл воды. Определите молярную концентрацию раствора после разбавления.

Вариант 9

1. Какая масса серной кислоты содержится в 10 мл раствора с массовой долей 25%, плотность которого равна 1.18 г/см^3 ?
2. Определите молярную концентрацию раствора КОН с массовой долей 12%, плотность которого составляет 1.11 г/см^3 ?
3. Какая масса $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ необходима для приготовления 1 л раствора с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л ?
4. На сколько градусов повысится температура кипения раствора по сравнению с водой, если в 100 г воды растворить 20 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$? Эбулиоскопическая константа воды равна $0.52 \text{ град}\cdot\text{кг/моль}$.

- 5*. Вычислите массу сульфата железа (II) в 10 мл раствора, приготовленного растворением 0.1 моль кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в 1 л воды.
- 6*. Сколько миллилитров 40% серной кислоты (плотность 1.30 г/см^3) надо взять для приготовления 2 л 2 М раствора?

Вариант 10

1. Вычислите массовую долю вещества в растворе, полученном растворением 67 г соли в 133 г воды.
2. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в растворе с молярной концентрацией 2 моль/л, плотность которого 1.08 г/см^3 .
3. Определите молярную концентрацию эквивалента карбоната натрия, если 53 г безводной соли растворено в 250 мл раствора.
4. На сколько градусов повысится температура кипения раствора по сравнению с водой, если в 100 г воды растворить 9 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$? Эбулиоскопическая константа равна $0.52 \text{ град} \cdot \text{кг/моль}$.
- 5*. Какая масса нитрата серебра содержится в 20 мл раствора с молярной концентрацией 0.01 моль/л?
- 6*. К 200 мл 0.1 М раствора соляной кислоты прибавили 25 мл 1 М раствора. Определите молярную концентрацию полученного раствора.

Вариант 11

1. Вычислите массовую долю хлорида натрия в многокомпонентном растворе, содержащем 45 г хлорида натрия, 3 г хлорида калия, 0.9 г хлорида кальция, 0.1 г хлорида магния и 100 г воды.
2. Вычислите массовую долю серной кислоты в растворе с молярной концентрацией 3.0 моль/л, плотность которого равна 1.18 г/см^3 .

3. Определите молярную концентрацию эквивалента раствора соляной кислоты с массовой долей 10.5%, плотность которого составляет 1.05 г/см^3 .
4. Определите температуру кипения водного раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ с массовой долей 10%. Эбулиоскопическая константа равна $0.52 \text{ град}\cdot\text{кг/моль}$.
- 5*. Какая масса кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 1 л раствора, содержащего 0.1 моль эквивалентов CuSO_4 ?
- 6*. Какой объем 12% раствора HCl (плотность 1.06 г/см^3) необходимо взять для приготовления 250 мл 0.1 М раствора?

Вариант 12

1. Вычислите массовую долю хлорида магния в растворе, если 20 мл раствора содержат 3 г соли (плотность раствора 1.02 г/см^3).
2. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей 70%, плотность которого составляет 1.60 г/см^3 .
3. В каком объеме раствора с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л содержатся 49 г серной кислоты?
4. Определите температуру замерзания 10% водного раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Криоскопическая константа воды равна $1.86 \text{ град}\cdot\text{кг/моль}$.
- 5*. Вычислите массовую долю сульфата железа (II) в растворе, содержащем 40 г соли Мора $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в 1 кг раствора.
- 6*. Какой объем 96% серной кислоты, плотность которой 1.84 г/см^3 , необходимо взять для приготовления 1 л раствора с молярной концентрацией 1 моль/л?

Вариант 13

1. В воде массой 450 г растворили 50 г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Вычислите массовую долю сульфата меди в растворе.
2. Вычислите молярную концентрацию раствора азотной кислоты с массовой долей 20%, если его плотность составляет 1.11 г/см^3 .
3. Какая масса хлорида кальция потребуется для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0.2 моль/л ?
4. Определите осмотическое давление раствора, в литре которого содержится 10.0 г сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ при 20°C .
- 5*. Вычислите молярную концентрацию ионов железа (II) в растворе, содержащем 40 г соли Мора $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в 1 л раствора.
- 6*. Какой объем уксусной кислоты с массовой долей 70% и плотностью 1.07 г/см^3 следует взять для приготовления 1 л 10% раствора плотностью 1.02 г/см^3 ?

Вариант 14

1. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе, если в 150 г воды растворено 5 г этого вещества.
2. Какова молярная концентрация раствора, если в 250 мл его содержится 5 г сульфата натрия?
3. Какую массу гидрокарбоната натрия надо взять для приготовления 1 л раствора с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л ?
4. Определите температуру замерзания 10% водного раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Криоскопическая константа воды равна $1.86 \text{ град} \cdot \text{кг/моль}$.
- 5*. Какая масса кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 0.5 л раствора, содержащего 0.2 моль эквивалентов безводной соли?

- 6* . До какого объема надо разбавить 50 мл раствора хлорида кальция с молярной концентрацией 0.5 моль/л, чтобы получить 0.01М раствор?

Вариант 15

1. Определите массовую долю азотной кислоты в растворе с молярной концентрацией 0.9 моль/л, плотность которого 1.03 г/см³.
2. В каком объеме раствора содержится 58.5 г хлорида натрия, если его молярная концентрация составляет 0.1 моль/л?
3. Чему равна молярная концентрация эквивалента хлорида кальция, содержащего 11.1 г соли в 0.5 л раствора?
4. Определите температуру кипения раствора, если в 100 г воды растворено 9 г глюкозы C₆H₁₂O₆. Эбулиоскопическая константа воды равна 0.52 град·кг/моль.
- 5* . Какую массу буры Na₂B₄O₇ · 10H₂O надо взять для приготовления 250 мл раствора, содержащего 0.1 моль Na₂B₄O₇?
- 6* . Как изменится молярная концентрация H₂SO₄, если к 100 мл 1 М раствора добавить 250 мл воды?

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ. ИОННОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВОДЫ. ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ

Вариант 1

1. Вычислите константу диссоциации муравьиной кислоты НСООН в 0.1 M растворе, если степень ее диссоциации $\alpha = 0.013$.
2. Определите равновесную концентрацию ионов водорода $[\text{H}^+]$ в растворе уксусной кислоты с массовой долей 0.3% (плотность 1 г/см^3), если ее константа диссоциации $K_a = 1.74 \cdot 10^{-5}$.
3. Вычислите pH и pOH раствора, в 1 л которого содержится 0.001 моль катионов водорода.
4. В растворе $pOH = 9$. Определите pH раствора и равновесные концентрации ионов водорода $[\text{H}^+]$ и гидроксид-ионов $[\text{OH}^-]$. Укажите характер среды.
5. Рассчитайте величины pH для 0.1 N растворов серной, соляной и уксусной кислот. (Принять, что серная и соляная кислоты диссоциированы полностью, а константа диссоциации уксусной кислоты $K_a = 1.74 \cdot 10^{-5}$).
- 6*. Каким свойством обладают буферные системы? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора, содержащего уксусную кислоту с молярной концентрацией 0.1 моль/л и ацетат натрия с молярной концентрацией 0.01 моль/л (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 2

1. Константа диссоциации масляной кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ $K_a = 1.5 \cdot 10^{-5}$. Вычислите степень ее диссоциации в 0.001 M растворе.

2. Вычислите равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в 0.01 М растворе сероводородной кислоты, учитывая только первую ступень ее диссоциации (константа диссоциации по первой ступени $K_{a1} = 1.02 \cdot 10^{-7}$).
3. Вычислите pH , pOH раствора и равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$, если равновесная концентрация гидроксид-ионов $[OH^-]$ составляет $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л.
4. В растворе $pOH = 13$. Определите pH раствора и равновесные концентрации ионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$. Укажите характер среды.
5. Рассчитайте величины pH для 0.01 N растворов гидроксидов калия, бария и аммония. (Принять, что гидроксиды калия и бария диссоциированы полностью, а константа диссоциации гидроксида аммония $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$).
- 6*. Как меняется значение pH буферного раствора при добавлении к нему небольшого количества кислоты или щелочи? Рассчитайте pH аммиачного буферного раствора, содержащего гидроксид аммония с молярной концентрацией 0.1 моль/л и хлорид аммония с молярной концентрацией 0.01 моль/л (pK_b гидроксида аммония равен 4.75).

Вариант 3

1. Найдите степень диссоциации синильной кислоты в 0.01 М растворе, зная, что ее константа диссоциации $K_a = 6.03 \cdot 10^{-10}$.
2. Определите равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в 0.001 М растворе уксусной кислоты, если ее константа диссоциации $K_a = 1.74 \cdot 10^{-5}$.
3. Концентрация ионов водорода $[H^+]$ в растворе равна $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Вычислите pH и pOH раствора. Укажите характер среды.

4. Определите равновесные концентрации ионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$ в растворе, pH которого равен 5.
5. Рассчитайте величины pH для:
 - а) 0.01 М раствора азотной кислоты,
 - б) 0.05 М раствора серной кислоты,
 - в) 0.01 М раствора гидроксида аммония (принять, что кислоты диссоциированы полностью, а константа диссоциации гидроксида аммония $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$).
- 6*. Какая реакция ионного обмена протекает в ацетатном буферном растворе при добавлении к нему небольшого количества соляной кислоты? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора, содержащего уксусную кислоту с молярной концентрацией 0.01 моль/л и ацетат калия с молярной концентрацией 0.1 моль/л (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 4

1. Определите степень диссоциации хлорноватистой кислоты $HCIO$ в 0.1 М растворе, если ее константа диссоциации $K_a = 5.62 \cdot 10^{-8}$.
2. Вычислите равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в 0.1 М растворе сероводородной кислоты, учитывая только первую ступень ее диссоциации (константа диссоциации по первой ступени $K_{a1} = 1.02 \cdot 10^{-7}$).
3. Определите pH и pOH раствора, в котором равновесная концентрация гидроксид-ионов $[OH^-]$ равна $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л.
4. Определите pH раствора и равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$, если pOH равен 11. Укажите характер среды.
5. Рассчитайте pH для:
 - а) 0.001 М раствора гидроксида натрия,
 - б) 0.05 М раствора гидроксида бария,
 - в) 0.01 М раствора уксусной кислоты.

(Принять, что гидроксиды натрия и бария диссоциированы полностью, а константа диссоциации уксусной кислоты $K_a = 1.74 \cdot 10^{-5}$).

- 6* . Какая реакция ионного обмена протекает в аммиачном буферном растворе при добавлении к нему небольшого количества соляной кислоты? Рассчитайте pH буферного раствора, содержащего гидроксид аммония с молярной концентрацией 0.01 моль/л и хлорид аммония с молярной концентрацией 0.1 моль/л (pK_b гидроксида аммония равен 4.75).

Вариант 5

1. При какой молярной концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты $\alpha = 0.2$, если константа диссоциации составляет $4.47 \cdot 10^{-4}$?
2. Степень диссоциации угольной кислоты по первой ступени в растворе с концентрацией 0.001 М равна 2.1%. Вычислите константу диссоциации угольной кислоты K_{a1} .
3. pH одного раствора равен 10, другого 5. В каком из этих растворов содержится больше катионов водорода и во сколько раз?
4. Определите pH раствора и равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$, если концентрация гидроксид-ионов $[OH^-]$ равна $1 \cdot 10^{-12}$ моль/л. Укажите характер среды раствора.
5. Рассчитайте pH для:
 - а) 0.001 М раствора синильной кислоты,
 - б) 0.005 М раствора серной кислоты,
 - в) 0.01 М раствора гидроксида натрия(принять, что серная кислота и гидроксид натрия диссоциированы полностью, а константа диссоциации синильной кислоты $K_a = 6.03 \cdot 10^{-10}$).
- 6* . Что такое буферная емкость? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора, содержащего уксусную кислоту с молярной концентрацией 0.01 моль/л и ацетат натрия с молярной концентрацией 0.1 моль/л (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 6

1. Степень диссоциации угольной кислоты по первой ступени в 0.1 М растворе равна $2.1 \cdot 10^{-3}$. Вычислите константу диссоциации угольной кислоты по первой ступени K_{a1} .
2. Определите степень диссоциации циановодородной кислоты в 0.005 М растворе, если ее константа диссоциации $K_a = 6.03 \cdot 10^{-10}$.
3. Определите pH , pOH раствора и равновесную концентрацию гидроксид-ионов $[OH^-]$, если равновесная концентрация ионов водорода $[H^+] = 1 \cdot 10^{-8}$ моль/л. Укажите характер среды.
4. Определите и сравните значения pH растворов, если в первом $[OH^-] = 0.1$ моль/л, а во втором $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Укажите характер среды в каждом из растворов.
5. Рассчитайте pH растворов гидроксида аммония с концентрацией 0.1, 0.01 и 0.001 М, если его константа диссоциации $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$.
- 6*. Как разбавление влияет на pH буферного раствора? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора до и после добавления 500 мл воды, если первоначально раствор объемом 1 л содержал 1 моль уксусной кислоты и 0.5 моль ацетата натрия (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 7

1. Степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени в растворе с концентрацией ионов водорода $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л равна 3.16%. Вычислите константу диссоциации кислоты по первой ступени.
2. При какой молярной концентрации раствора степень диссоциации уксусной кислоты будет равна 0.04, если ее константа диссоциации составляет $1.74 \cdot 10^{-5}$?

3. В растворе $pOH = 4$. Определите pH раствора, равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$. Укажите характер среды раствора.
4. Сравните равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$, если в первом растворе $pOH = 1$, а во втором $pOH = 10$. Укажите характер среды в каждом из растворов.
5. Рассчитайте pH растворов уксусной кислоты с молярной концентрацией 0.1 моль/л, 0.01 моль/л и 0.001 моль/л, если константа ее диссоциации $K_a = 1.74 \cdot 10^{-5}$.
- 6*. Какая реакция ионного обмена протекает в аммиачном буферном растворе при добавлении к нему небольшого количества гидроксида натрия? Рассчитайте pH аммиачного буферного раствора, содержащего гидроксид аммония с молярной концентрацией 0.1 моль/л и хлорид аммония с молярной концентрацией 0.01 моль/л (pK_b гидроксида аммония равен 4.75).

Вариант 8

1. Константа диссоциации синильной кислоты равна $6.03 \cdot 10^{-10}$. Найдите степень ее диссоциации в 0.001 М растворе.
2. Вычислите равновесную концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в 0.1 N растворе хлорноватистой кислоты, если ее константа диссоциации $K_a = 5.62 \cdot 10^{-8}$.
3. Вычислите pH и pOH раствора, в котором равновесная концентрация гидроксид-ионов $[OH^-]$ равна 0.0001 моль/л.
4. Рассчитайте pOH раствора, а также равновесные концентрации ионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$, если pH равен 13. Укажите характер среды раствора.
5. Вычислите pH водных растворов муравьиной кислоты $HCOOH$ с молярной концентрацией 0.1, 0.01 и 0.001 моль/л, если константа диссоциации муравьиной кислоты равна $3.55 \cdot 10^{-4}$.

- 6* . Какие виды буферной емкости вы знаете? Рассчитайте pH аммиачного буферного раствора до и после добавления 500 мл воды, если первоначально раствор объемом 1 л содержал 1 моль гидроксида аммония и 0.5 моль хлорида аммония (pK_b гидроксида аммония равен 4.75).

Вариант 9

1. Степень диссоциации уксусной кислоты в 0.1 М растворе равна $\alpha = 1.36\%$. Вычислите константу диссоциации.
2. Определите степень диссоциации муравьиной кислоты $HCOOH$ в 0.1 М растворе, если ее константа диссоциации $K_a = 3.55 \cdot 10^{-4}$.
3. Определите pH и pOH раствора, в котором равновесная концентрация гидроксид-ионов равна $1 \cdot 10^{-9}$ моль/л.
4. pH одного раствора равен 3, а другого 12. Сравните концентрацию гидроксид-ионов в растворах. Укажите характер среды растворов.
5. Определите pH водных растворов:
 - а) 0.05 М гидроксида стронция,
 - б) 0.001 М гидроксида калия,
 - в) 0.5 М серной кислоты,считая степень диссоциации данных электролитов равной 1.
- 6* . Каким свойством обладают буферные системы? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора, содержащего уксусную кислоту с молярной концентрацией 0.1 моль/л и ацетат натрия с молярной концентрацией 0.1 моль/л (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 10

1. Степень диссоциации синильной кислоты в 0.1 М растворе составляет $\alpha = 7.79 \cdot 10^{-5}$. Вычислите ее константу диссоциации.
2. Определите степень диссоциации хлорноватистой кислоты в 0.05 М растворе, если ее константа диссоциации $K_a = 5.62 \cdot 10^{-8}$.

3. Определите pOH , а также равновесные концентрации катионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$ в растворе, если $pH = 9$.
4. В 1 л первого раствора содержится $1 \cdot 10^{-8}$ моль катионов водорода, а в 100 мл второго раствора $1 \cdot 10^{-5}$ моль гидроксид-ионов. Рассчитайте pH и укажите характер среды каждого из растворов.
5. Рассчитайте pH водных растворов:
 - а) 0.1 N гидроксида бария,
 - б) 0.001 N азотной кислоты,
 - в) 0.01 N синильной кислоты
 (принять, что степень диссоциации гидроксида бария и азотной кислоты равна 1, а константа диссоциации синильной кислоты $K_a = 6.03 \cdot 10^{-10}$).
- 6*. Как меняется значение pH буферного раствора при добавлении к нему небольшого количества кислоты или щелочи? Рассчитайте pH аммиачного буферного раствора, содержащего гидроксид аммония с концентрацией 0.1 М и хлорид аммония с концентрацией 0.1 М (pK_b гидроксида аммония равен 4.74).

Вариант 11

1. Вычислите и сравните степени диссоциации уксусной кислоты в 0.1 М и 0.01 М растворах, если константа ее диссоциации $K_a = 1.74 \cdot 10^{-5}$.
2. Вычислите концентрацию гидроксид-ионов в 0.025 М растворе гидроксида аммония, если его константа диссоциации $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$.
3. Рассчитайте и сравните равновесную концентрацию катионов водорода $[H^+]$ в растворах с $pOH = 2$ и $pOH = 4$. Рассчитайте pH и укажите характер среды каждого из растворов.
4. Равновесная концентрация гидроксид-ионов $[OH^-]$ в растворе равна $1 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Определите pH и pOH раствора.

5. Рассчитайте pH водных растворов:
- 0.1 М бензойной кислоты C_6H_5COOH ,
 - 0.01 М гидроксида аммония,
 - 0.001 М гидроксида аммония
- (константа диссоциации бензойной кислоты $K_a = 6.3 \cdot 10^{-5}$, а гидроксида аммония $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$).
- 6*. Что такое буферная емкость? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора, содержащего уксусную кислоту с молярной концентрацией 0.25 моль/л и ацетат натрия с молярной концентрацией 0.025 моль/л (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 12

- Определите степень диссоциации бензойной кислоты C_6H_5COOH в 0.05 М растворе, если константа ее диссоциации $K_a = 6.3 \cdot 10^{-5}$.
- Определите константу диссоциации муравьиной кислоты в 0.005 М растворе, если степень ее диссоциации 19%.
- Определите pH и pOH раствора, в котором равновесная концентрация гидроксид-ионов $[OH^-]$ равна $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л.
- pOH одного раствора равен 5, а другого 8. Сравните равновесную концентрацию катионов водорода $[H^+]$ в этих растворах. Укажите характер среды в каждом из растворов.
- Рассчитайте pH водных растворов:
 - 0.5 М гидроксида бария,
 - 0.001 М гидроксида аммония,
 - 0.01 М хлорноватистой кислоты $HClO$(степень диссоциации гидроксида бария равна 1, константа диссоциации гидроксида аммония $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$, а константа диссоциации хлорноватистой кислоты $K_a = 5.62 \cdot 10^{-8}$).

- 6* . Как разбавление влияет на pH буферного раствора? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора до и после добавления 100 мл воды, если первоначально раствор объемом 100 мл содержал 0.5 моль уксусной кислоты и 0.05 моль ацетата натрия (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 13

1. Константа диссоциации масляной кислоты C_3H_7COOH равна $1.5 \cdot 10^{-5}$. Вычислите степень ее диссоциации в 0.05 М растворе.
2. При какой концентрации раствора степень диссоциации муравьиной кислоты будет равна 0.05, если ее константа диссоциации составляет $K_a = 3.55 \cdot 10^{-4}$?
3. Определите pOH раствора, равновесные концентрации ионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$, если $pH = 2$.
4. Сравните pH растворов, если в первом $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л, а во втором $[H^+] = 1 \cdot 10^{-4}$. Укажите характер среды каждого из растворов.
5. Вычислите pH водных растворов:
 - а) 0.01 М гидроксида лития,
 - б) 0.001 М гидроксида аммония,
 - в) 1 М соляной кислоты(для гидроксида лития и соляной кислоты $\alpha = 1$, а константа диссоциации гидроксида аммония $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$).
- 6* . Какая реакция ионного обмена протекает в ацетатном буферном растворе при добавлении к нему небольшого количества гидроксида натрия? Рассчитайте pH ацетатного буферного раствора, содержащего уксусную кислоту с молярной концентрацией 0.025 моль/л и ацетат натрия с молярной концентрацией 0.25 моль/л (pK_a уксусной кислоты равен 4.76).

Вариант 14

1. Определите степень диссоциации хлорноватистой кислоты HClO в 0.5 M растворе, если ее константа диссоциации $K_a = 5.62 \cdot 10^{-8}$.
2. Определите константу диссоциации угольной кислоты по первой ступени в растворе, содержащем $4.5 \cdot 10^{-3}$ моль катионов водорода в литре, если степень ее диссоциации 1%.
3. Рассчитайте и сравните равновесную концентрацию катионов водорода $[\text{H}^+]$ в растворе с $pOH = 2$ и в растворе с $pOH = 14$. Укажите характер среды в каждом из растворов.
4. Определите pH раствора и равновесные концентрации катионов водорода $[\text{H}^+]$ и гидроксид-ионов $[\text{OH}^-]$, если pOH раствора равен 12.
5. Вычислите pH водных растворов:
 - а) 0.5 M серной кислоты,
 - б) 0.001 M азотной кислоты,
 - в) 0.001 M гидроксида аммония(принять, что серная и азотная кислоты диссоциированы полностью, а константа диссоциации гидроксида аммония $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$).
- 6*. Какие виды буферной емкости вы знаете? Рассчитайте pH аммиачного буферного раствора до и после добавления 100 мл воды, если первоначально раствор объемом 100 мл содержал 0.5 моль гидроксида аммония и 0.05 моль ацетата хлорида аммония (pK_b гидроксида аммония равен 4.74).

Вариант 15

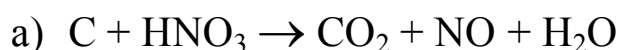
1. Константа диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени $K_{a1} = 1.02 \cdot 10^{-7}$, равновесная концентрация ионов водорода в растворе $[\text{H}^+] = 4 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислите степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени.

2. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты будет равна 0.05, если ее константа диссоциации составляет $K_a = 4.47 \cdot 10^{-4}$?
3. В растворе $pOH = 5$. Определите pH раствора, а также равновесные концентрации катионов водорода $[H^+]$ и гидроксид-ионов $[OH^-]$.
4. В первом растворе $pH = 3$, а во втором $pH = 12$. Сравните равновесную концентрацию гидроксид-ионов в этих растворах. Укажите характер среды в каждом из растворов.
5. Рассчитайте pH водных растворов хлорноватистой кислоты $HCIO$ с концентрациями 0.1, 0.01 и 0.001 моль/л, если ее константа диссоциации $K_a = 5.62 \cdot 10^{-8}$.
- 6*. Как разбавление влияет на pH буферного раствора? Рассчитайте pH аммиачного буферного раствора до и после добавления 500 мл воды, если первоначально раствор объемом 1 л содержал 0.5 моль гидроксида аммония и 0.05 моль хлорида аммония (pK_b гидроксида аммония равен 4.74).

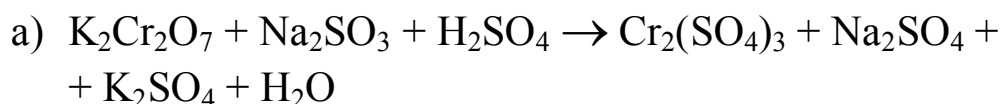
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Вариант 1

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

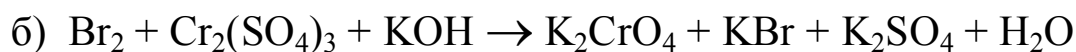


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

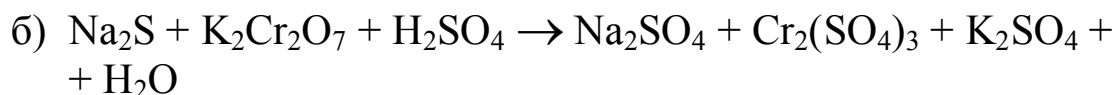


Вариант 2

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.



2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.



Вариант 3

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.
 - а) $\text{KI} + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{PbO}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{PbO} + \text{KMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.
 - а) $\text{FeCl}_2 + \text{HClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$

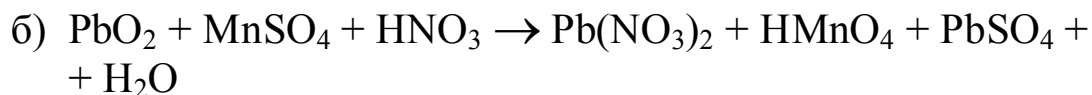
Вариант 4

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.
 - а) $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Al} \rightarrow \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.
 - а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{KClO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 5

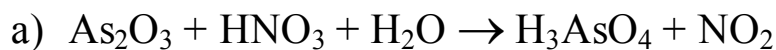
1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.
 - а) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
 - б) $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

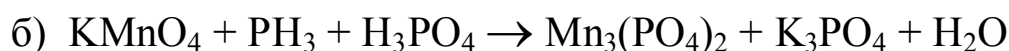


Вариант 6

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

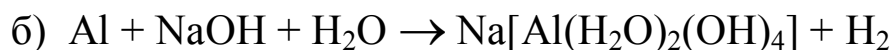
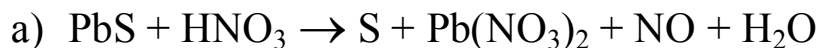


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

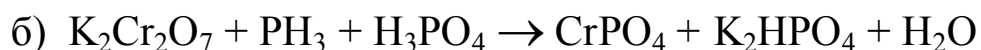
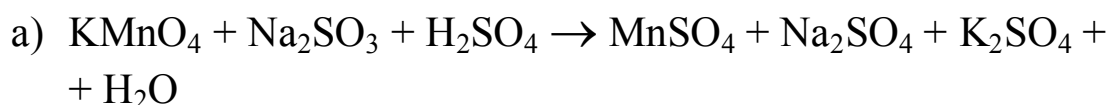


Вариант 7

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

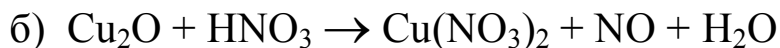
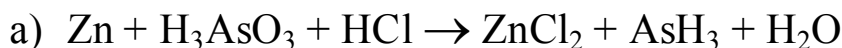


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

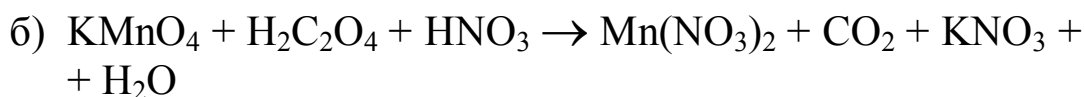
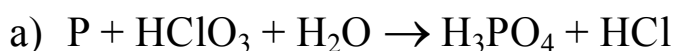


Вариант 8

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

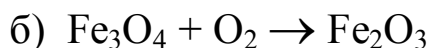
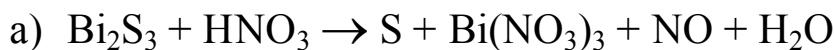


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.



Вариант 9

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

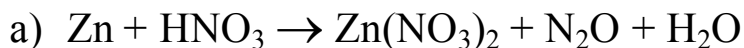


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

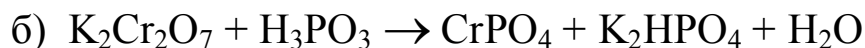
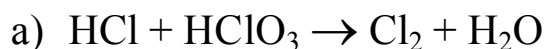


Вариант 10

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

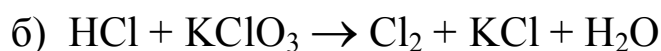
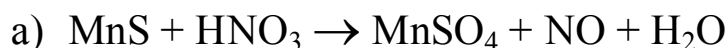


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

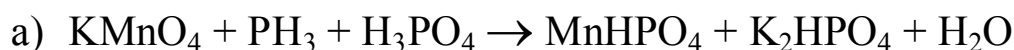


Вариант 11

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

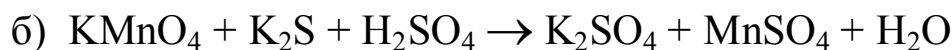
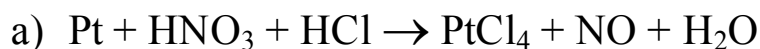


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

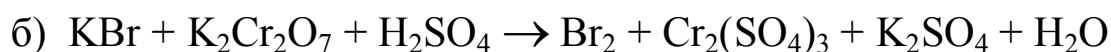
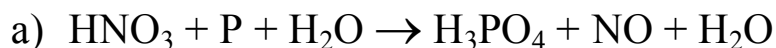


Вариант 12

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.



2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

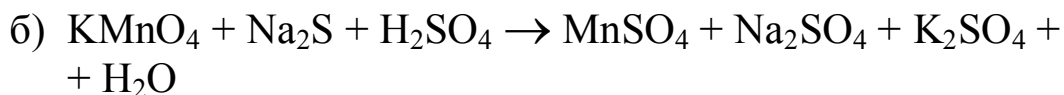
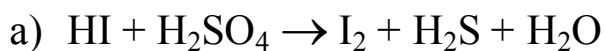


Вариант 13

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

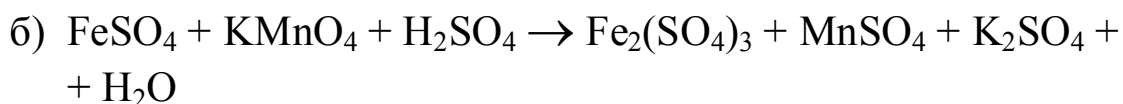
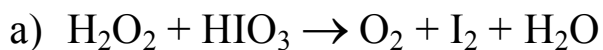


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

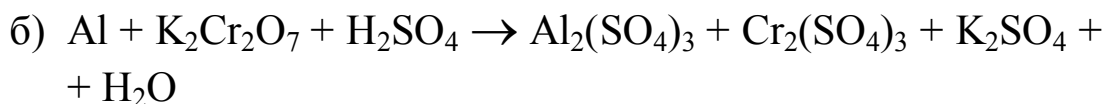
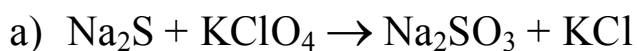


Вариант 14

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.

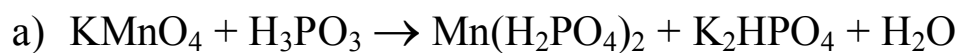


2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*. Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента вещества–окислителя и вещества–восстановителя.

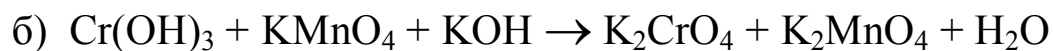
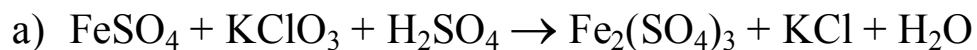


Вариант 15

1. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *электронного баланса*. Укажите элемент–окислитель и элемент–восстановитель, процессы окисления и восстановления.



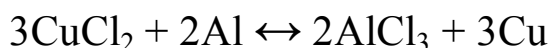
2. Подберите коэффициенты к уравнениям методом *полуреакций*.
Для каждой реакции рассчитайте молярную массу эквивалента
вещества–окислителя и вещества–восстановителя.



ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ

Вариант 1

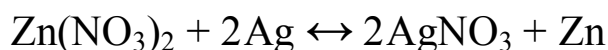
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из железа и никеля, погруженные соответственно в 1 М растворы хлорида железа (II) и сульфата никеля. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора хлорида меди. Анод инертный.
4. Водный раствор нитрата железа (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 15 А, время электролиза 30 мин, выход железа по току 80%.

Вариант 2

1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:

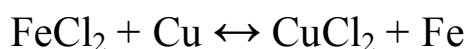


2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из цинка и железа, погруженные соответственно в 0.1 М растворы хлорида цинка и хлорида железа (II). Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора нитрата калия. Анод инертный.

4. Водный раствор сульфата никеля (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 8 А, время электролиза 20 мин, выход никеля по току 95%.

Вариант 3

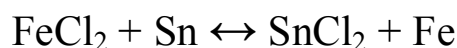
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из цинка и серебра, погруженные соответственно в 0.01 М растворы нитрата цинка и нитрата серебра. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора нитрата цинка. Растворимый анод выполнен из цинка.
4. Водный раствор хлорида железа (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите время электролиза, если масса восстановившегося на катоде металла 9.4 г, сила тока составляет 10 А, выход железа по току 90%.

Вариант 4

1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



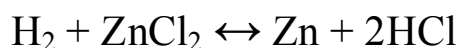
2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из серебра и кадмия, погруженные соответственно в 1 М растворы нитрата серебра и нитрата кадмия. Запишите

схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.

3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора бромида натрия. Анод инертный.
4. Водный раствор хлорида никеля (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 12 А, время электролиза 40 мин, выход железа по току 88%.

Вариант 5

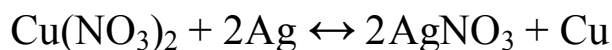
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлическая цинковая пластина, погруженная в 0.1 М раствор сульфата цинка, и нормальный водородный электрод. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора бромида железа (II). Растворимый анод выполнен из никеля.
4. Водный раствор хлорида железа (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если при инертном аноде сила тока составляет 20 А, время электролиза 40 мин, выход железа по току 90%.

Вариант 6

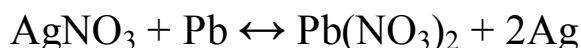
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлическая медная пластина, погруженная в 0.001 М раствор сульфата меди, и нормальный водородный электрод. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора сульфида натрия. Анод инертный.
4. Водный раствор сульфата никеля (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите время электролиза, если масса восстановившегося на катоде металла 12.5 г, сила тока составляет 12 А, выход никеля по току 95%.

Вариант 7

1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:

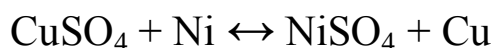


2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из меди и серебра, погруженные соответственно в 1 М раствор нитрата меди и в 0.1 М раствор нитрата серебра. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора нитрата ртути. Анод инертный.
4. Водный раствор сульфата кадмия подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процес-

сов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 8 А, время электролиза 35 мин, выход кадмия по току 92%.

Вариант 8

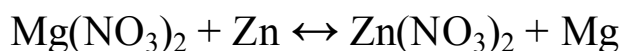
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из кадмия и цинка, погруженные соответственно в 0.01 М раствор сульфата кадмия и в 0.1 М раствор сульфата цинка. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора ортофосфата калия. Растворимый анод выполнен из меди.
4. Водный раствор хлорида олова (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 12 А, время электролиза 30 мин, выход олова по току 78%.

Вариант 9

1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



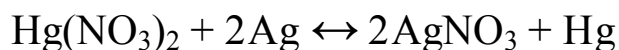
2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из никеля и меди, погруженные соответственно в 1 М раствор сульфата никеля и в 0.1 М раствор сульфата меди. Запишите схему электрохимической цепи гальванического эле-

мента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.

3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора нитрата серебра. Анод инертный.
4. Водный раствор сульфата олова (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 5 А, время электролиза 2 ч, выход олова по току 85%.

Вариант 10

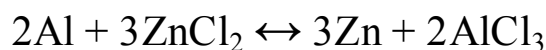
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлическая цинковая пластина, погруженная в 0.1 М раствор сульфата цинка, и нормальный водородный электрод. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора сульфата кадмия. Растворимый анод выполнен из кадмия.
4. Водный раствор сульфата кадмия (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите время электролиза, если масса восстановившегося на катоде металла 17.8 г, сила тока составляет 16 А, выход кадмия по току 92%.

Вариант 11

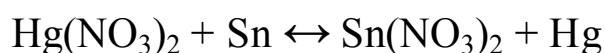
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из магния и никеля, погруженные соответственно в 1 М растворы хлорида магния и хлорида никеля. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора хлорида цинка. Растворимый анод выполнен из цинка.
4. Водный раствор сульфата железа (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 20 А, время электролиза 40 мин, выход железа по току 87%

Вариант 12

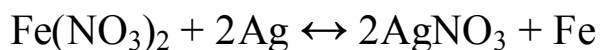
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из хрома и меди, погруженные соответственно в 0.1 М растворы сульфата хрома (III) и сульфата меди. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора сульфата меди. Анод инертный.
4. Водный раствор хлорида цинка подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 7 А, время электролиза 30 мин, выход цинка по току 92%.

Вариант 13

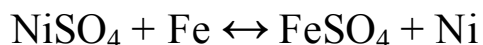
1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из марганца и железа, погруженные соответственно в 0.01 М раствор хлорида марганца и в 0.1 М раствор хлорида железа (II). Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора карбоната натрия. Растворимый анод выполнен из железа.
4. Водный раствор сульфата меди (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если сила тока составляет 20 А, время электролиза 30 мин, выход олова по току 100%.

Вариант 14

1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:

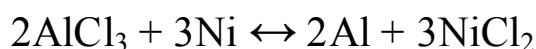


2. Electroдами гальванического элемента служат металлические пластины из алюминия и меди, погруженные соответственно в 1 М раствор сульфата алюминия и в 0.1 М раствор сульфата меди. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора хлорида олова (II). Анод инертный.

4. Водный раствор хлорида цинка подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите время электролиза, если масса восстановившегося на катоде металла 5.6 г, сила тока составляет 10 А, выход цинка по току 92%.

Вариант 15

1. Укажите стрелкой направление самопроизвольного протекания реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Electroдами гальванического элемента служат металлическая алюминиевая пластина, погруженная в 1 М раствор сульфата алюминия, и нормальный водородный электрод. Запишите схему электрохимической цепи гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электродных процессов, вычислите э.д.с. данного элемента.
3. Запишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора нитрата свинца. Анод инертный.
4. Водный раствор сульфата меди (II) подвергается электролизу с инертным анодом. Составьте уравнения электродных процессов и вычислите время электролиза, если масса восстановившегося на катоде металла 1.7 г, сила тока составляет 30 А, выход меди по току 100%.

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Вариант 1

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $\text{Na}_4[\text{Co}(\text{CN})_6]$,
 - б) $[\text{Pb}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
 - а) нитрат триамминтриакваникеля (III),
 - б) нитротрихлорокадмат (II) калия.

Вариант 2

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $[\text{Al}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$,
 - б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{SCN})_6]$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
 - а) диiodодихлороманганат (II) натрия,
 - б) хлорид амминпентааквахрома (III).

Вариант 3

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.

- а) $\text{Na}_2[\text{CuCl}_4]$,
б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
- а) сульфат диакватетраамминжелеза (II),
б) дигидроксодицианомеркурат (II) калия.

Вариант 4

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
- а) $[\text{Sn}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$,
б) $\text{K}_2[\text{PtF}_6]$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
- а) бромотритиоцианатоцинкат (II) натрия,
б) нитрат динитродиаамминзолота (III).

Вариант 5

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
- а) $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{NO}_2)_4]$,
б) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
- а) хлорид иодотриаквабериллия (II),
б) дигидроксоаргентат (I) калия.

Вариант 6

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$,
 - б) $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
 - а) пентафтороакваникелат (III) натрия,
 - б) сульфат диамминдикарбонилмеди (II).

Вариант 7

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]$,
 - б) $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
 - а) нитрат цианотриаквасвинца (II),
 - б) тетрагидроксодиакваалюминат (III) калия.

Вариант 8

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$,
 - б) $\text{K}_2[\text{CuBr}_4]$.

2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
- динитротетрахлорокобальтат (III) натрия,
 - сульфат амминтриакваолова (II).

Вариант 9

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
- $\text{Na}_2[\text{Pb}(\text{CN})_4]$,
 - $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4](\text{NO}_3)_2$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
- хлорид амминтрикарбонилмарганца (II),
 - трийодотритиоцианатоникелат (II) калия.

Вариант 10

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
- $\text{Na}[\text{AgCl}_2]$,
 - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
- дигидроксодистицианоаурат (III) калия,
 - нитрат тетраамминкадмия (II).

Вариант 11

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексообразователь, его степень окисления, лиган-

ды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.



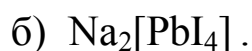
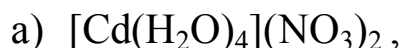
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:

а) сульфат пентаамминаквацинка (II),

б) дибромодинитроплюмбат (II) натрия.

Вариант 12

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион-комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.



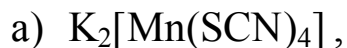
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:

а) дитиоцианатотетрацианоферрат (II) калия,

б) сульфат диамминдикарбонилмеди (II).

Вариант 13

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион-комплексообразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.



2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:

а) хлорид диамминакватрикарбонилкобальта (III),

б) тригидроксиодоаурат (III) натрия.

Вариант 14

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексобразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$,
 - б) $\text{Na}_2[\text{HgCl}_4]$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
 - а) динитротетрафтороалюминат (III) калия,
 - б) нитрат амминкарбонилсеребра (I).

Вариант 15

1. Для каждого из представленных ниже соединений укажите ион–комплексобразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, ионы внешней сферы. Составьте название комплекса и приведите уравнение реакции его образования.
 - а) $\text{K}_3[\text{CoF}_6]$,
 - б) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$.
2. Составьте формулы и запишите выражения для констант устойчивости следующих комплексных соединений:
 - а) хлорид хлоропентааквахрома (III),
 - б) тринитроамминплюмбат (II) натрия.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2008. 743 с.
2. Глинка Н. Л. Общая химия. 30-е изд., испр. М.: Интеграл-пресс, 2008. 728 с.
3. Коровин Н. В. Общая химия. 7-е изд. М.: Высшая школа, 2007. 560 с.
4. Хомченко Г. П. Общая химия. М.: Новая волна, 2006. 464 с.
5. Князев Д. А., Смартыгин С. Н. Неорганическая химия. – М.: Дрофа, 2005. 591 с.
6. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004. 527 с.
7. Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия. М.: Дрофа, 2002. 448 с.
8. Хомченко Г. П., Цитович И. К. Неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1994. 447 с.
9. Рэмсен Э. Н. Начала современной химии: Справ. изд.: Пер. с англ. Л.: Химия, 1989. 784 с.
10. Кульман А. Г. Общая химия. 3-е изд. М.: Колос, 1979. 528 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	Ошибка! Закладка не определена.
ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	Ошибка! Закладка не определена.
СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ	Ошибка! Закладка не определена.
ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ. КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ	Ошибка! Закладка не определена.
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ. ИОННОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВОДЫ. ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ	Ошибка! Закладка не определена.
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ.....	Ошибка! Закладка не определена.
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ	Ошибка! Закладка не определена.
КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	Ошибка! Закладка не определена.

Учебное издание

Коллектив авторов

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Задания

для самостоятельной работы студентов

биологических и инженерных специальностей ВГАУ

Редактор С. А. Дубова

Компьютерная верстка С. В. Ткаченко

Подписано в печать 27.05.2011 г. Формат 60×84 ¹/₁₆ .

Бумага офсетная. П. л. 4,6. Гарнитура Таймс.

Печать офсетная. Тираж 700 экз. Заказ № 5069

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Воронежский
государственный аграрный университет имени К. Д. Глинки»
Типография ФГОУ ВПО ВГАУ 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание
предоставленного оригинал-макета типография не несет.
Требования и пожелания излагайте авторам данного издания.

