

№ ФАРМ-18

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Северо-Осетинская государственная медицинская академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России)

Кафедра Химии и физики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ (ВНЕАУДИТОРНОЙ) РАБОТЫ**

ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(для студентов 1 курса фармацевтического факультета)

Часть 2

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,
утвержденной 31.08.2020 г.

Владикавказ, 2020

занятие 13-32

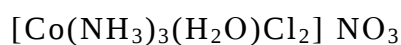
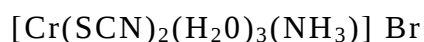
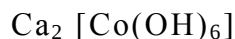
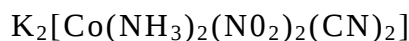
Комплексные соединения

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

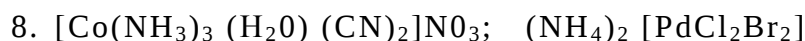
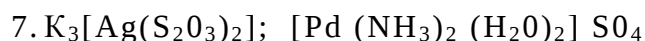
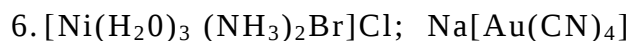
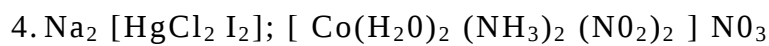
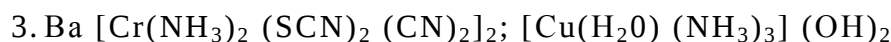
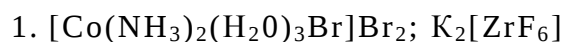
1. Типы химической связи, донорно-акцепторная связь.
2. Строение атома, блоки элементов,.
3. Типы гибридизации атомных орбиталей.

<u>Студент должен знать:</u> 1. Определение комплексных соединений. 2. Определение лигандов и комплексообразователей. 3. Классификацию комплексных соединений. 4. Особенности строения и свойств комплексных соединений. 5. Медико-биологическое значение комплексных соединений.	<u>Литература</u> Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.
<u>Студент должен уметь:</u> 1. Называть комплексные соединения. 2. Писать выражение для константы нестойкости комплексных соединений, сравнивать их устойчивость. 3. Писать уравнения реакций с участием комплексных соединений. 4. Уметь писать константу скорости реакции. Знать, от каких факторов зависит. 5. Проводить определение константы скорости реакции окисления иодоводородной кислоты перекисью водорода. 6. Уметь объяснить особенности ферментативного катализа. 7. Уметь определять порядок и молекулярность реакций.	<u>Литература</u> Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.

1. Назвать КС, указать комплексообразователь, лиганды, координационное число, внешнюю и внутреннюю сферы, указать тип гибридизации центрального иона и пространственное строение комплексного иона. Как протекает процесс диссоциации этих КС в растворе? Написать выражение для $K_{\text{нест}}$ комплексных ионов данных КС:



Назвать комплексные соединения:



ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Комплексные соединения — это:

- 1) сложные устойчивые химические образования;
- 2) вещества, состоящие из комплексообразователя и лигандов;
- 3) соединения, состоящие из внутренней и внешней сферы;
- 4) сложные устойчивые химические соединения, в которых обязательно присутствует донорно-акцепторная связь.

Выберите наиболее правильное определение.

2. Комплексообразователь - это:

- 1) ион, занимающий центральное место, являющийся акцептором электронных пар;
- 2) отрицательно-заряженный ион, являющийся донором электронных пар;
- 3) только d-элементы, доноры электронных пар;
- 4) только p-элементы, акцепторы электронных пар.

3. Лиганды — это:

- 1) молекулы, доноры электронных пар;
- 2) молекулы и ионы, доноры электронных пар;
- 3) ионы, акцепторы электронных пар;
- 4) молекулы и ионы, акцепторы электронных пар.

4. Дентатность-это:

- 1) число связей между комплексообразователем и лигандами;
- 2) число электронодонорных атомов в лиганде;
- 3) число электронодонорных атомов в комплексообразователе;
- 4) число электроноакцепторных атомов в комплексообразователе.

5. В каком количестве галогенид-ионы входят в состав комплексных соединений: а) лигандов; б) комплексообразователей; в) лигандов и комплексообразователей; г) внешней сферы?

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

6. Чем меньше $K_{\text{нест}}$, тем комплекс более:

- 1) устойчивый;
- 2) устойчивость не определяется величиной $K_{\text{нест}}$;
- 3) неустойчивый;
- 4) растворимый.

7. Чему равна степень окисления иона-комплексообразователя в молекуле $K_2[PtCl_6]$?

- 1) +3;
- 2) +4;
- 3) +2;
- 4) +6.

8. Определите заряд внутренней сферы и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении $K_4[Fe(OH)_2(CN)_4]$:

- 1) +4, 4;
- 2) +2, 6;
- 3) -4, 6;
- 4) -2, 4.

9. Выберите правильное название комплексному соединению $Co(NH_3)_3(H_2O)_2(CN)Br_2$:

- 1) дибромоцианодиакватриамминкобальта (III);
- 2) бромид цианодиакватриамминкобальта (III);
- 3) бромид цианодиакватриамминкобальта (II);
- 4) цианодиакватриамминкобальтат (III) брома.

10. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединении $K[Al(H_2O)_2(OH)_4]$:

- 1) -1, +2, 4;

- 2) -1,+3,6;
- 3) -1,+3,4;
- 4) +1, +4, 6.

11. НАИМЕНЬШЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ К КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЮ ОБЛАДАЮТ:

- 1)D-ЭЛЕМЕНТЫ;
- 2)S-ЭЛЕМЕНТЫ;
- 3)P-ЭЛЕМЕНТЫ;
- 4)F-ЭЛЕМЕНТЫ.

12. НАЗОВИТЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЬ В ГЕМОГЛОБИНЕ:

- 1) Fe^0 ;
- 2) Fe^{3+} ;
- 3) Fe^{2+} ;
- 4) Mg^{2+} .

13. КАКОЙ ЭЛЕМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕМ В ХЛОРОФИЛЛЕ?

- 1)КОБАЛЬТ;
- 2)ЖЕЛЕЗО;
- 3)МАГНИЙ;
- 4)МАРГАНЕЦ.

14. КАКОЙ ЭЛЕМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕМ В ВИТАМИНЕ B_{12} ?

- 1)КОБАЛЬТ;
- 2)ЖЕЛЕЗО;
- 3)МАГНИЙ;
- 4)НИКЕЛЬ.

15. Назвать данные комплексные соединения, указать комплекссообразователь и лиганды, координационное число и заряд комплекссообразователя, внешнюю и внутреннюю сферы. Как протекает процесс диссоциации этих комплексных соединений в растворе? Написать выражение для константы нестойкости комплексного иона.

$\text{K} [\text{AuBr}_4]$, $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2] \text{Br}_3$, $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{CN})_3 (\text{SCN})]$, $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$,
 $\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5]$, $\text{H}[\text{Co}(\text{CN})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.

16. Составить формулы следующих соединений:

ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТ (II) КАЛИЯ,
 СУЛЬФАТ ДИХЛОРОТЕТРААММИНХРОМА (III),
 НИТРАТ ДИНИТРОХЛОРОТРИАММИНПЛАТИНЫ (IV),
 ГЕКСАХЛОРОРОДАТ (III) АММОНИЯ,
 ХЛОРИД ХЛОРОДИАММИНАКВАПАЛЛАДИЯ (II),
 ТЕТРАНИТРОДИАММИНКОБАЛЬТАТ (II) КАЛИЯ,
 ДИНИТРОДИАММИНПЛАТИНА, ТРИБРОМОТРИАММИНКОБАЛЬТ,
 ГЕКСАГИДРОКСОСТИБИАТ (V) НАТРИЯ.

ЗАНЯТИЕ 15,16

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ОКСИЛЕНИЯ ЙОДИСТОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ ПЕРЕКИСЬЮ ВОДОРОДА

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Катализ и катализаторы.
2. Микрогетерогенный катализ.
3. Гомогенный и гетерогенный катализ.
4. Ферменты.
5. Специфичность ферментов.
6. Инактивация катализаторов.

<u>Студент должен знать:</u>	<u>Литература</u>
1. Предмет химической кинетики. 2. Скорость химической реакции. 3. Различие гомогенного и гетерогенного катализа. 4. Константа скорости химической реакции: факторы, от которых зависит константа. 5. Порядок и молекулярность реакций. 6. Правило Вант-Гоффа. Его зависимость.	Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.

<u>Студент должен уметь:</u>	<u>Литература</u>
1. Писать закон действующих масс для различных реакций (как гомогенных, так и гетерогенных). 2. Уметь писать константу скорости реакции. Знать, от каких факторов зависит. 3. Проводить определение константы скорости реакции окисления иодоводородной кислоты перекисью водорода. 4. Уметь объяснить особенности ферментативного катализа. 5. Уметь определять порядок и молекулярность реакций.	Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.

Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

- I.**
1. Предмет химической кинетики.
 2. Дайте определение скорости гомогенной химической реакции?
 3. Как скорость химической реакции зависит от температуры?
 4. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
 5. Особенности гомо- и гетерогенного катализа
 6. Написать выражение, отражающее закон действующих масс. Объяснить смысл параметров в нем.
- II.**
1. Привести примеры моно-, би- и тримолекулярных реакций .
 2. Привести примеры реакций 1-го, 2-го, 3-го порядка.
 3. Написать математическое выражение для константы скорости реакции 1-го порядка.
 4. Привести примеры реакций, в которых порядок и молекулярность не совпадают.

Тесты по теме «Химическая кинетика».

1. Химическая кинетика изучает..... протекания реакций.
2. Истинная скорость химической реакции определяется как:
 А) $v = |\Delta C| / \Delta \tau$ Б) $v = dc / d \tau$ В) $v = k [A]^a [B]^b$
3. Стадии сложных реакций могут протекать.....
4. Для реакции типа $aA + bB = cC + dD$ закон действующих масс можно записать в виде:
5. Если значения порядка реакции по реагентам совпадают со стехиометрическими коэффициентами, то это означает, что...

6. Температурный коэффициент реакции равен 3. Если увеличить температуру с 60 до 100 С, то скорость химической реакции возрастет в 1) 9 раз, 2) 12 раз, 3) 27 раз, 4) 81 раз.

9. Равновесные концентрации в реакции взаимодействия водорода и йода соответственно равны 0,02 моль/л и 0,03 моль/л, а равновесная концентрация $[HI]=0,04$ моль/л. Константа равновесия численно равна:

1) 3,12; 2) 4,21; 3) 2,30; 4) 2,67.

10. Критерием самопроизвольных и равновесных процессов в неизолированных системах в условиях постоянства T и p является:

- 1) энтальпия процесса;
- 2) внутренняя энергия;
- 3) энтропия процесса;
- 4) энергия Гиббса.

10. Состояние химического равновесия обратимых процессов количественно характеризуют:

- 1) равновесными концентрациями продуктов реакции;
- 2) константой Больцмана;
- 3) константой равновесия;
- 4) энергией активации.

11. Состояние химического равновесия - это состояние, в котором:

- 1) количества реагентов равны количествам продуктов реакции;
- 2) массы продуктов реакции равны массам исходных веществ;
- 3) энтальпия реакции равна нулю, и два противоположных процесса протекают с одинаковой скоростью;
- 4) изменение энергии Гиббса реакции равно нулю и скорость прямой реакции равна скорости обратной.

12. При повышении давления равновесие смещается вправо в системе:

- 1) $2CO_{2(g)} \leftrightarrow 2CO_{(r)} + O_{2(r)}$;
- 2) $C_2H_{4(r)} \leftrightarrow C_2H_{2(r)} + H_{2(r)}$;
- 3) $PCl_{3(r)} + Cl_{2(r)} \leftrightarrow PCl_{5(r)}$;
- 4) $H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \leftrightarrow 2HCl_{(r)}$.

13. Если химическая реакция «не идет до конца», то это означает, что:

- 1) исходные вещества лишь частично превращаются в продукты реакции;
- 2) реакция обратима;
- 3) исходные вещества полностью израсходовали внутреннюю энергию;
- 4) продукты реакции начинают оказывать ингибирующее действие.

II.

1. Скорость химической реакции зависит от следующих факторов:

2. Скоростью гомогенной реакции называется ...
3. Скоростью гетерогенной реакции называется...
3. Основной постулат химической кинетики – закон... (сформулировать)
4. Принцип Ле-Шателье формулируется следующим образом:
5. Константа скорости химической реакции зависит от следующих факторов:
6. При повышении температуры на 10 градусов скорость химической реакции ...
7. Молекулярность – это...
8. Порядок реакции – это...
9. Причины несовпадения молекулярности и порядка реакции:
10. Явление инактивации фермента – это...
11. Закон действующих масс выражает зависимость скорости химической реакции от:
1. температуры
 2. природы реагирующих веществ
 3. катализатора
 4. концентрации реагирующих веществ
14. Зависимость скорости химической реакции от температуры, выражает:
1. правило Хунда
 2. правило Вант – Гоффа
 3. правило Ключковского
 4. закон Ома
15. Уравнение Аррениуса имеет вид:
1. $k = A \cdot e^{\frac{-E}{RT}}$
 2. $\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$
 3. $V = k [C_A]^m [C_B]^n$
 4. $V = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$
16. Принцип Ле – Шателье – Брауна применим к реакциям:
1. обратимым
 2. необратимым
 3. экзотермическим
 4. эндотермическим
17. При повышении температуры на каждые 10° С, скорость химической реакции увеличивается в 2 – 4 раза. Это:
1. правило Вант – Гоффа
 2. принцип Паули
 3. закон действующих масс
 4. закон Хунда
18. Ингибиторы – это вещества:
1. уменьшающие скорость химической реакции
 2. увеличивающие скорость химической реакции
 3. отравляющие катализатор
 4. не влияющие на скорость реакции
19. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз, если температурный коэффициент равен 2?
1. на 30°
 2. на 50°
 3. на 100°
 4. на 20°

20. Скорость химической реакции пропорциональна произведению:
1. концентрации реагирующих веществ
 2. константе диссоциации
 3. давлению
 4. энергии активации
21. Катализатор ускоряет химическую реакцию за счет:
1. повышения энергии активации
 2. возрастания степени окисления
 3. уменьшения энергии активации
 4. изменения концентрации
22. Правило Вант – Гоффа определяет зависимость скорости реакции химической реакции:
1. от температуры
 2. от давления
 3. от массы
 4. от концентрации
23. Энергия активации – это:
1. энергия, которую надо сообщить молекулам, чтобы они стали активными
 2. энергия, необходимая для образования новых соединений
 3. энергия, необходимая для отрыва электрона от атома
 4. энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому
24. Скорость химической реакции – это:
1. изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени при постоянном объеме
 2. изменение давления в единицу времени
 3. изменение массы катализатора в единицу времени
 4. изменение объема на единицу площади

ЗАНЯТИЕ 17

Решение типовых задач на применение закона Гесса. Расчет стандартной энтальпии реакции, калорийности продуктов, стандартной энтальпии образования веществ, энтропии реакции.

1. Термодинамика изучает закономерности превращения
2. Система – это тело или группа тел, ...
3. Гомогенными являются системы:
 - А) воздух и молоко,
 - Б) кровь и раствор CuCl_2 ,
 - В) вода и раствор уксусной кислоты.
1. Гетерогенными являются системы:
 - А) воздух и молоко
 - Б) кровь и раствор извести
 - В) вода и раствор уксусной кислоты

5. Установите соответствие между типом системы и ее характеристиками:

Система	Характеристики системы
А) открытая	1) $\Delta m = 0, \Delta U \neq 0$
Б) закрытая	2) $\Delta m = 0, \Delta U = 0$
В) изолированная	3) $\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0$

6. Экстенсивными параметрами являются:

- А) температура и масса,
- Б) давление и концентрация,
- В) объем и количество вещества.

7. Интенсивными параметрами являются:

- А) температура и масса,
- Б) давление и концентрация,
- В) объем и количество вещества.

8. Для обратимых процессов изменение свободной энергии Гиббса:

- 1) всегда равно нулю;
- 2) всегда отрицательно;
- 3) всегда положительно;
- 4) положительно или отрицательно в зависимости от условий процесса.

9. В каком соотношении находятся энтропии трех агрегатных состояний одного вещества: газа, жидкости, твердого тела?

- 1) $S(g) > S(l) > S(s)$;
- 2) $S(s) > S(l) > S(g)$;
- 3) $S(l) > S(g) > S(s)$;
- 4) агрегатное состояние не влияет на значение энтропии.

10. Изменение энергии Гиббса реакции можно рассчитать по формуле:

- 1) $\Delta G = \Delta H + T \cdot \Delta S$;
- 2) $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$;
- 3) $\Delta G = \Delta H - p \cdot \Delta V$;
- 4) $\Delta G = \Delta H - S \cdot \Delta T$.

12. В неизолированной системе самопроизвольно могут осуществляться только такие процессы, в результате которых энергия Гиббса:

- 1) не меняется;
- 2) увеличивается;
- 3) уменьшается;
- 4) достигает максимального значения.

13. Константу равновесия реакции K_p можно вычислить из уравнения:

- 1) $\Delta G^0 = -RT \ln K_p$;
- 2) $\Delta H^0 = -RT \ln K_p$;
- 3) $\Delta G^0 = RT \ln K_p$;
- 4) $\Delta U^0 = RT \ln K_p$.

ЗАНЯТИЕ 17

Решение типовых задач на применение закона Гесса. Расчет стандартной энтальпии реакции, калорийности продуктов, стандартной энтальпии образования веществ, энтропии реакции.

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Термодинамические параметры и функции.
2. Определение энергии.
3. Классификация химических реакций по различным признакам.

<u>Студент должен знать:</u> 1. Основные понятия в термодинамике. 2. Определение термодинамических функций- энтальпии, энтропии, внутренней энергии. 3. Законы термодинамики. 4. Закон Гесса, следствия из него.	<u>Литература</u> Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.
<u>Студент должен уметь:</u> 1. Решать задачи на вычисление значений энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. 2. Вычислять калорийность питательных веществ. 3. Предсказывать возможность самопроизвольного протекания реакций.	<u>Литература</u> Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.

1. Внутренняя энергия системы складывается из суммыи энергии.
2. Обмен энергией между системой и внешней средой может осуществляться в виде И.....
3. В живых системах работа совершается за счет энергии, выделяющейся в реакциях.
4. Работа, совершаемая в живых организмах, может быть, И
5. Энтропия - это термодинамическая функция, характеризующая меру в системе.
6. Энтропия и информация связаны соотношением
7. Формулировка I закона термодинамики :
8. Формулировка I закона термодинамики для изолированных систем :
9. Математическое выражение I закона термодинамики для закрытых систем :
10. Энтальпия - это термодинамическая функция, характеризующая
11. Стандартная энтальпия образования простых веществ в их термодинамически устойчивом агрегатном и аллотропном состоянии равна.....
12. Стандартная энтальпия образования сложного вещества равна энтальпии реакции получения
13. По закону Гесса: «Энтальпия реакции не зависит от....., а зависит только от.....
14. Калорийность жиров, белков и углеводов составляет,....., ... ккал/г соответственно.
15. Суточная потребность в жирах, белках и углеводах для взрослого человека составляет,....., соответственно.
16. Термохимия является разделом, который изучает
 - а) тепловые эффекты химических реакций;
 - б) направление протекания химического процесса;
 - в) механизмы химических реакций;
 - г) скорость реакции.
- 17 Тело или совокупность тел, мысленно обособленных от окружающей среды называется
 - а) фазой; б) системой; в) параметром; г) компонентом.
18. Термодинамическая функция энергии Гиббса определяется выражением
 - а) $G = H - \frac{T}{S}$; б) $G = H + T \cdot S$; в) $G = H - T \cdot S$; г) $G = H + \frac{T}{S}$.
19. Количество теплоты, выделяемое или поглощаемое при разложении 1 моля сложного вещества на более простые называется
 - а) теплотой разложения; б) теплотой растворения;
 - в) теплотой нейтрализации; г) теплотой гидратации.

20. В изолированной системе самопроизвольно могут протекать только те процессы, при которых»
21. Энергия Гиббса – это обобщенная термодинамическая функция состояния системы, учитывающаяпри изобарно – изотермических условиях.
22. Энергию Гиббса можно вычислить через энтальпию и энтропию по формуле: ...
23. «В изобарно – изотермических в системе самопроизвольно могут протекать только те процессы, при которых энергия Гиббса системы.....».
24. Биохимические реакции, которые сопровождаются, называются экзергоническими реакциями. Они совершаются
25. Биохимические реакции, которые сопровождаются, называются эндергоническими реакциями. Они не могут совершаться

ЗАНЯТИЕ 19

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Определение молярной концентрации, массовой доли растворенного вещества.
2. Определение растворителя и растворенного вещества.
3. Определение истинных и коллоидных растворов.

<u>Студент должен знать:</u>	<u>Литература</u>
1. Способы выражения концентрации растворов. 2. Закон эквивалентов.	Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др. Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.
<u>Студент должен уметь:</u>	<u>Литература</u>
1. Решать задачи на вычисление концентрации раствора различными способами.	Основная: 1. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берленд А.С. и др.

2. Решать задачи на применение закона эквивалентов. 3. Готовить растворы определенной концентрации.	Общая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских спец. вузов. М. Высшая школа. 1993. 2. Ершов Ю.А., Кононов А.М., Пузаков С.А. и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских спец. вузов. 1993. Дополнительная: 1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 1. М. Химия. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ. 2013.
---	---

1. Дисперсные системы, их классификация в зависимости от размера частиц. Примеры гетеро– и гомогенных систем (газообразных, жидких и твердых).
2. Общие понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество.
3. Чем отличаются растворы от механических смесей и химических соединений? Что такое истинные растворы?
4. Растворимость веществ. На какие группы делятся вещества по их растворимости в воде? Приведите примеры хорошо, мало и практически нерастворимых веществ.
5. Какие процессы происходят при растворении веществ? Что называется тепловым эффектом растворения? Назовите факторы, от которых зависит растворимость веществ.
6. Что следует понимать под термином «коэффициент растворимости»?
7. Какие растворы называются насыщенными, ненасыщенными и пересыщенными? Каковы условия их получения? Может ли быть насыщенный раствор разбавленным, а концентрированный – насыщенным? Приведите примеры.
8. Назовите известные Вам способы выражения количественного состава растворов.

Решить задачи:

Вариант № 1

1. К раствору массой 250 г с $\omega(\text{соли}) = 10\%$ добавили эту же соль массой 15 г. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.
Ответ: 15,09 %.
2. Смешали раствор массой 200 г с массовой долей растворенного вещества 1% с раствором массой 50 г с массовой долей 4%. Вычислите массовую долю вещества в полученном растворе.
Ответ: 1,6%.
3. Какие объёмы растворов серной кислоты с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 92\%$ ($\rho = 1,825$ г/мл) и $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20\%$ ($\rho = 1,14$ г/мл) надо смешать, чтобы получить раствор массой 1 кг с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$?
Ответ: 152,2 мл; 633,5 мл.

4. Определите объем воды, который необходимо добавить к раствору объемом 500 мл с массовой долей NaOH 40% ($\rho = 1,43$ г/мл) для приготовления раствора с массовой долей NaOH 10%.
Ответ: 2,15 л.
5. Какую массу раствора с массовой долей MgSO_4 6%, можно приготовить из 24,6 г $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$?
Ответ: 200 г.

Вариант № 2

1. К раствору массой 300 г с $\omega(\text{ZnSO}_4) = 5\%$ добавили эту же соль массой 20 г. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.
Ответ: 10,94%.
2. Смешали раствор массой 150 г с массовой долей гидроксида калия 5% с раствором массой 200 г с массовой долей гидроксида калия 10%. Вычислите массовую долю щелочи в полученном растворе.
Ответ: 7,86%.
3. Какие объёмы растворов фосфорной кислоты с $\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = 4\%$ ($\rho = 1,020$ г/мл) и $\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = 24\%$ ($\rho = 1,140$ г/мл) надо смешать, чтобы получить раствор массой 150 г с $\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = 16\%$?
Ответ: 78,95 мл; 58,82 мл.
4. Определите объем воды, который необходимо добавить к раствору объемом 0,5 л с массовой долей серной кислоты 20% ($\rho = 1,143$ г/мл) для приготовления раствора с массовой долей H_2SO_4 12%.
Ответ: 381 мл.
5. Какую массу раствора с $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 15\%$ можно приготовить из $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$ массой 25,5 г?
Ответ: 75 г.

Вариант № 3

1. К раствору массой 450 г с $\omega(\text{NaCl}) = 3\%$ добавили эту же соль массой 25 г. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.
Ответ: 8,10%.
2. Смешали раствор массой 300 г с массовой долей растворенного вещества 2% с раствором массой 140 г с массовой долей растворенного вещества 6%. Вычислите массовую долю этого вещества в полученном растворе.
Ответ: 3,27%.
3. Какие объёмы растворов хлороводородной кислоты с $\omega(\text{HCl}) = 10,5\%$ ($\rho = 1,050$ г/мл) и $\omega(\text{HCl}) = 30\%$ ($\rho = 1,150$ г/мл) надо смешать, чтобы получить раствор массой 220 г с $\omega(\text{HCl}) = 20\%$?

Ответ: 107,45 мл; 93,2 мл.

4. Определите объем воды, который необходимо добавить к раствору объемом 250 мл с $\omega(\text{HNO}_3) = 30\%$ ($\rho = 1,205 \text{ г/мл}$) для приготовления раствора с $\omega(\text{HNO}_3) = 25\%$.

Ответ: 60,25 мл.

5. Какую массу раствора с $\omega(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = 5\%$ можно приготовить из $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$ массой 19,0 г?

Ответ: 201 г.

Вариант № 4

1. Какая массовая доля KOH получится, если к 150 г раствора с $\omega(\text{KOH}) = 10\%$ добавили 5 г гидроксида калия.

Ответ: 12,9%.

2. Смешали раствор массой 60 г с массовой долей растворенного вещества 2% с раствором массой 150 г с массовой долей растворенного вещества 5%. Вычислите массовую долю этого вещества в полученном растворе.

Ответ: 4,14%.

3. Какие объёмы растворов азотной кислоты с $\omega(\text{HNO}_3) = 10\%$ ($\rho = 1,056 \text{ г/мл}$) и $\omega(\text{HNO}_3) = 30\%$ ($\rho = 1,184 \text{ г/мл}$) надо смешать, чтобы получить раствор массой 258 г с $\omega(\text{HNO}_3) = 28,36\%$?

Ответ: 20 мл; 200 мл.

4. Какую массу раствора с массовой долей серной кислоты 40% надо прибавить к воде массой 250 г, чтобы получить раствор с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 15\%$.

Ответ: 150 г.

5. Какую массу раствора с $\omega(\text{MgSO}_4) = 5\%$ можно приготовить из $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ массой 4,0 г?

Ответ: 39,3 г.

ЗАНЯТИЕ 20

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

1. Какие способы приготовления растворов Вам известны?
2. Какие выполняются расчеты при приготовлении раствора:
 - из безводной соли и воды;
 - из кристаллогидрата и воды;
 - путем смешивания двух растворов одного вещества;
 - при разбавлении исходного раствора водой;
 - при повышении массовой доли раствора с помощью
 - а) безводной соли;

б) раствора с большей массовой долей;

в) кристаллогидрата?

Решить задачи:

Вариант № 1

1. Чему будет равна массовая доля KOH в растворе, если к 200 г раствора с $\omega(\text{KOH}) = 40\%$ прилить воду объемом 300 мл? Ответ: 16%

2. Какие объемы растворов с $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 18\%$ ($\rho = 1,19$ г/мл) и $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 6\%$ ($\rho = 1,04$ г/мл) надо смешать, чтобы получить раствор массой 1 кг с $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 15\%$.

Ответ: 630,25 мл; 240,38 мл.

3. Какой объем воды необходимо прибавить к раствору объемом 200 мл с $\omega(\text{HCl}) = 20\%$ ($\rho = 1,1$ г/мл), чтобы получить раствор с $\omega(\text{HCl}) = 5\%$?

Ответ: 660 мл.

4. Определите молярную концентрацию раствора с $\omega(\text{HCl}) = 5\%$ и $\rho = 1,025$ г/мл.

Ответ: 1,4041 моль/л.

Вариант № 2

1. Чему будет равна массовая доля NaOH в растворе, если к 50 г раствора с $\omega(\text{NaOH}) = 25\%$ прилить воду объемом 400 мл?

Ответ: 2,78 %.

2. Какие объемы растворов с $\omega(\text{NaOH}) = 2,5\%$ ($\rho = 1,03$ г/мл) и $\omega(\text{NaOH}) = 35\%$ ($\rho = 1,380$ г/мл) надо смешать, чтобы получить раствор массой 500 г с $\omega(\text{NaOH}) = 10,5\%$?

Ответ: 365,9 мл; 89,2 мл.

3. Какой объем воды необходимо прибавить к раствору объемом 250 мл с $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 8\%$ ($\rho = 1,075$ г/мл), чтобы получить раствор с $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 5\%$?

Ответ: 161,25 мл.

4. Определите молярную концентрацию раствора, в 3 л которого содержится 175,5 г хлорида натрия.

Ответ: 1 моль/л.

Вариант № 3

1. Чему будет равна массовая доля K_2SO_4 в растворе, если к 280 г раствора с $\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = 8\%$ прилить воду объемом 200 мл?

Ответ: 4,67 %.

2. Какие объемы растворов с $\omega(\text{KNO}_3) = 12\%$ ($\rho = 1,277 \text{ г/мл}$) и $\omega(\text{KNO}_3) = 8\%$ ($\rho = 0,8301 \text{ г/мл}$) надо смешать, чтобы получить раствор массой 350 г с $\omega(\text{KNO}_3) = 10\%$?
Ответ: 137,0 мл; 210,8 мл.

3. Какой объем воды необходимо прибавить к раствору объемом 150 мл с $\omega(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 14\%$ ($\rho = 1,848 \text{ г/мл}$), чтобы получить раствор с $\omega(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 6\%$?

Ответ: 369,6 мл.

4. Определите молярную концентрацию раствора, в 240 мл которого содержится 5,96 г хлорида калия.

Ответ: 0,333 моль/л.

Вариант № 4

1. Какой объем раствора серной кислоты с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 96\%$, ($\rho = 1,84 \text{ г/мл}$) необходимо взять для приготовления раствора объемом 252 мл с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 12\%$ ($\rho = 1,112 \text{ г/мл}$)?
Ответ: 19 мл.

2. Какие объемы растворов с $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 10\%$ ($\rho = 1,071 \text{ г/мл}$) и $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 20\%$ ($\rho = 1,142 \text{ г/мл}$) надо смешать, чтобы получить раствор массой 200 г с $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 14\%$?
Ответ: 112 мл; 70 мл.

3. Какой объем воды необходимо прибавить к раствору объемом 50 мл с $\omega(\text{KOH}) = 20\%$ ($\rho = 1,176 \text{ г/мл}$), чтобы получить раствор с $\omega(\text{KOH}) = 5\%$?

Ответ: 176,4 мл.

4. Вычислите молярную концентрацию раствора, в 60 мл которого содержится 5 г H_2SO_4 .

Ответ: 0,85 моль/л.

ЗАНЯТИЕ 21

Изучение ионных равновесий в растворах электролитов.

Расчет pH водных растворов кислот, оснований и солей.

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Электролитическая диссоциация веществ в растворах.
2. Сильные и слабые электролиты.
3. Процесс электролитической диссоциации в воде веществ с ионным и ковалентным типом связи.

4. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
 6. Константа диссоциации и факторы, от которых она зависит.
- Взаимосвязь между степенью и константой диссоциации слабых электролитов.

Студент должен знать: 1. Понятия электролитов, неэлектролитов. Типы химической связи в электролитах и неэлектролитах. 2. Положения теории электролитической диссоциации. 3. Определение константы ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. 4. Общие положения теории Дебая-Хюккеля. Определение ионной силы раствора. Активность, коэффициент активности ионов. 5. Роль электролитов в процессах жизнедеятельности. 6. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. 7. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и лизис.	Литература: Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007.-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., Меркулова С.Д., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии». Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова - М.: Высш.шк., 2007 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.-М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с. 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
Студент должен уметь: 1. Писать уравнения диссоциации электролитов и выражения для констант диссоциации слабых электролитов. 2. Объяснять смещение ионного равновесия при добавлении одноименных ионов.	Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007.-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд.

3. Писать уравнения реакций взаимодействия амфотерных электролитов с кислотами и щелочами. 4. Формулировать и применять для расчета свойств растворов законы осмоса. 5. Производить расчеты различных концентраций растворов. 6. Писать уравнения реакций взаимодействия между электролитами в молекулярной и ионной формах.	2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., Меркулова С.Д., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии». Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова - М.: Высш.шк., 2007 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.-М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
--	--

Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

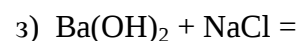
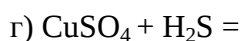
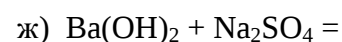
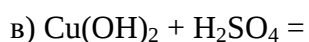
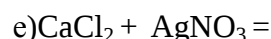
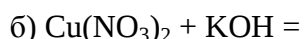
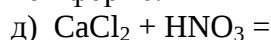
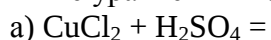
I.

1. Какова взаимосвязь между типом химической связи и степенью электролитической диссоциации?
2. Почему в растворе электролиты распадаются на ионы неодинаково?
3. Укажите существующую взаимосвязь между степенью диссоциации и константой диссоциации слабых электролитов. Предскажите изменение величин констант диссоциации в ряду: H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te .
4. Приведите примеры сильных электролитов. Почему для сильных электролитов применяют понятие «кажущаяся степень диссоциации»?

II.

1. Что характеризует константа диссоциации? Напишите последовательные реакции отрыва протона от молекул серной, сероводородной, угольной кислот.
2. Написать уравнения электролитической диссоциации следующих веществ и показать, в каких случаях диссоциация идет ступенчато: AlCl_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , H_2SO_3 .

3. Составьте уравнения тех реакций, которые протекают практически до конца, и запишите уравнения в сокращенной ионной форме:



4. В водный раствор аммиака в присутствии фенолфталеина добавили некоторое количество кристаллического аммония хлорида. Как изменится концентрация водород-ионов в этом растворе? Объясните причину изменения окраски раствора.

5. Уксусная кислота растворена в воде и в растворах хлороводорода и ацетата натрия. В каком растворе степень диссоциации уксусной кислоты наибольшая при прочих равных условиях?

6. В водный раствор уксусной кислоты в присутствии метилоранжа ввели 2-3 кристаллика уксуснокислого натрия. После полного растворения соли проанализировать наблюдаемые явления. Определите причину изменения окраски раствора. Концентрация каких ионов и как изменится в растворе?

7. К 2-3 мл насыщенного раствора CaSO_4 прилить немного концентрированного раствора хлорида кальция. Что наблюдается? Объясните результат.

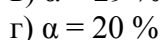
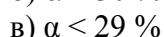
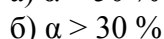
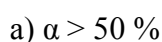
8. По закону Оствальда связь между константой и степенью диссоциации слабого электролита выражается соотношением.....(привести формулу и дать формулировку закона).....

9. Кажущаяся степень диссоциации – это..... Чем выше концентрация раствора, тем кажущаяся степень диссоциации.....

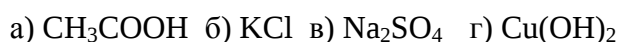
10. Активность электролита – это Она связана с концентрацией вещества формулой.....

11. Ионная сила раствора равна.....(привести математическое выражение для вычисления I).

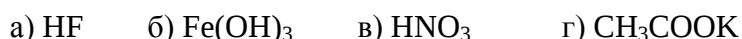
12. У сильных электролитов:



13. Сильными электролитами являются:



14. Сильными электролитами являются:

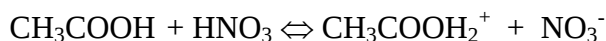
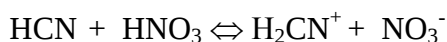
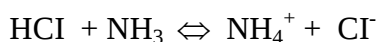
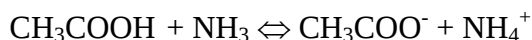
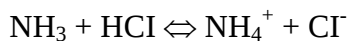
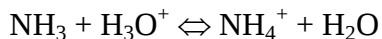


15. По закону Дебая-Хюккеля « в разбавленных растворах сильных электролитов, с одинаковой ионной силой, коэффициенты активности катионов и анионов одинаковой зарядности равны»

1. Решите задачи:

1) Вычислите pH в 0,005M растворе H_2SO_4 . Ответ: $\text{pH} = 2$

- 2) Вычислите pH в 0,01M растворе HClO_4 . Ответ: pH = 2
 3) Вычислите pH в 0,0001M растворе HCl . Ответ: pH = 4
 4) Вычислите pH в 0,001M растворе HNO_3 . Ответ: pH = 3
 2. Укажите кислотно–основные сопряжённые пары в уравнениях протолитических реакций:



ЗАНЯТИЕ 22

Гидролитические равновесия в растворах солей. Реакции необратимого гидролиза.

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Что называется электролитической диссоциацией?
2. Что называется степенью диссоциации?
3. Ионное произведение воды, его значение, от чего оно зависит?
4. Что такое водородный показатель? Какие значения принимает pH в различных средах?
5. Какие электролиты называются сильными и слабыми?
6. Сущность протонной теории кислот и оснований Бренстеда и Лоури.

<u>Студент должен знать:</u>	Литература.
1. Определение гидролиза. 2. Что собой представляет гидролиз с точки зрения протолитической теории кислот и оснований. 3. Типы гидролиза в зависимости от природы соли. 4. Определение константы гидролиза. 5. Какова реакция среды водных растворов различных солей. 6. От чего зависит константа гидролиза. 7. Биологическую роль процесса гидролиза в жизнедеятельности человека. 8. Процессы, происходящие при гидролизе АТФ	Основная: 1. Общая химия. Под ред. Ершова Ю.А. – М., «Высшая школа», 2004 г., глава 7, § 7.8, 7.9 2. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. Пособие для студентов мед. спец. вузов / Ю.А. Ершов, А.М. Кононов, С.А. Пузаков и др.; под ред. Ю.А. Ершова, В.А. Попкова. – М.: Высш. шк., 2007. 3. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ, 2013.

<u>Студент должен уметь:</u> 1. Писать уравнения гидролиза различных типов солей. 2. Рассчитывать значения константы гидролиза для различных типов солей. 3. Рассчитывать значения pH для различных типов солей. 4. Рассчитывать значение степени гидролиза для различных типов солей. 5. Экспериментально определять по значению pH тип соли, степень ее гидролиза. 6. Объяснять образование кислых, основных солей, доказать их значения pH. 7. Объяснять, почему не подвергаются гидролизу соли сильного основания и сильной кислоты.	Литература: Основная: 1. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. Пособие для студентов мед. Спец. вузов / Ю.А. Ершов, А.М. Кононов, С.А. Пузаков и др.; под ред. Ю.А. Ершова, В.А. Попкова. – М.: Высш. Шк., 2007. 2. Калагова Р.В. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ, 2013.
---	---

Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Дать определение гидролиза.
2. Какие типы солей подвергаются гидролизу?
3. Как определяется степень гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза.
4. Что называется константой гидролиза? От чего зависит константа гидролиза соли?
5. Какая соль железа гидролизуеться сильнее: FeCl_2 или FeCl_3 и почему?
6. Какие из приведенных солей подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей. Укажите ориентировочное значение pH растворов этих солей ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

А) NaCl , CuSO_4 , Na_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

Б) K_2SO_4 , FeSO_4 , KNO_2 , Na_2HPO_4 .

В) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, Na_3AsO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

Г) NaNO_3 , MnSO_4 , Na_2SO_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_3$.

7. Допишите продукты гидролиза, учитывая, что это случай совместного гидролиза:

А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

Б) $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

В) $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

Г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

8. Реакция среды раствора хлорида цинка ZnCl_2 :

а) кислая; б) щелочная; в) нейтральная; г) слабощелочная.

9. При гидролизе каких солей, реакционная среда кислая?

- а) ZnCl_2 ; б) Na_2CO_3 ; в) NaNO_3 ; г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.
10. Гидролиз какой соли необратим?
а) CH_3COONa ; б) ZnCl_2 ; в) Al_2S_3 ; г) NH_4Cl .
11. Раствор какой соли имеет нейтральную среду?
а) NaCl ; б) AgCN ; в) CuCl_2 ; г) NH_4NO_3 .
12. Раствор какой соли имеет щелочную среду?
а) K_2SO_4 ; б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; в) K_2CO_3 ; г) CH_3COONa .
13. Na_2SO_4 – это соль образованная:
а) сильным основанием и сильной кислотой;
б) сильным основанием и слабой кислотой;
в) слабым основанием и слабой кислотой;
г) сильной кислотой и слабым основанием.
14. Отношение числа молекул, подвергшихся гидролизу, к общему числу растворенных молекул, называют:
а) степенью гидролиза; б) степенью диссоциации;
в) степенью окисления; г) константой гидролиза.

ЗАНЯТИЕ 23

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И РАСТВОРЕНИЯ ОСАДКОВ. ГЕТЕРОГЕННЫЕ РАВНОВЕСИЯ.

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Элементы теории растворов электролитов. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты.
2. Ионные и гетерогенные процессы.
3. Вещества, записываемые, в ионных уравнениях в виде ионов.
4. Вещества, записываемые, в ионных уравнениях в виде молекул.
5. Необратимые реакции (реакции обмена) в растворах электролитов.
6. Обратимые реакции (реакции обмена) в растворах электролитов.
7. Реакции обмена в растворах электролитов, которые не протекают?
8. Константа кислотности. Факторы, от которых она зависит.

Студент должен знать: 1. Определение константы растворимости. 2. Условия образования и растворения осадков. 3. Значение процессов осаждения и растворения в медицине. Формирование неорганического вещества костной ткани, действие кальциевого буфера. 4. Физико-химические механизмы, лежащие в основе возникновения некоторых болезней (рахит, подагра, мочекаменная болезнь и др.)	Литература: Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., МеркуловаС.Д.,Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии». Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова - М.: Высш.шк., 1993 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.-М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с. 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
Студент должен уметь: 1. Писать выражения для константы растворимости осадков. 2. На основании изученных основных положений теории гетерогенных равновесий обосновывать некоторые терапевтические и диагностические подходы.	Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., МеркуловаС.Д.,Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии».

3. Писать уравнения образования и растворения осадков. 4. На основании констант растворимости прогнозировать возможность образования и растворения осадков. 6. Прогнозировать полноту осаждения вещества по произведению растворимости. 7. Предсказывать количества образующихся осадков, используя понятие о константе растворимости.	Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова - М.: Высш.шк., 1993 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.-М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с. 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
--	--

Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Приведите примеры образования осадков, объясните закономерности их образования. Как достигается полнота осаждения осадков?
2. Покажите реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидрофосфата кальция.
- 3.Механизм функционирования кальциевого буфера.
- 4.Укажите реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.
- 5.Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.
6. Как используется в биохимическом анализе метод осаждения ?
7. Будет ли выпадать осадок цинка сульфида при смешении 0,2 л раствора цинка сульфата с концентрацией 0,02 моль/л и 0,6 л раствора натрия натрия сульфида с концентрацией 0,008 моль/л, $K_{пр}(ZnS)=1,1 \cdot 10^{-21}$?
8. Напишите выражение для константы растворимости следующих соединений: $AgCl$, $BaSO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$.

Решите задачи:

1. Растворимость CdS при $25^\circ C$ равна $2,55 \times 10^{-14}$ моль/л. Определите ПР этой соли.
Ответ: $6,5 \times 10^{-28}$
2. Растворимость $ZnCO_3$ при $25^\circ C$ равна $3,87 \times 10^{-5}$ моль/л. Определите ПР этой соли.
Ответ: $1,5 \times 10^{-9}$

3. Растворимость BaCrO_4 при 25°C равна $1,26 \times 10^{-5}$ моль/л. Определите ПР этой соли? Ответ: $1,6 \times 10^{-10}$
4. Растворимость PbCrO_4 при 25°C равна $1,5 \times 10^{-4}$ моль/л. Определите ПР этой соли. Ответ: $2,2 \times 10^{-8}$

ЗАНЯТИЕ 24, 25

ОСМОТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ»

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

<u>Студент должен знать:</u> 1. Причины и характер изменения термодинамических свойств растворов относительно свойств растворителя. 2. Понятие идеального раствора. 3. Закон Рауля и следствия из закона. 4. Законы осмотического давления и их биологическое значение. 5. Биологическое значение закона распределения Нернста.	<u>Литература:</u> Основная: 1. Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берлянд, А.З.Книжник. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. /Под ред Ю.А.Ершова. М.: ВШ, 2007. 559 с. 2. К.Н.Зеленин, В.В.Алексеев. Общая и биоорганическая химия. С.-Пб., 2006 3. Калагова Р.В., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по общей химии. Владикавказ, 2013 Дополнительная: 1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: ВШ, 1999 2. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия, 2000 3. Коровин Н.В. Общая химия. М.: ВШ, 2000
<u>Студент должен уметь:</u> 1. Проводить расчеты по определению осмотического давления разбавленных растворов неэлектролитов. 2. Проводить расчеты, связанные с определением молекулярных масс растворенных веществ-неэлектролитов эбулиометрическим и криометрическим методами.	<u>Литература:</u> Основная: 1. Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берлянд, А.З.Книжник. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. /Под ред Ю.А.Ершова. М.: ВШ, 2007. 559 с. 2. К.Н.Зеленин, В.В.Алексеев. Общая и биоорганическая химия. С.-Пб., 2006 3. Калагова Р.В., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по общей химии.

3. Проводить расчеты по определению молекулярной массы, массы растворенного вещества-неэлектролита и давление пара раствора на основе закона Рауля.	Владикавказ, 2013 Дополнительная: 1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: ВШ, 1999 2. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия, 2000 3. Коровин Н.В. Общая химия. М.: ВШ, 2000
---	--

Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

I (ЗАНЯТИЕ 24)

1. Как отличается давление пара раствора от давления пара чистого растворителя при одинаковых температуре и давлении.
2. Какое влияние оказывает растворенное вещество на температуру кипения и замерзания раствора по сравнению с температурой замерзания и кипения чистого растворителя.
3. Какие величины называются эбулиометрической и криометрической константами и чему они равны для воды?
4. Почему растворы электролитов обладают большим осмотическим давлением и обнаруживают большее понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения, чем растворы неэлектролитов той же концентрации?
5. Зависит ли осмотическое давление от природы растворенного вещества?
6. Приведите примеры природных осмотических явлений.
7. Можно ли оценить осмотическое давление раствора по температуре его замерзания (кипения)?
8. Где выше давление насыщенного водяного пара – над поверхностью чистой или газированной воды?
9. При каких температурах есть смысл посыпать снег на улицах солью?
10. Как изменяется объем глазного яблока купальщика, плавающего с открытыми глазами в пресной воде?

II (ЗАНЯТИЕ 25)

1. Вычислить молекулярную массу органического вещества, если раствор 1,9 г его в 43 г воды кипит при 100,3 °С.
2. Сколько граммов глюкозы $C_6H_{12}O_6$ надо растворить в 150 г воды, чтобы: а) понизить точку замерзания на 1 °С;
б) повысить точку ее кипения на 1 °С?
3. Осмотическое давление крови человека составляет 790 кПа. Массовая доля хлорида натрия в растворе, имеющем такое же осмотическое давление при $\alpha = 1$, равна ____ %.
1) 0,2; 2) 0,9;
3) 0,1; 4) 9.
4. Осмотическое давление раствора глюкозы с молярной концентрацией 0,1 моль/л при 25 °С равно ____ кПа.

5. Вычислить молекулярную массу органического вещества, если водный раствор его, содержащий 2,5 г вещества в 100 г воды, замерзает при температуре $-0,5^{\circ}\text{C}$.
6. Чему равно осмотическое давление 1%-ного раствора сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ при 0°C , если плотность раствора 1,003 г/мл?
7. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора глицерина с массовой долей, равной 3%.
8. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора мочевины с массовой долей, равной 5%.
9. Опишите поведение эритроцитов при 310 К в растворе сахарозы с массовой долей, равной 8% (плотность раствора 1,03 г/мл).
10. Опишите поведение эритроцитов при 310 К в растворе глюкозы с массовой долей, равной 2% (плотность раствора 1,006 г/мл).
11. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора глицерина с массовой долей, равной 3%.

ЗАНЯТИЯ 27, 28

I A, II A ГРУППА ЭЛЕМЕНТОВ

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА S- ЭЛЕМЕНТОВ

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Электронная конфигурация атомов щелочных и щелочноземельных металлов.
2. Общая характеристика s-элементов IA-группы
3. Химические и физические свойства щелочных металлов
4. Общая характеристика s-элементов II A-группы
5. Химические и физические свойства щелочноземельных металлов

Студент должен знать: 1. Биологическую роль соединений s-элементов. 2. Особенности химических свойств соединений s-элементов. 3. Применение в медицине гипер-, гипо- и изотонических растворов NaCl 4. Применение в медицине различных соединений s-элементов в качестве антацидных средств. 5. Реакции комплексообразования соединений элементов IIА-группы. 6. Особенности комплексообразования соединений элементов IА-группы.	Литература: Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007.-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., Меркулова С.Д., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии». Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова - М.: Высш.шк., 2007 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.-М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с. 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
Студент должен уметь: 1. Писать уравнения реакций, подтверждающих антацидное действие натрия водородкарбоната и оксида магния. 2. Описать применение натрия тетрабората в качестве антисептического средства 3. Писать схему образования комплексов ионов магния с АТФ	Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007.-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., Меркулова С.Д., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии».

и АДФ	Владикавказ 2013.
4. Объяснить токсическое действие некоторых катионов s-элементов	5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова - М.: Высш.шк., 2007
5. Описать схему действия препарата «магний перекись»	Дополнительная:
6. Проводить качественные реакции на катионы магния, кальция и бария в растворах с помощью соответствующих реагентов и записывать соответствующие уравнения реакций	1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.-М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с.
7.Сравнивать растворимость и другие свойства образующихся осадков s-элементов.	2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с.
	3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с
	4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ:

1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует частице
 - 1) Li^+
 - 2) K^+
 - 3) Cs^+
 - 4) Na^+
2. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ имеет атом элемента
 - 1) Ba
 - 2) Mg
 - 3) Ca
 - 4) Sr
3. Ион Ca^{2+} имеет электронную конфигурацию такую же, как у
 - 1) Cl^-
 - 2) Ca^0
 - 3) Mg^{2+}
 - 4) Br^-
4. Ион K^+ имеет электронную конфигурацию
 - 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
 - 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 - 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 - 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
5. У элементов ПА-группы с увеличением атомного номера уменьшается:
 - 1) атомный радиус
 - 2) заряд ядра атома
 - 3) число валентных электронов в атомах
 - 4) электроотрицательность
6. В ряду элементов Cs-Rb-K-Na-Li увеличивается:

- 1) атомный номер
 - 2) атомный радиус
 - 3) число валентных электронов
 - 4) электроотрицательность
7. В ряду химических элементов: Na–K–Rb–Cs способность металлов отдавать электроны:
- 1) ослабевает
 - 2) усиливается
 - 3) не изменяется
 - 4) изменяется периодически
8. В ряду химических элементов Mg–Ca–Sr–Ba способность металлов отдавать электроны
- 1) ослабевает
 - 2) возрастает
 - 3) не изменяется
 - 4) изменяется периодически
9. Наиболее сильные металлические свойства проявляет
- 1) K
 - 2) Rb
 - 3) Ca
 - 4) Sr
10. Активность взаимодействия щелочных металлов с водой при переходе от лития к цезию
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется
 - 4) изменяется периодически
11. Радиус иона Э^{2+} при переходе от Be к Ra
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) практически не изменяется
 - 4) изменяется периодически
12. Энергия ионизации в ряду щелочных металлов от Li к Fr
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) практически не изменяется
 - 4) изменяется периодически
13. Какие из утверждений верны?
- А) Литий уступает по химической активности многим металлам.
- Б) Восстановительные свойства лития сильнее, чем калия.
- 1) Верно только А
 - 2) Верно только Б
 - 3) Верны оба утверждения
 - 4) Оба утверждения неверны
14. При взаимодействии натрия с кислородом преимущественно образуется
1. оксид натрия
 2. пероксид натрия
 3. надпероксид натрия
15. При взаимодействии с кислородом калий преимущественно образует
1. оксид калия
 2. пероксид калия
 3. надпероксид калия

16. Амфотерным характером обладает элемент

1. барий
2. кальций
3. магний
4. бериллий

17. Какие из утверждений верны:

А) Комплексообразующая способность катиона кальция больше, чем у катиона магния.

Б) Катионы кальция преимущественно сосредоточены в межклеточных жидкостях

- 1) Верно только А
- 2) Верно только Б
- 3) Верны оба утверждения
- 4) Оба утверждения неверны

18. Основные внутриклеточные ионы - это

1. Mg^{2+} , Na^{+} ,
2. K^{+} , Ca^{2+} ,
3. Ca^{2+} , Na^{+} ,
4. K^{+} , Mg^{2+} .

19. Выберите те утверждения, которые верно описывают растворимость сульфатов S-элементов II-A группы:

1. Растворимость сульфатов S-элементов II-A группы Mg-Ca-Sr-Ba понижается от Mg к Ba.
2. $MgSO_4$ трудно растворим в воде.
3. Насыщенный водный раствор сульфата кальция может служить реактивом на Ba^{2+} и Sr^{2+} .
4. Насыщенный раствор сульфата стронция является реактивом на Ba^{2+}
5. Насыщенный раствор сульфата стронция является реактивом на Ca^{2+}
6. Наибольшее осаждение $BaSO_4$ достигается при взаимодействии солей бария с H_2SO_4 , наименьшее со $SrSO_4$.
20. Заполните пропуски в предложении: Концентрация ионов K^{+} внутри клетки примерно в ____ раз больше, чем вне ее, а концентрация ионов Na^{+} во внеклеточной жидкости в ____ раз больше, чем внутри клетки.
21. Установите соответствие между ионом s-элемента и его функциональной ролью.
- 22.

1) K^{+}	А) Основной однозарядный катион межклеточной ткани Б) Важнейший активатор фермента карбоангидразы В) входит в состав основного минерального компонента костной ткани Г) Образует комплексы с анионами АТФ и АДФ
2) Na^{+}	
3) Mg^{2+}	
4) Ca^{2+}	

1	2	3	4

23. Объяснить, почему катионы натрия и калия не подвергаются гидролизу в водной среде и практически не проявляют склонности к комплексообразованию (устно).

24. Цавелевая кислота осаждает оксалат кальция в меньшем количестве, чем оксалат аммония, т.к.(привести уравнение реакции)

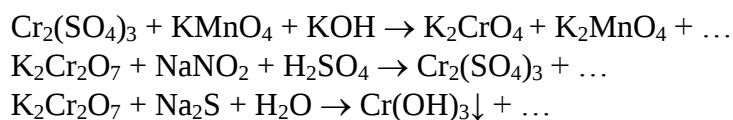
25. Щелочные металлы взаимодействуют с кислородом следующим образом:
26. Реакция среды в растворах солей аммония, так как.....(написать ионно-молекулярное уравнение)
27. Пероксид натрия и надпероксид калия применяют в замкнутых объектах для.....(написать уравнения реакций)
28. Для каких целей применяют изотонический раствор хлорида натрия в медицине? (устно).
29. Где находит применение гипертонический раствор хлорида натрия в медицине?(устно).
30. Щелочные металлы взаимодействуют с водой с образованием....(привести примеры)
31. Действие гидрокарбоната натрия в качестве антисептического средства основано на уравнении:
32. Оксиды щелочных металлов взаимодействуют с водой согласно уравнениям:
33. Применение гидрокарбоната натрия при повышенной кислотности желудочного сока основано на превращении (написать уравнение реакции)
34. Применение соединений натрия в качестве лекарственных препаратов.
35. В чем заключается биологическое действие соединений калия?(устно).
36. Действие тетрабората натрия (буры) в качестве антисептического средства основано на реакции:

ЗАНИЯТИЯ 29, 30

СВОЙСТВА d –ЭЛЕМЕНТОВ

d–Элементы VI группы. Хром.

1. Положение хрома, молибдена, вольфрама в ПС элементов. Электронные формулы атома хрома и ионов хрома (III) и (VI).
2. Соединения хрома (II). Оксид хрома (II), гидроксид хрома (II), получение и кислотно-основные свойства. Восстановительные свойства соединений хрома (II).
3. Соединения хрома (III). Оксид хрома (III), гидроксид хрома (III), получение и свойства. Амфотерность по теории электролитической диссоциации и по протолитической теории кислот и оснований. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома (III), влияние pH среды на образующиеся продукты.
4. Соединения хрома (VI). Оксид хрома (VI). Получение. Хромовая, дихромовая кислоты. Хроматы и дихроматы, их взаимный переход. Окислительные свойства, влияние pH среды на образующиеся продукты.
5. Применение соединений хрома в фармации.
6. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 - а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_6 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{KCrO}_2$
 - в) $\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
 - г) $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
7. Допишите продукты реакций и найдите коэффициенты одним из методов:
 - а) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \dots$
 - б) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + \dots$
 - в) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{SnCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \dots$



d-Элементы VII группы. Марганец.

1. Положение марганца в периодической системе элементов. Электронные формулы атома марганца и его ионов (реальных и гипотетических).
2. Соединения марганца (II). Оксид, гидроксид, кислотнo-основные свойства. Гидролиз солей марганца (II). Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца (II). Качественная реакция на ион марганца (II).
3. Соединения марганца (IV). Оксид, гидроксид, кислотнo-основные свойства. Соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца (IV).
4. Соединения марганца (VI) и (VII). Марганцовистая и марганцевая кислоты, их соли, окислительно-восстановительные свойства.
5. Как изменяется характер гидроксидов марганца с возрастанием степени окисления от Mn^{+2} до Mn^{+7} ?
6. Применение соединений марганца в медицине и фармации.

1. Допишите продукты реакций и найдите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций):
 - а) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$
 - б) $\text{MnSO}_4 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$
 - в) $\text{MnSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$
 - г) $\text{KMnO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots$
1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{MnSO}_4 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{MnO}_3 \rightarrow \text{MnCl}_2$
 $\text{MnSO}_4 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_4 = \text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4$

ОТВЕТИТЬ НА ТЕСТЫ:

1. Марганец может проявлять в соединениях степени окисления:
 А) +2 и +3 Б) +4 и +5, В) +1 и +6 Г) -3 и +7
2. Соединения марганца с низшими степенями окисления проявляюти.....свойства.
3. Соединения марганца с высшими степенями окисления проявляюти.....свойства.
4. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества
 А) $\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$

Продукты реакции
 1) $\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- Б) $\text{MnO}_2 + \text{HF}$
 В) $\text{MnO}_3 + \text{NaOH}$
 Г) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$

- 2) $\text{Na MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{MnF}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{MnF}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{Na}_2 \text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 6) $\text{MnCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

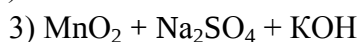
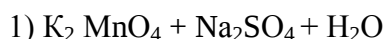
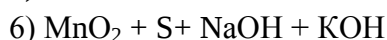
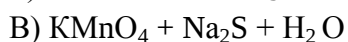
5. Допишите продукты реакции и уравняйте:



6. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества

Продукты реакции



7. Для обезвреживания острых отравлений перманганатом используют 3% раствор H_2O_2 в уксуснокислой среде, так как идет реакция.....

d-элементы VIII группы. Железо, кобальт, никель.

1. Изменение характера гидроксидов железа с увеличением степени окисления.
2. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).
3. Лекарственные препараты железа и кобальта.

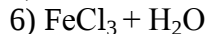
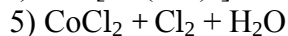
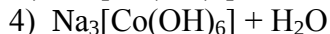
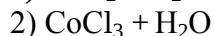
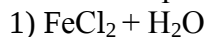
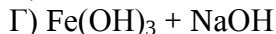
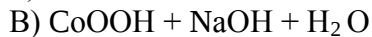
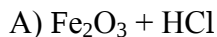
ОТВЕТИТЬ НА ТЕСТЫ:

1. Для железа наиболее характерна степень окисления....., а для кобальта.....

2. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества

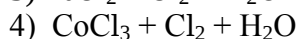
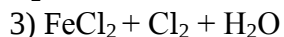
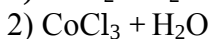
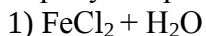
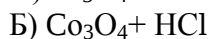
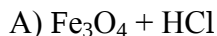
Продукты реакции

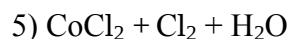


3. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества

Продукты реакции



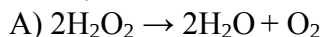


4. Витамин В₁₂ – это азотсодержащее комплексное соединение Он необходим для:

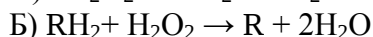
5. Установить соответствие между реакцией и ферментом, который ее ускоряет:

Реакция

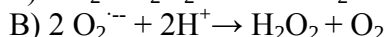
Фермент



1) карбоангидраза



2) каталаза



3) пероксидаза



4) супероксиддисмутаза

5) цитохромоксидаза

6. Железосеропротеины участвуют в процессе:

А) дегидратации H_2CO_3 Б) удержания воды тканями

В) обновления костной ткани Г) переноса электронов

7. Для лечения железодефицитной анемии применяют следующие препараты:

d-Элементы I группы. Медь, серебро, золото.

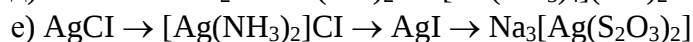
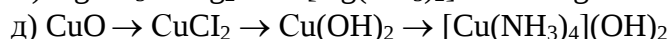
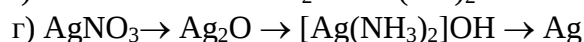
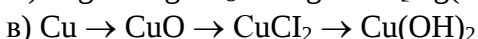
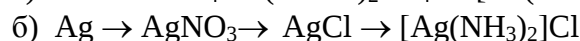
1. Положение меди, серебра и золота в ПС. Особенность строения их атомов. Электронные формулы атомов d-элементов I группы. Возможные и проявляемые степени окисления. Электронные формулы ионов, тип их оболочек.

2. Соединения меди (II): оксид, гидроксид, получение, кислотно-основные свойства; сульфат меди (II) и его окислительно-восстановительные свойства на примере взаимодействия с иодидом калия; КС меди (II) – аммиакат, гидроксокомплекс.

3. Соединения серебра (I): оксид, нитрат серебра (I), галогениды серебра. Качественная реакция на ион серебра (I). КС серебра с аммиаком, тиосульфат-ионом.

4. Лекарственные препараты меди и серебра.

5. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

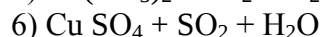
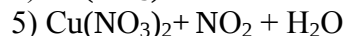
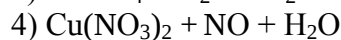
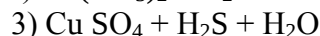
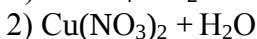
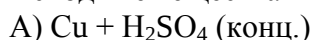


ОТВЕТИТЬ НА ТЕСТЫ:

1. Установить соответствие между исходными веществами и продуктами реакции:

Исходные вещества

Продукты реакции



2. Оксид Cu_2O получается в результате обменной реакции между Он обладает свойствами.

3. Катионы меди:

А) образуют устойчивые комплексы с аминокислотами

- Б) трудно меняют степень окисления
- В) входят в состав цитохромоксидазы
- Г) непрерывно накапливаются в тканях путем адсорбции

4. Антимикробное действие катионов меди основано на их способности образовывать комплексные соединения с.....

d-Элементы II группы. Цинк, кадмий, ртуть.

1. Положение цинка, кадмия и ртути в ПС. Электронные формулы атомов d-элементов II группы. Возможные и проявляемые степени окисления. Электронные формулы ионов, тип их оболочек.
2. Соединения цинка. Оксид, гидроксид – получение, свойства. Гидролиз солей цинка.
3. Токсичность ртути, соединений цинка и ртути.
4. Лекарственные препараты цинка и ртути.
5. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:
 - а) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2$
 - б) $\text{Hg} \rightarrow \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HgNH}_2\text{Cl}$
 - в) $\text{Zn} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4] \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4$
 - г) $\text{Hg} \rightarrow \text{Hg(NO}_3)_2 \rightarrow \text{HgI}_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4] \rightarrow \text{HgS}$
 - д) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4] \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 \rightarrow \text{ZnO}$

ОТВЕТИТЬ НА ТЕСТЫ:

1. В живых системах цинк сосредоточен в
2. Для цинка характерно:
 - А) изменение степени окисления в метаболических реакциях,
 - Б) участие в протолитических реакциях,
 - В) образование комплексных соединений,
 - Г) образование соединений с кислотными свойствами.
3. Для карбоангидразы характерны две формы, что зависит от.....
4. Цинк оказывает влияние на:
 - А) углеводный обмен
 - Б) активность лейкоцитов
 - В) биосинтез витаминов А и D
 - Г) формирование костной ткани

ОТВЕТИТЬ НА ТЕСТЫ:

1. В человеческом организме, в основном, «работают» d- металлы.....периодов.
2. Для d- металлов характерна.....валентность.
3. С точки зрения окислительно-восстановительных свойств соединения d- металлов характеризуются тем, что они не являются.....
4. Для d- металлов характерно наличие свободных АО, поэтому они являются активными.....
5. Ионы d- металлов образуют метаболиты, в которых лигандами выступают
6. В основе биологического действия d- металлов лежит их способность к.....

ЗАНЯТИЯ 31, 32

СВОЙСТВА p –ЭЛЕМЕНТОВ

Вопросы для проверки базового (исходного) уровня:

1. Общая характеристика p-элементов.
2. Амфотерные свойства гидроксида алюминия.
3. Особенности изменения металлических свойств элементов IIIA-группы с ростом порядкового номера.

Студент должен знать: 1. Общую характеристику p-элементов. 2. Строение внешней электронной оболочки p-элементов IIIA-группы 3. Зависимость химических свойств соединений p-элементов от свойств их атомов. 4. Качественные реакции на катионы p-элементов. 5. Медико-биологическую роль соединений бора и алюминия 6. Комплексообразующие свойства p-элементов IIIA-группы	Литература: Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк., 2007.-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., МеркуловаС.Д.,Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии». Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова -М.: Высш.шк., 2007 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.- М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с. 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособие для вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
Студент должен уметь: 1. Писать уравнения, подтверждающие	Основная: 1. Ю.А.Ершов В.А., Попков, А.С. Берлянд и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник/ под ред.Ю.А.Ершова.-М.: Высш.шк.,

амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Писать качественные реакции на ионы и соединения некоторых р-элементов . 2. Выполнять качественные реакции на катионы Al^{3+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}. 3.Получать гидроксиды Al^{3+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}, характеризовать их свойства. 4.Составлять уравнения реакций гидролиза солей, содержащих катионы р-элементов.	2007-559с. 2. Попков В.А. Общая химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-976с. 3. Пузаков С.А. Химия: учебник для фак. ВСО.-Изд. 2-ое, испр. И доп.-М. ГЭОТАР-Медиа, 2006.-640с. 4. Калагова Р.В., МеркуловаС.Д., Кибизова А.Ю. и др. Методические разработки по «Общей химии». Владикавказ 2013. 5. Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для студентов мед. спец. вузов/ под ред. Ю.А.Ершова -М.: Высш.шк., 2007 Дополнительная: 1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник.-Изд.30-ое, испр.- М: Интеграл-Пресс, 2006.-728с. 2. А.П.Беляева. Физическая и коллоидная химия: учебник.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-704 с. 3.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебн.пособие-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-304 с 4.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. Пособиедля вузов.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-240с
---	--

1. Общая характеристика р-элементов III группы (положение в периодической системе, электронные формулы атомов, возможные степени окисления, валентность).
2. Явление вторичной периодичности на примере изменения орбитальных радиусов и энергий ионизации.
3. Соли борной кислоты (метабораты, тетрабораты). Гидролиз тетрабората натрия (буры).
4. Соединения алюминия: оксид, гидроксид. Амфотерные свойства гидроксида алюминия с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований.
5. Комплексные соединения алюминия: аква- и гидроксокомплексы. Названия, классификация, составные части – центральный атом, лиганды, внутренняя сфера, внешняя сфера.
6. Соли алюминия (средние, двойные – квасцы), их гидролиз.
7. Угольная кислота и ее соли: карбонаты, гидрокарбонаты; растворимость в воде, гидролиз, термическое разложение.
8. Качественные реакции на оксид углерода (IV), карбонат- и гидрокарбонат- ионы.
9. Применение углерода, соединений углерода и кремния в медицине. Лекарственные препараты.

10. Применение олова, свинца и их соединений в медицине и фарманализе. Лекарственные препараты свинца. Токсичность соединений олова и свинца.

11. Применение соединений азота и фосфора в медицине и фармации. Лекарственные препараты.

12. Лекарственные препараты мышьяка, сурьмы и висмута, применяемые в медицинской практике.

13. Кислородные соединения серы.

14. Применение серы и ее соединений в медицине.

Решите задачи:

1. 20,0 г алюмокалиевых квасцов $KAl(SO_4)_2 \times 12H_2O$ растворено в воде массой 200,0 г. Определите массовую долю $KAl(SO_4)_2$ в полученном растворе.

Ответ: 4,95 г.

2. Вычислите массу $Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$, которую следует взять для приготовления раствора массой 50 г с массовой долей $Na_2B_4O_7$ 2%.

3. Рассчитайте массы дигидрата хлорида олова (II) и воды, необходимые для получения раствора массой 250 г с массовой долей хлорида олова (II) 25%?

Ответ: 74,34 г $SnCl_2 \times 2H_2O$; 175,66 г H_2O .

4. Сколько литров NH_3 (н.у.) следует растворить в растворе массой 200 г с $\omega(NH_3) = 10\%$, чтобы получить раствор с $\omega(NH_3) = 15\%$? Ответ: 15,49 л.

5. Вычислите, какие объемы растворов с $\omega(H_2SO_4) = 25\%$ ($\rho = 1,18$ г/мл) и с $\omega(H_2SO_4) = 60\%$ ($\rho = 1,505$ г/мл) надо смешать, чтобы получить раствор объемом 2,5 л с $\omega(H_2SO_4) = 40\%$ ($\rho = 1,31$ г/мл). Ответ: 1,59 л; 0,93 л.

6. Вычислите, какую массу воды нужно добавить к раствору Na_2SO_4 массой 125 г с массовой долей соли 8%, чтобы получить раствор этой соли с массовой долей 5%. Ответ: 75 г.

7. Вычислите, какие массы медного купороса $CuSO_4 \times 5H_2O$ и раствора сульфата меди (II) с массовой долей $CuSO_4$ 5% нужно взять для приготовления раствора массой 100 г с $\omega(CuSO_4) = 20\%$. Ответ: 25,42 г; 74,58 г.

ОТВЕТИТЬ НА ТЕСТЫ:

1. Атом углерода:

А) одинаково легко «отдает» и «присоединяет» электроны

Б) легче «отдает», чем «присоединяет» электроны

В) легче «присоединяет», чем «отдает» электроны

2. CO_2 - оксид, а соответствующий ему гидроксид-.....

Молекула CO_2 неполярна, поэтому растворяется в воде.

3. Для атома углерода характерно:

А) проявлять степени окисления от -5 до +4,

Б) образование простых и кратных связей,

В) среднее значение электроотрицательности,

Г) образовывать с другими органическими веществами сильно полярные связи.

4. Угловая кислота образует два ряда солей. Вследствие гидролиза эти соли в растворах дают щелочную среду, так как идут реакции.

5. Цианиды при длительном хранении теряют свою токсичность, так как превращаются в по реакции.....
6. Углерод является окислителем в реакциях:
 А) $C + 2Fe_3O_4 \rightarrow CO_2 + 6FeO$, Б) $C + 2S \rightarrow CS_2$,
 В) $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$, Г) $2C + Ca \rightarrow CaC_2$.
7. Неполное окисление атомов углерода происходит в реакциях:
 А) $CH_4 + O_2 \rightarrow C + 2H_2O$ Б) $CH_4 + 4Cl_2 \rightarrow CCl_4 + 4HCl$
 В) $CH_4 + 2Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + 2HCl$ Г) $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$
8. В реакциях комплексообразования лигандами могут быть только соединения углерода, содержащие кратные связи, так как у атома углерода в соединениях нет.....
9. Молекула CO имеет:
 А) повышенную кратность связи Б) низкую стабильность
 В) высокую инертность Г) низкую активность в реакциях комплексообразования
10. Причиной ядовитости CO для живых систем является образование прочных комплексных соединений с..... и..... по схеме.....
11. Карбоксигемоглобин:
 А) легко разлагается на HNb и CO
 Б) содержит катион Fe^{3+}
 В) легко реагирует с кислородом воздуха
 Г) характеризуется высокой прочностью
12. Цианид – ионы:
 А) активно реагируют с гемоглобином
 Б) эффективно связываются с $[Fe^{3+} \cdot \text{ЦХОС}u^{2+}]$
 В) нарушают клеточное дыхание
 Г) нарушают процесс переноса O_2 к органам и тканям
13. Установите соответствие между формулой и степенью окисления фосфора в ней:

Формула	Степень окисления фосфора
А) PH_3	1) +5,
В) P_2O_3	3) -2,
Г) HPO_3	4) +3,
Д) $H_4P_2O_7$	5) 0.
14. В природе фосфор встречается в виде:
 А) P Б) PH_3 В) PO_4^{3-} Г) H_3PO_4
15. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции:

Исходные вещества	Продукты реакции
А) $P_2O_5 + H_2O$	1) $P_2O_5 \cdot nH_2O$
Б) $P_2O_5 + 3H_2O$	2) $H_4P_2O_7$
В) $P_2O_5 + 2H_2O$	3) H_3PO_4
Г) $P_2O_5 + nH_2O$	4) HPO_3
16. Процесс формирования костной ткани можно выразить уравнением.....
17. Процесс формирования костной ткани происходит в особых клетках -, а деминерализация происходит в
18. Образование АТФ в клетках происходит, в основном, в за счет энергии, которая выделяется при
19. Хлорид – ионы в организме:
 А) Б) В)
20. I_2 и его соединения влияют на синтез, и.....

ДЛЯ ЗАМЕТОК