

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кувардин Николай Владимирович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 22.02.2023 11:03:48  
Уникальный программный ключ:  
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

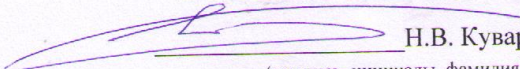
Юго – Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

Фундаментальной химии и

химической технологии

 Н.В. Кувардин

(подпись, инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Основы общей и неорганической химии  
(наименование дисциплины)

19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
(код и наименование ОПОП ВО)

Курс – 20\_\_

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### Тема 1 Основные законы и понятия химии

1. Что такое эквивалент?
2. Что такое фактор эквивалентности,  $f_э$ ?
3. Что такое эквивалентная масса,  $M_э$ ?
4. Как находится эквивалентная масса,  $M_э$ ?
5. Что такое эквивалентный объем,  $V_э$ ? Для каких веществ используется это понятие?
6. Как находится эквивалентный объем,  $V_э$ ?
7. Как находится фактор эквивалентности для кислот при максимальном содержании эквивалентов в молекуле? Для оснований? Для солей?
8. Как находится фактор эквивалентности для солеобразующих оксидов в обменных реакциях?
9. Как найти эквивалент вещества, если дана конкретная реакция?
10. Как находится эквивалент вещества в окислительно-восстановительных реакциях?
11. Как формулируется закон эквивалентов?
12. Какие преимущества имеют стехиометрические расчеты с использованием закона эквивалентов?
13. Сформулируйте закон Ломоносова- Лавуазье -Энштейна.
14. Сформулируйте закон Авагадро.
15. Напишите уравнение Менделеева - Клайперона.
16. Запишите объединенный газовый закон.
17. Сформулируйте закон постоянства составов.
18. Что изучает раздел химии стехиометрия.
19. Напишите математическое выражение закон Шарля – Гей Люссака.
20. Какие величины и как связывает закон Бойля-Мариотта.

### Тема 2 Основы химической термодинамики

1. Что называется системой?
2. Виды систем и их отличительные особенности.
3. Что называется компонентами системы?
4. Как рассчитывается число независимых компонентов в системе?
5. Какие величины называются функциями состояния системы и почему?
6. Сформулируйте определение внутренней энергии.
7. С помощью каких параметров можно определить внутреннюю энергию? Дайте им определения.
8. Сформулируйте I-ый закон термодинамики и его приведите его математическое выражение.
9. Сформулируйте определение энтальпии.
10. Какое состояние системы называется стандартным?
11. Сформулируйте определение стандартной энтальпии.
12. Приведите отличительные признаки термохимических уравнений.
13. Сформулируйте закон Гесса и следствий из него.
14. Приведите уравнение, связывающее энтальпию и внутреннюю энергию.
15. Дайте определение понятия энтропии.
16. Дайте определение понятия термодинамическая вероятность
17. Приведите уравнение, связывающее термодинамическую вероятность и энтропию.
18. Сформулируйте III –ий закон термодинамики.
19. Как рассчитывается изменение энтропии в ходе протекания реакции? О чем нам говорит полученное значение  $\Delta S$ ?
20. Сформулируйте II закон термодинамики.
21. Что называется термодинамическим фактором протекания процесса? Как он рассчитывается в различных условиях?

### Тема 3 Закономерности протекания химических процессов

1. Что такое скорость химической реакции? В каких единицах она измеряется?
2. Что такое истинная и средняя скорость реакции?
3. Что такое кинетическое уравнение реакции (закон действующих масс)?

4. Как записывается кинетическое уравнение для гомогенной реакции?
5. Каковы особенности гетерогенных реакций?
6. Что такое кинетический, диффузионный и смешанный контроль в гетерогенных реакциях?
7. Какие существуют формы записи для кинетических уравнений гетерогенных реакций?
8. Что такое константа скорости реакции? Какие условия проведения реакции влияют, а какие не влияют на величину константы скорости?
9. Как рассчитать изменение скорости реакции при повышении (понижении) концентрации газообразного или растворенного вещества?
10. Когда влияет давление на скорость химической реакции?
11. Как рассчитать изменение скорости реакции при повышении (понижении) давления в системе?
12. Как влияет температура на скорость химической реакции? Приведите уравнение Вант-Гоффа.
13. Что такое температурный коэффициент реакции?
14. Что такое катализ? На какие параметры процесса действует катализатор?

#### Тема 4 Химическое равновесие

1. Какие химические процессы называются необратимыми? Обратимыми? Приведите примеры практически необратимых и обратимых процессов.
2. Какое состояние системы называют "химическим равновесием"?
3. Какие факторы влияют на состояние химического равновесия?
4. Что является термодинамическим условием химического равновесия?
5. Что показывает и от каких факторов зависит константа химического равновесия?
6. Как записывается выражение для константы равновесия в гомогенных и гетерогенных системах?
7. Какие бывают виды констант равновесия? Как они связаны друг с другом? Можно ли по величине константы равновесия указать направление химического процесса? Как зависит константа равновесия от температуры?
8. Как связаны между собой энергия Гиббса и константа равновесия?
9. Что называется смещением химического равновесия? Какие факторы влияют на смещение химического равновесия?
10. В чем заключается принцип Ле Шателье? Как он применяется для прогнозирования направления смещения химического равновесия при изменении внешних условий?
11. Влияет ли введение катализатора на смещение равновесия? Почему?
12. Какая существует взаимосвязь между исходными и равновесными концентрациями реагентов и продуктов реакции?

#### Тема 5 Строение атома

1. Строение атома по Резерфорду.
2. Постулат Планка.
3. Уравнение Де Бройля и его смысл.
4. Принцип неопределенности Гейзенберга.
5. Уравнение Шредингера.
6. Физический смысл волновой функции.
7. Что такое орбиталь?
8. Квантовые числа и их смысл.
9. Принцип Паули.
10. Расчет энергетической емкости уровня, подуровня.
11. Правила заполнения электронами энергетических уровней для многоэлектронного атома:
  - А) Принцип минимума энергии.
  - Б) Правило Клечковского
  - В) Правило Хунда.
12. Энергия ионизации.
13. Сродство к электрону.
14. Периодический закон Д.И. Менделеева. Как изменяются свойства элементов по периодам и группам (сродство к электрону, энергия ионизации, радиус атома, иона, окислительные свойства, металлические свойства)? Чем это объясняется?
15. Что называется химической связью? Условия возникновения связи.
16. Что такое длина связи? Энергия связи? Как они связаны?
17. Ковалентная связь. Положение метода ВС.
18. Механизмы образования ковалентной связи (примеры каждого вида).
19. Характеристики ковалентной связи. Насыщаемость и валентность.

20. Направленность. Когда образуются  $\sigma$ ,  $\pi$  и  $\delta$  связи. Что такое кратность связи. Какие связи называются делокализованными
21. Что такое дипольный момент? Эффективные заряды? Поляризуемость?
22. Понятие гибридизации. Условия устойчивой гибридизации.
23. Связь вида гибридизации и строения молекул.
24. Понятие молекулярной орбитали (МО). Какая МО называется несвязывающей? Какие связывающими и разрыхляющими? Как получают из волновые функции?
25. Почему  $2\sigma_{2p_x}^{cb}$  расположен выше, чем  $2\pi_{p_y}^{cb}$  и  $2\pi_{p_z}^{cb}$ ?
26. Как рассчитать порядок связи?
27. Как влияет появление электрона на разрыхляющей орбитали на длину и энергию связи?
28. Какие вещества называются парамагнитными? Диамагнитными? Как объясняет метод МО их свойства?
29. Ионная связь и её характеристики.
30. Поляризуемость и поляризующая сила.
31. Металлическая связь.
32. Виды межмолекулярного взаимодействий, их образование и характеристики.
  - А) ориентационное
  - Б) индукционное
  - В) дисперсионное
  - Г) донорно-акцепторное
33. Водородная связь. Её виды и влияние на свойства веществ.

### Тема 6 *Агрегатное состояние вещества*

1. Что называется раствором?
2. Какие виды растворов существуют?
3. Что такое концентрация?
4. Назовите известные виды концентрации?
5. Что показывает процентная концентрация?
6. Что такое молярность? Каковы её единицы измерения?
7. Что такое нормальность? Каковы её единицы измерения?
8. Титр и его единицы измерения?
9. Закон эквивалентов для растворов?
10. Связь процентной концентрации с молярностью и нормальностью.
11. Что называется раствором?
12. Что называется энергией растворения? Какие факторы влияют на эту величину?
13. Что называется теплотой гидратации?
14. Какие растворы называют ненасыщенными, насыщенными и пересыщенными?
15. Понятие индукционного периода растворения.
16. Что такое растворимость? Её единицы измерения.
17. Понятие коэффициента растворимости.
18. Классификация веществ по растворимости.
19. Закон Генри.
20. Понятие коэффициента поглощения.
21. От каких факторов зависит растворимость в жидкости: а) газов; б) жидкостей? жидкостей в жидкости?
22. Чем объясняется возможность, как повышения, так и уменьшения растворимости твердых веществ с ростом температуры?
23. Что называют произведением растворимости? Какое свойство вещества характеризуется этой величиной?
24. Как связаны между собой произведение растворимости (ПР) и растворимость вещества S для бинарных, трехионных, четырех- и пятиионных труднорастворимых электролитов?
25. Что такое активность? Коэффициент активности? В каких случаях он равен единице?
26. Что такое ионная сила раствора? Правило ионной силы.
27. Влияние на растворимость pH раствора, комплексобразования, введение в его насыщенный раствор одноименного иона?
28. Чем определяются неизбежные потери вещества при его очистке методом перекристаллизации?
29. Солевой эффект осаждения.
30. Понятие дробного осаждения.
31. Какие вещества относятся к группе электролитов? Механизм распада электролитов на ионы.
32. Диссоциация кислот, основания, солей (средних, основных, кислых, двойных). Ступенчатая диссоциация.

33. Степень и константа электролитической диссоциации. Зависимость их от различных факторов. Состояние сильных и слабых электролитов в растворах. Закон Оствальда.
34. Реакции обмена в растворах электролитов. Направление протекания реакций ионного обмена. Составление уравнений реакций обмена в молекулярной и ионно-молекулярной формах.
35. Произведение растворимости. Условия, необходимые для образования осадка и его растворения.
36. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Понятие о водородном показателе среды (рН). Методы определения рН среды.
37. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Механизм гидролиза солей разных групп: по катиону, по аниону, по катиону -аниону.
38. рН растворов солей различных типов.
39. Составление уравнений гидролиза солей в молекулярной и ионно-молекулярной формах. 4
40. Понятия степени и константы гидролиза. Расчёт данных величин. 11. Влияние на равновесие реакции гидролиза внешних факторов (разбавления, температуры, рН среды).

### **Тема 7 Окислительно-восстановительные реакции**

1. Что такое электрохимические процессы?
2. Как возникает двойной электрический слой? Как при этом заряжается металл?
3. В каких случаях возникает стандартный электродный потенциал?
4. Выводы из ряда напряжений (активности) металлов.
5. Как рассчитать потенциал водородного электрода?
6. Уравнение Нернста.
7. Как рассчитывается ЭДС гальванического элемента?
8. Что называется плотностью тока?
9. Что такое перенапряжение?
10. Как связана электрохимическая поляризация с плотностью тока?
11. Электролиз.
12. Порядок разряда ионов при электролизе на катоде и аноде.
13. Чем отличается электролиз раствора от электролиза расплава?
14. Чем отличается электролиз на растворимых электродах, от электролиза на инертных?
15. Законы Фарадея.
16. Виды коррозии.
17. Катодные и анодные процессы при коррозии.
18. Какие покрытия называются катодными, а какие анодными?
19. Протекторная защита от коррозии?
20. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале.
21. Как измерить стандартный окислительно-восстановительный потенциал пары «окисленная форма – восстановленная форма»?
22. Какие факторы определяют величину окислительно-восстановительного потенциала данной окислительно-восстановительной пары?
23. Как рассчитать концентрационную зависимость окислительно-восстановительного потенциала?
24. Как влияет рН раствора на величину окислительно-восстановительного потенциала?
25. Как связана величина потенциала с окислительной активностью окисленной формы данной окислительно-восстановительной пары?
26. Как рассчитать возможность осуществления окислительно-восстановительной реакции в заданном направлении?
27. Какова связь между константой равновесия и потенциалами окислительно-восстановительных пар, участвующих в реакции?
28. Опишите принцип ионно-электронного метода составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

### **Тема 8 Комплексные (координационные) соединения**

1. Какие вещества называются комплексными? Из каких частей состоят эти соединения?
2. Как определить заряд комплексного иона? Заряд комплексообразователя? Какие частицы могут выступать в качестве центрального атома?
3. Что такое дентантность? Координационное число? Может ли координационное число быть больше количества лигандов? Почему?
4. Как ведут себя в растворе комплексные соединения? Комплексные ионы?
5. Что представляет собой константа нестойкости? Как она связана с устойчивостью соединения?

6. Если гибридизация центрального атома  $sp^3d^2$  какой образуется комплекс? А если  $d^2sp^3$ ? Чем отличаются эти виды гибридизации?
7. Как объясняется изменение орбиталей комплексообразователя с точки зрения теории кристаллического поля?
8. Что называется энергией стабилизации комплекса полем лигандов?
9. Что такое параметр расщепления?
10. При каком заполнении электронами  $d_\gamma$  и  $d_\epsilon$  орбиталей возникает а) высокоспиновое, б) низкоспиновое состояние? Какое при этих случаях должно быть поле лиганда?

**Шкала оценивания:** дихотомическая

**1 балл** – правильный ответ на вопрос,

**0 баллов** – не правильный ответ на вопрос.

**Критерии оценивания:**

Собеседование проводится перед лабораторной работой. Студенту предлагается 5 произвольно выбранных вопроса.

**3-5 балла** – «допущен» к выполнению работы

**0-2 балла** - «не допущен» к выполнению работы

## 1.2. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

### 1 Вопрос в закрытой форме

#### Тема 1 Основные законы и понятия химии

1. Важнейшим законом мироздания является:

- ОТВЕТ:** 1) сохранения массы и энергии                                  2) постоянства состава  
 3) Менделеева – Клайперона    4) Авогадро

2. Зависимость объема от давления при постоянной температуре показывает закон:

- ОТВЕТ:** 1) Бойля-Мариотта                  2) Шарля - Гей Люссака                  3) Авогадро                  4) Менделеева

3. Зависимость объема от температуры при постоянном давлении показывает закон:

- ОТВЕТ:** 1) Бойля-Мариотта                  2) Шарля -Гей Люссака                  3) Авогадро                  4) Менделеева

4. Закон объемных отношений: «Объемы газов, участвующих в реакции относятся между собой, как их...»:

- ОТВЕТ:** 1) массы                  2) молярные массы                  3) стехиометрические коэффициенты                  4) количество вещества

5. Закон Авогадро гласит: В равных объемах разных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число....

- ОТВЕТ:** 1) грамм                  2) молей                  3) молекул                  4) эквивалентов

6. Масса 1л  $CO_2$  при  $25^\circ C$  и 100 кПа равна:

- ОТВЕТ:** 1) 1,78 г                  2) 0,178 г                  3) 1,15 г                  4) 0,115 г

7. Молярная масса 0,86 г газа, занимающего объем 1 л при  $5^\circ C$  и давлении 50кПа равна:

- ОТВЕТ:** 1) 28г/моль                  2) 44 г/моль                  3) 40г/моль                  4) 32 г/моль

8. Баллон емкостью 510 л содержит при  $27^\circ C$  23 моль кислорода. Давление кислорода в баллоне:

- ОТВЕТ:** 1) 100 кПа                  2) 101,3 кПа                  3) 112, 5 кПа                  4) 98,3 кПа

9. Молярная масса 1, 78 г газа, занимающего объем 1 л при  $25^\circ C$  и давлении 100кПа равна:

- ОТВЕТ:** 1) 22 г/моль                  2) 44 г/моль                  3) 28 г/моль                  4) 32 г/моль

10. Масса 1л аргона при  $5^\circ C$  и 50 кПа равна:

- ОТВЕТ:** 1) 0,54г                  2) 5,4г                  3) 0,86г                  4) 8,6 г

11. При  $0^\circ C$  в сосуде объемом  $14 \cdot 10^{-3} м^3$  содержится  $0,8 \cdot 10^{-3} кг$   $H_2$  и  $6,3 \cdot 10^{-3} кг$   $N_2$ . Парциальное давление  $N_2$  равно:

- ОТВЕТ:** 1) 98,5 кПа                  2) 101,3 кПа                  3) 64,8 кПа                  4) 57,3 кПа

12. Газовая смесь состоит из оксида и диоксида углерода и находится под давлением 100кПа. Парциальные давления газов соответственно равны 39,99 кПа и 66,65 кПа. Объемные доли газов в смеси составляют:

- ОТВЕТ:** 1)  $CO-0,399$                   2)  $CO-0,394$                   3)  $CO-0,399$                   4)  $CO-0,394$   
 $CO_2-0,667$                    $CO_2-0,667$                    $CO_2-0,658$                    $CO_2-0,658$

13. Смесь имеет объемный состав: 86% аргона; и 14 % азота. Общее давление 39,99 кПа. Парциальное давление каждого из газов равно:

- ОТВЕТ:** 1) Ar-34,39 кПа                  2) Ar-34,39 кПа                  3) 87,12 кПа                  4) 87,12 кПа  
 $N_2-5,59$  кПа                   $N_2-14,18$  кПа                   $N_2-5,59$  кПа                   $N_2-14,18$  кПа

14. Водород объемом 3 л находится под давлением 100,5 кПа. Объем аргона, прибавленный под таким же давлением к водороду, чтобы при неизменном общем давлении парциальное давление аргона в смеси стало 83,95 кПа, равен:

- ОТВЕТ:** 1) 15,75 л                  2) 1 л                  3) 10 л                  4) 12,34 л

15. После разложения 400 мл озонированного кислорода (н.у.), содержащего 28% озона кислород займет объем:

**ОТВЕТ:** 1) 402л                                  2) 168 л                                  3) 288л                                  4) 456 л

16. 0,2 г металла вытеснили 197 мл водорода, который был собран над водой и измерен при 20°C и 104 кПа. Давление пара воды при 20°C составляет 2,32 кПа. Эквивалентная масса металла:

**ОТВЕТ:** 1) 40 г/моль                                  2) 23 г/моль                                  3) 9 г/моль                                  4) 12 г/моль.

17. Для растворения 16,8 г металла потребовалось 14,7 г серной кислоты. Эквивалентная масса металла равна:

**ОТВЕТ:** 1) 56 г/моль                                  2) 112 г/моль                                  3) 100 г/моль                                  4) 56 г/моль.

18. Металл образует хлорид, содержащий 73,86% металла. Эквивалентная масса металла в соединении равна:

**ОТВЕТ:** 1) 100 г/моль                                  2) 56 г/моль                                  3) 32,5 г/моль                                  4) 20 г/моль

19. 0 493 г металла образовали 0,655 г хлорида. Эквивалентная масса металла равна:

**ОТВЕТ:** 1) 108 г/моль                                  2) 56 г/моль                                  3) 28 г/моль                                  4) 32,5 г/моль.

20. Металл образует хлорид, содержащий 84,96% металла. Эквивалентная масса металла равна:

**ОТВЕТ:** 1) 100,г/моль                                  2) 200,54 г/моль                                  3) 9 г/моль                                  4) 32,5 г/моль

21. Соединение содержит 78,18% бора, остальное водород. Плотность по водороду 13,71. Истинную формулу соединения:

**ОТВЕТ:** 1) B<sub>4</sub>H<sub>8</sub>                                  2) B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>                                  3) B<sub>3</sub>H<sub>10</sub>                                  4) B<sub>4</sub>H<sub>12</sub>

22. При разложении 0,1 л оксида получилось 0,1 л O<sub>2</sub> и 0,05 л C<sub>12</sub>(н.у.). Относительная плотность этого оксида хлора по воздуху равна 2,34. Истинная формула соединения:

**ОТВЕТ:** 1) C<sub>1</sub>O                                  2) C<sub>1</sub>O                                  3) C<sub>1</sub>O<sub>2</sub>                                  4) C<sub>1</sub>O<sub>7</sub>

23. Вещество состоит из H, C, O. При сжигании 0,145 г его получено 0,33 г CO<sub>2</sub> и 0,135 г H<sub>2</sub>O. Относительная плотность пара этого вещества по водороду равна 29. Истинная формула соединения:

**ОТВЕТ:** 1) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O                                  2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O                                  3) CH<sub>2</sub>O                                  4) C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O

24. Массовые доли элементов в соединении составляют: C-37,2; H-7,8; Cl-54,9. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,22. Истинная формула соединения:

**ОТВЕТ:** 1) CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>                                  2) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>                                  3) CH<sub>3</sub>Cl                                  4) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl

25. В соединении массовая доля углерода равна 81,82 %, а водорода – 18,18%. 10<sup>-3</sup>м<sup>3</sup> этого углеводорода (н.у.) имеют массу 2,6 · 10<sup>-3</sup>кг. Истинная формула соединения:

**ОТВЕТ:** 1) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>                                  2) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>                                  3) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                                  4) C<sub>3</sub>H<sub>12</sub>

26. Максимальное число эквивалентов, которое могут содержать молекулы: а) FeCl<sub>2</sub>; б) FeCl<sub>3</sub> в реакциях ионного обмена?

**ОТВЕТ:** 1) а) 1 эквивалент                                  2) а) 2 эквивалента                                  3) а) 1 эквивалент                                  4) а) 2 эквивалента  
б) 3 эквивалента                                  б) 2 эквивалента                                  б) 2 эквивалента                                  б) 3 эквивалента

27. Эквивалентная масса: а) Al(OH)<sub>3</sub>; б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в реакциях ионного обмена, если происходит полное замещение катиона равна:

**ОТВЕТ:** 1) а) 39 г/моль                                  2) а) 78 г/моль                                  3) а) 26 г/моль                                  4) а) 26 г/моль  
б) 87 г/моль                                  б) 174 г/моль                                  б) 87 г/моль                                  б) 29 г/моль

28. Эквивалентная масса а) CH<sub>3</sub>COOH; б) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, в реакциях ионного обмена, если происходит полное замещение ионов водорода, равна:

**ОТВЕТ:** 1) а) 60 г/моль                                  2) а) 78 г/моль                                  3) а) 60 г/моль                                  4) а) 26 г/моль  
б) 87 г/моль                                  б) 98 г/моль                                  б) 32,67 г/моль                                  б) 29 г/моль

29. Эквивалентная масса а) Cu(OH)<sub>2</sub>; б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в реакциях ионного обмена, если происходит полное замещение катиона, равна

**ОТВЕТ:** 1) а) 98 г/моль                                  2) а) 49 г/моль                                  3) а) 32 г/моль                                  4) а) 64 г/моль  
б) 98 г/моль                                  б) 49 г/моль                                  б) 32,67 г/моль                                  б) 29 г/моль

30. Эквивалентная масса фосфора и кислорода в соединениях: а) PH<sub>3</sub>; б) H<sub>2</sub>O равна:

**ОТВЕТ:** 1) а) 31 г/моль                                  2) а) 10,33 г/моль                                  3) а) 34 г/моль                                  4) а) 11,33 г/моль  
б) 16 г/моль                                  б) 8 г/моль                                  б) 18 г/моль                                  б) 9 г/моль

31. Эквивалентная масса азотной кислоты в реакции: 4 Zn + 10 HNO<sub>3</sub> = 4 Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>O + 5 H<sub>2</sub>O равна:

**ОТВЕТ:** 1) 7,88 г/моль                                  2) 15,75 г/моль                                  3) 31,5 г/моль                                  4) 63 г/моль

32. Эквивалентная масса углекислого газа в реакции: 2NaOH + CO<sub>2</sub> = Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O равна

**ОТВЕТ:** 1) 44 г/моль                                  2) 22 г/моль                                  3) 11 г/моль                                  4) 4,4 г/моль

33. Эквивалентная масса H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в реакции: KOH + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> = KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O равна

**ОТВЕТ:** 1) 98 г/моль                                  2) 49 г/моль                                  3) 32,67 г/моль                                  4) 56 г/моль

34. Эквивалентная масса H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в реакции: 2KOH + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> = K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O равна:

**ОТВЕТ:** 1) 98 г/моль                                  2) 49 г/моль                                  3) 32,67 г/моль                                  4) 56 г/моль

35. Эквивалентная масса H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в реакции: 3 KOH + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> = K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3 H<sub>2</sub>O равна:

**ОТВЕТ:** 1) 98 г/моль                                  2) 49 г/моль                                  3) 32,67 г/моль                                  4) 10,33 г/моль.

36. При нормальных условиях 1 моль – эквивалентов CO займёт объем равный:

**ОТВЕТ:** 1) 22,4 л                                  2) 11,2 л                                  3) 5,6 л                                  4) 1,12 л

37. При нормальных условиях 1 моль – эквивалентов NO займёт объем равный:  
**ОТВЕТ:** 1) 22,4 л                    2) 11,2 л                    3) 5,6 л                    4) 1,12 л
38. При нормальных условиях 1 моль – эквивалентов SO<sub>3</sub> займёт объем равный:  
**ОТВЕТ:** 1) 22,4 л                    2) 11,2 л                    3) 5,6 л                    4) 3,73 л
39. При нормальных условиях 1 моль – эквивалентов H<sub>2</sub>S займёт объем равный:  
**ОТВЕТ:** 1) 22,4 л                    2) 11,2 л                    3) 5,6 л                    4) 3,73 л
40. При нормальных условиях 1 моль – эквивалентов CO<sub>2</sub> займёт объем равный:  
**ОТВЕТ:** 1) 22,4 л                    2) 11,2 л                    3) 5,6 л                    4) 1,12 л
41. Эквивалентная масса CO<sub>2</sub> в реакции: NaOH + CO<sub>2</sub> = NaHCO<sub>3</sub> равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 44 г/моль                    2) 22 г/моль                    3) 11 г/моль                    4) 4,4 г/моль
42. Эквивалентная масса H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в реакции: 2HBr + H<sub>2</sub>SO<sub>4(конц.)</sub> = Br<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 98 г/моль                    2) 49 г/моль                    3) 16,33 г/моль                    4) 12,25 г/моль
43. Эквивалентная масса H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в реакции: 8HI + H<sub>2</sub>SO<sub>4(конц.)</sub> = 4I<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S + 4H<sub>2</sub>O равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 98 г/моль                    2) 49 г/моль                    3) 16,33 г/моль                    4) 12,25 г/моль
44. Эквивалентная масса HNO<sub>3</sub> в реакции: 3Zn + 8HNO<sub>3(разб.)</sub> = 3Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2NO + 4 H<sub>2</sub>O равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 63 г/моль                    2) 31,4 г/моль                    3) 21 г/моль                    4) 7,88 г/моль
45. Эквивалентная масса HNO<sub>3</sub> в реакции: 5Zn + 12HNO<sub>3(разб.)</sub> = 5Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + N<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 63 г/моль                    2) 6,3 г/моль                    3) 21 г/моль                    4) 12,6 г/моль
46. Для растворения 16,8 г металла потребовалось 14,7 г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. МЭ металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 56 г/моль                    2) 112 г/моль                    3) 100 г/моль                    4) 156 г/моль.
47. Масса NaHSO<sub>4</sub>, образующаяся при нейтрализации H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 8г NaOH равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 24 г                    2) 12 г                    3) 48 г                    4) 56 г.
48. Если объём выделившегося водорода при 25<sup>0</sup>С и 99,4 кПа равен 480 мл, то масса кальция вступившего в реакцию с водой равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 0,77                    2) 0,12 г                    3) 0,48 г                    4) 1,56 г.
49. 0,493 г металла образовали 0,655 г хлорида. Если эквивалентная масса хлора составляет 35,5 г/моль, то эквивалентная масса металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 108 г/моль                    2) 56 г/моль                    3) 28 г/моль                    4) 32,5 г/моль.
50. 0,493 г хлорида металла после обработки нитратом серебра образовали 0,861 г AgCl. Эквивалентная масса металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 46,67 г/моль                    2) 56,7 г/моль                    3) 9 г/моль                    4) 20 г/моль.

## 2 Вопрос в открытой форме

- Найдите формулу кристаллогидрата сульфата магния, зная, что масса навески после взвешивания уменьшилась с 0,73 г до 0,6 г.
- Какова массовая доля воды в кристаллогидрате Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O?
- Если массовая доля соды в расчете на безводную соль равна 10%, то какой она будет в пересчете на кристаллогидрат Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O?
- Сколько MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O следует растворить в 300 г воды, чтобы каждый грамм полученного раствора содержал 0,25 г безводной соли.
- Найдите формулу кристаллогидрата карбоната натрия, зная, что масса навески после взвешивания уменьшилась с 14,3 г до 5,3 г.
- Чего больше по массе, воды или безводной соли в кристаллической соде CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O?
- Какой объем воды потребуется для того, чтобы растворением 40 г глауберовой соли получить раствор, в котором массовая доля сульфата натрия была бы равна 8%
- Какой массе оксида железа (III) соответствует 1 кг железного купороса FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O?
- Найдите формулу кристаллогидрата хлорида железа, зная, что масса навески после взвешивания уменьшилась с 1,5 г до 0,22 г.
- Сколько граммов воды выделится при прокаливании 644 г глауберовой соли Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O?
- Какую массу железного купороса FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O надо взять для приготовления раствора массой 0,5 кг с ω(FeSO<sub>4</sub>) = 5%?
- Какова масса воды, в которой надо растворить 500 г KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12 H<sub>2</sub>O, чтобы из каждого грамма раствора можно было получить 0,017 г Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>?
- Масса тигля равна 12,32 г. Масса тигля с навеской кристаллогидрата сульфата железа равна 16,06 г. После высушивания эта масса стала равна 14,82 г. Определить формулу кристаллогидрата.
- Какую массу безводного сульфата натрия можно получить из 3,22 г глауберовой соли?
- Водный раствор хлорида кальция, плотность которого 1,396 г/см<sup>3</sup> при 20<sup>0</sup>С, содержит 40% безводной соли. Каково содержание в процентах кристаллогидрата CaCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O в таком растворе?



16. Сколько  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  следует добавить к раствору содержащему 5,31 г  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  до образования нормальной соли?
17. Масса тигля равна 25,1г. Масса тигля с навеской кристаллогидрата сульфата натрия равна 37,1г. После высушивания эта масса стала равна 26,3г. Определить формулу кристаллогидрата.
18. Какую массу медного купороса необходимо взять для получения 80 г безводного сульфата меди?
19. Какой объем воды потребуется для получения 20%-ного раствора сульфата магния из  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ?
20. 1л раствора содержит 111 г  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ . Сколько мл раствора потребуется для получения 0,85 г  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ?

### Тема 3 Основы химической термодинамики

1. К функциям состояния относятся: А) энергия Гиббса, Б) внутренняя энергия В) энтропия, Г) концентрация  
**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г 2) А,Б,В 3) Б,В,Г 4) А,Б,Г 5) А,В,Г
2. Выберите неверное утверждение для энтропии:  
**ОТВЕТ:** 1) энтропия мера беспорядка в системе 2) зависит от температуры;  
 3) газы носители энтропии 4) является относительной величиной
3. О самопроизвольном протекании процесса можно судить по изменению значения:  
**ОТВЕТ:** 1) энтальпии 2) энтропии 3) энергии Гиббса 4) внутренней энергии
4. Термодинамической функцией, имеющей абсолютное значение, является:  
**ОТВЕТ:** 1) энтальпия 2) энтропия 3) энергия Гиббса 4) внутренняя энергия
5. Выберите верные утверждения о внутренней энергии: А) можно измерить только её изменение; Б) состоит из кинетической и потенциальной энергии частиц составляющих систему; В) связана с теплотой и работой.  
**ОТВЕТ:** 1) А,Б 2) Б,В 3) А,В 4) А,Б,В
6. Выберите верную запись термохимического уравнения:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  2)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\Delta H^0 = -67,74$  кДж  
 3)  $\text{CaO}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{Ca}(\text{OH})_{2(к)}$  4)  $\text{CaO}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{Ca}(\text{OH})_{2(к)}$ ;  $\Delta H^0 = -67,74$  кДж
7. Стандартная теплота образования оксидов марганца соответственно равна:  $\Delta H^0(\text{MnO}) = -384,93$  кДж/моль,  $\Delta H^0(\text{Mn}_2\text{O}_3) = -959,81$  кДж/моль,  $\Delta H^0(\text{Mn}_2\text{O}_7) = -519,65$  кДж/моль. Наиболее устойчивым является:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{MnO}_2$  2)  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  3)  $\text{MnO}$  4) по энтальпии нельзя судить об устойчивости соединения
8. Стандартная теплота образования галогенводородов соответственно равна:  $\Delta H^0(\text{HF}) = -268,61$  кДж/моль,  $\Delta H^0(\text{HCl}) = -92,3$  кДж/моль,  $\Delta H^0(\text{HBr}) = -35,98$  кДж/моль,  $\Delta H^0(\text{HI}) = 25,94$  кДж/моль. Наименее устойчивым является:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{HF}$  2)  $\text{HCl}$  3)  $\text{HI}$  4)  $\text{HBr}$
9. Выберите верную запись термохимического уравнения:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$  2)  $\text{H}_{2(г)} + 1/2 \text{O}_{2(г)} = \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ ;  $\Delta H^0 = -285,8$  кДж  
 3)  $\text{H}_{2(г)} + 1/2 \text{O}_{2(г)} = \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$  4)  $\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$ ;  $\Delta H^0 = -285,8$  кДж
10. Выберите верную запись термохимического уравнения:  
**ОТВЕТ:** 1)  $2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{SO}_{3(г)}$ ;  $\Delta H^0 = -196$  кДж 2)  $2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{SO}_{3(г)}$   
 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ ;  $\Delta H^0 = -196$  кДж 4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
11. Изменение энтропии для реакций: А)  $\text{CaCO}_{3(к)} \rightarrow \text{CaO}_{(к)} + \text{CO}_2$ ; Б)  $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(г)}$  равно:  
**ОТВЕТ:** 1) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$  2) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  3) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  4) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$
12. Изменение энтропии для реакций: А)  $\text{CO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \rightarrow \text{COCl}_{2(г)}$ ; Б)  $\text{Ag}^+_{(р)} + \text{Cl}^-_{(р)} \rightarrow \text{AgCl}_{(к)}$  равно:  
**ОТВЕТ:** 1) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$  2) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  3) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  4) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$
13. Знак энтропии для реакций: А)  $\text{SO}_{2(г)} + 1/2 \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{SO}_{3(г)}$ ; Б)  $\text{CO}_{(г)} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_{4(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$  равен:  
**ОТВЕТ:** 1) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$  2) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  3) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  4) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$
14. Знак энтропии для реакций:  
 А)  $\text{NH}_{3(г)} + 3/2 \text{Cl}_{2(г)} \rightarrow 1/2 \text{N}_{2(г)} + 3\text{HCl}_{(г)}$ ; Б)  $2\text{MgO}_{(к)} + \text{C}_{(к)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + 2\text{Mg}_{(к)}$  равен:  
**ОТВЕТ:** 1) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$  2) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  3) А:  $\Delta S > 0$ ; Б:  $\Delta S < 0$  4) А:  $\Delta S < 0$ ; Б:  $\Delta S > 0$
15. Энтропия реакции  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(к)} + 3\text{H}_{2(г)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(к)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(г)}$  равна  
**ОТВЕТ:** 1) 138,7 Дж/К 2) -138,7 Дж/К 3) -2,1 Дж/К 3) 2,1 Дж/К
16.  $\Delta G^0_{298}(\text{HCl}) = -95$  кДж/моль;  $\Delta G^0_{298}(\text{HBr}) = -53$  кДж/моль;  $\Delta G^0_{298}(\text{HI}) = -1$  кДж/моль Наиболее термодинамически устойчиво:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{HCl}$  2)  $\text{HBr}$  3)  $\text{HI}$  4) все неустойчивы одинаково
17.  $\Delta G^0_{298}(\text{ClF}_5) = -147$  кДж/моль;  $\Delta G^0_{298}(\text{BrF}_5) = -350$  кДж/моль;  $\Delta G^0_{298}(\text{IF}_5) = -764$  кДж/моль Наиболее термодинамически устойчиво  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{ClF}_5$  2)  $\text{BrF}_5$  3)  $\text{IF}_5$  4) устойчивы одинаково
18. Из приведенных реакций протекает самопроизвольно в прямом направлении при 298К:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{COCl}_{2(г)} = \text{CO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)}$  2)  $\text{N}_2\text{O}_{4(г)} = 2\text{NO}_{2(г)}$  3)  $2\text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{O}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$  4)  $\text{C}_2\text{H}_{4(г)} + \text{H}_2(г) = \text{C}_2\text{H}_6(г)$
19. Самопроизвольно в прямом направлении при 298К протекает реакция:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{C}_2\text{H}_{4(г)} + \text{H}_2(г) = \text{C}_2\text{H}_6(г)$  2)  $\text{SO}_{2(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = \text{SCl}_2\text{O}_{2(г)}$  3)  $\text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)} = 2\text{HI}_{(г)}$  4)  $2\text{CO}_{2(г)} = 2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$

20.  $\Delta G^0_{298}(\text{SO}_2) = -300$  кДж/моль;  $\Delta G^0_{298}(\text{SeO}_2) = -132$  кДж/моль;  $\Delta G^0_{298}(\text{TeO}_2) = -57$  кДж/моль. Наиболее термодинамически устойчив:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{SO}_2$                       2)  $\text{SeO}_2$                       3)  $\text{TeO}_2$                       4) устойчивы одинаково

21. Сколько теплоты поглотится при взаимодействии 160 г  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  с 33,6 л (н.у.)  $\text{H}_2$ , если реакция протекает по уравнению:  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}$ ;  $\Delta H^0_{298} = 96,2$  кДж?

**ОТВЕТ:** 1) 48,1 кДж                      2) 96,2 кДж                      3) 24,2 кДж                      4) 0 кДж    5) 102,3 кДж

22. Масса карбоната кальция, при разложении которой поглощается 534 кДж, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 100 г                      2) 300                      3) 150 г                      4) 210 г                      5) 96 г

23. При взаимодействии 3,6 г  $\text{FeO}$  с  $\text{CO}$  выделяется 0,71 кДж, а при сгорании 2,8 г  $\text{CO}$  выделяется 28,29 кДж. Стандартная энтальпия образования твердого  $\text{FeO}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) +268,7 кДж/моль                      2) -268,7 кДж/моль                      3) -348,68 кДж/моль                      4) +348,68 кДж/моль

24. При разложении  $\text{CaCO}_3$  поглотилось 534 кДж теплоты. Объем выделившегося при этом газа равен:

**ОТВЕТ:** 1) 100 л                      2) 22,4 л                      3) 67,2 л                      4) 15 л                      5) 1 л

25. При растворении 16 г  $\text{CaC}_2$  в воде выделяется 31,3 кДж теплоты. Стандартная теплота образования  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) -986,3 кДж/моль                      2) 44,56 кДж/моль                      3) -49,12 кДж/моль                      4) 986,3 кДж/моль

#### Тема 4 Закономерности протекания химических процессов

1. Скорость химических реакций – это ...

**ОТВЕТ:** 1) Время, за которое полностью расходуется одно из исходных веществ.

2) Время за которое заканчивается реакция.

3) Изменение количества вещества реагентов (или продуктов реакции) в единицу времени в единице объема.

4) Количество вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции.

2. Скорость химических реакций в растворе не зависит.

**ОТВЕТ:** 1) От природы реагирующих веществ

2) От концентрации реагирующих веществ.

3) От температуры

4) От объема реакционного сосуда.

3. Зависимость скорости реакции общего типа  $aA + bB = dD + eE$  от концентрации описывается законом действующих масс. Его математическое выражение:

**ОТВЕТ:** 1)  $v = k [A] [B]$

2)  $v = k [A]^x [B]^y$

3)  $v = k [A]^a [B]^b$

4)  $v = k [D] [E] / [A] [B]$ .

4. Константа скорости  $k$  в законе действующих масс это:

**ОТВЕТ:** 1) скорость реакции при единичных концентрациях реагирующих веществ

2) коэффициент пропорциональности между скоростью и концентрациями

3) коэффициент в уравнении Вант-Гоффа

4) изменение концентрации вещества к моменту окончания реакции.

5. Общий порядок химической реакции – это ...

**ОТВЕТ:** 1) Сумма показателей степеней в выражении скорости через концентрации реагирующих веществ

2) Число молекул, участвующих в реакции

3) Порядок приливания реагирующих веществ

4) Сумма коэффициентов в уравнении реакции.

6. При уменьшении объема в закрытом сосуде в 3 раза. скорость газофазной реакции  $A = 2B$

**ОТВЕТ:** 1) не изменится

2) уменьшится в 6 раз

3) увеличится в 3 раза

4) увеличится в 9 раз.

7. Чтобы скорость образования  $\text{NO}_2$  по реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  увеличилась в 1000 раз давление нужно увеличить, изменяя объем:

**ОТВЕТ:** 1) в 22,4 раза

2) не изменится

3) в 10 раз

4) в 500 раз.

8. При увеличении концентрации вещества  $A$  в 3 раза скорость реакции  $A_{2(\text{г})} + B_{2(\text{г})} = 2AB_{(\text{ж})}$  увеличится

**ОТВЕТ:** 1) в 3 раза

2) в 6 раз

3) в 8 раз

4) в 9 раз.

9. При уменьшении концентрации вещества  $A$  в 2 раза скорость реакции  $2A_{2(\text{г})} + B_{2(\text{г})} = 2A_2B_{(\text{г})}$ :

**ОТВЕТ:** 1) уменьшится в 2 раза

2) не изменится

3) увеличится в 4 раза

4) уменьшится в 4 раза.

10. Для увеличения скорости реакции  $A_{(\text{г})} + 2B_{(\text{г})} = C_{(\text{г})}$  в 125 раз давление системы надо увеличить:

**ОТВЕТ:** 1) в 5 раз

2) в 25 раз

3) в 125 раз

4) 100 раз.

11. Если температурный коэффициент равен 2, то при повышении температуры от 40 до 80°C скорость реакции увеличится:

**ОТВЕТ:** 1) в 4 раза

2) в 16 раз

3) в 10 раз

4) в 2,5 раза.

12. Растворение алюминия в  $\text{KOH}$  при 20 °C заканчивается через 36 мин, а при 40° C за 4 минуты. При 65°C данный образец растворится:

**ОТВЕТ:** 1) за 15,4 сек

2) за 1,5 мин

3) за 30 сек

4) мгновенно

13. Если температурный коэффициент равен 2, то при уменьшении температуры от 120°C до 80°C скорость реакции,

протекающей в газовой фазе:

**ОТВЕТ:** 1) уменьшится в 16 раз      2) увеличится в 8 раз      3) увеличится в 16 раз      4) уменьшится в 8 раз

14. Если температурный коэффициент равен 2, то при повышении температуры в газовой фазе на 60°C скорость реакции:

**ОТВЕТ:** 1) увеличится в 2 раза      2) уменьшится в 2 раза      3) увеличится в 64 раза      4) уменьшится в 64 раза.

15. Скорость реакции увеличилась в 3,9 раза при повышении температуры реакционной смеси на 10°C. А при увеличении температуры от 40 до 75°C скорость реакции увеличится:

**ОТВЕТ:** 1) в 7,8 раза      2) в 117,1 раза      3) в 15,6 раза      4) в 3,9 раза.

16. Если константы скорости реакции  $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$  при 600 и 640K соответственно равны 83,9 и 407,0 л/моль с, то энергия активации этой реакции равна:

**ОТВЕТ:** 1) 254,08 кДж/моль<sup>1</sup>      2) 63,02 кДж/моль      3) 126,04 кДж/моль      4) 1000 кДж/моль

17. При 273 и 280K  $k_1 = 4,04 \cdot 10^{-5}$  и  $k_2 = 7,70 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$  соответственно. Энергию активации реакции равна:

**ОТВЕТ:** 1) 58,74 кДж/моль      2) 167,35 кДж/моль      3) 74,21 кДж/моль      4) 10,56 кДж/моль

18. Константы скорости реакции первого порядка при 303 и 308 K соответственно равны  $2,2 \cdot 10^{-3}$  и  $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$ . Энергия активации реакции равна:

**ОТВЕТ:** 1) 16,34 кДж/моль      2) 15,64 кДж/моль      3) 187,3 кДж/моль      4) 96,6 кДж/моль

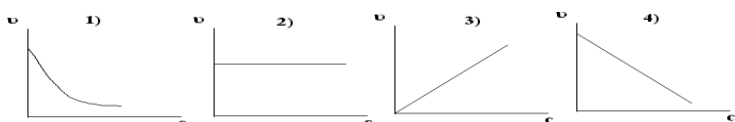
19. Если константа скорости при 273 равна  $4,04 \cdot 10^{-5}$ , а энергия активации 58,74 кДж/моль, то предэкспоненциальный множитель реакции равен:

**ОТВЕТ:** 1)  $7,12 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$       2)  $8,315 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$       3)  $4,26 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$       4)  $2,72 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$

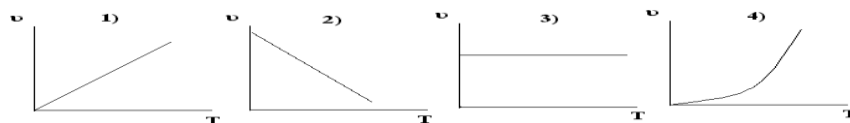
20. В реакции  $2\text{NO} = \text{N}_2 + \text{O}_2$  при 525K константа скорости реакции равна  $4,76 \cdot 10^4$  л/моль мин, а энергия активации - 15,17 кДж/моль. Предэкспоненциальный множитель реакции равен:

**ОТВЕТ:** 1)  $1,47 \cdot 10^3$       2)  $5,82 \cdot 10^{-3}$       3)  $7,16 \cdot 10^{-11}$       4)  $8,91 \cdot 10^{11}$

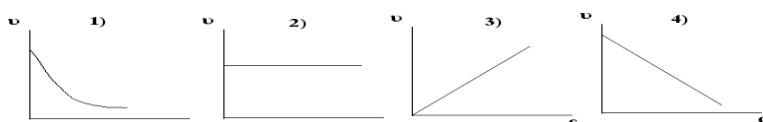
21 Выберите график для зависимости скорости реакции от концентрации исходных веществ:



22. Наиболее типичен график для зависимости скорости реакции от температуры:



23. Наиболее типичен график для зависимости скорости прямой реакции от времени:



24. Выберите правильное выражение для скорости реакции  $2\text{A}(\text{к}) + 3\text{B}_2(\text{г}) = 2\text{AB}_3(\text{к})$ .

**ОТВЕТ:** 1)  $v = k [\text{A}]^2 [\text{B}_2]$       2)  $v = k [\text{B}_2]$       3)  $v = k [2\text{A}] [3\text{B}_2]$       4)  $v = k [\text{B}_2]^3$

25. Кинетическое уравнение  $v = k[\text{A}_2]$  используется для реакции

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{B}_2(\text{г}) + \text{A}_2(\text{г}) = 2\text{AB}(\text{г})$       2)  $2\text{B}_2(\text{г}) + \text{A}_2(\text{г}) = 2\text{B}_2\text{A}(\text{г})$       3)  $\text{B}(\text{г}) + \text{A}_2(\text{г}) = \text{BA}_2(\text{г})$       4)  $2\text{BA}(\text{г}) + \text{A}_2(\text{г}) = 2\text{BA}_2(\text{г})$ .

## Тема 5 Химическое равновесие

1. Термодинамическое условие равновесия:

**ОТВЕТ:** 1) скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции  
2) повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции  
3)  $\Delta V$  в ходе реакции равно нулю  
4)  $\Delta G = 0$ .

2. Введение катализатора в равновесную систему....

**ОТВЕТ:** 1) Изменяет объем системы      3) приводит к смещению равновесия  
2) повышает тепловой эффект реакции      4) ускоряет наступление равновесия

3. Не приведут к изменению константы равновесия химической реакции изменение:

**ОТВЕТ:** 1) давления      2) температуры  
3) замена катализатора      4) концентрации реагирующих веществ

4. Для некоторой реакции  $\Delta G < 0$ . Выберите правильные из приведенных утверждений:

а)  $K_c$  реакции больше 1  
б)  $K_c$  реакции меньше 1

в) в равновесной смеси преобладают исходные вещества

г) в равновесной смеси преобладают продукты реакции

**ОТВЕТ:** 1) а,б 2) б,в 3) в,г 4) а,г

5. Для некоторой реакции  $\Delta G > 0$ . Выберите правильные из приведенных утверждений:

а) константа равновесия реакции больше 1

б) константа равновесия реакции меньше 1

в) в равновесной смеси преобладают продукты реакции г) в равновесной смеси преобладают исходные вещества

**ОТВЕТ:** 1) а,б 2) б,в 3) в,г 4) б,г

6. Константа равновесия определяется выражением:  $K_c = \frac{[D]^2}{[A][B]^3}$  для системы:

**ОТВЕТ:** 1)  $A_{(тв)} + 3B_{(г)} \leftrightarrow 2D_{(г)} + E_{(г)}$

2)  $2A_{(г)} + 3B_{(г)} \leftrightarrow 2D_{(г)} + E_{(тв)}$

3)  $A_{(г)} + 3B_{(г)} \leftrightarrow 2D_{(г)} + E_{(тв)}$

4)  $A_{(г)} + 3B_{(тв)} \rightarrow 2D_{(г)} + E_{(тв)}$

7. Константа равновесия для системы  $TiO_{2(тв)} + 2C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} + Ti_{(тв)}$  имеет выражение:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{[CO]^2[Ti]}{[TiO_2][C]^2}$

2)  $K_c = [CO]^2$

3)  $K_c = \frac{1}{[CO]}$

4)  $K_c = \frac{[TiO_2][C]^2}{[Ti][CO]^2}$

8. Выберите воздействия смещающие равновесие системы  $TiO_{2(тв)} + 2C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} + Ti_{(тв)}$  в сторону прямой реакции:

а) уменьшение давления б) увеличение концентрации С

в) увеличение температуры г) уменьшении концентрации СО

**ОТВЕТ:** 1) а,б 2) б,в 3) а,в 4) а,г

9. Константа равновесия для системы  $Si_{(тв)} + 2H_2O_{(г)} \leftrightarrow SiO_{2(тв)} + 2H_{2(г)}$  имеет выражение:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{[Si][H_2O]^2}{[SiO_2][H_2]^2}$

2)  $K_c = \frac{[SiO_2][H_2]^2}{[Si][H_2O]^2}$

3)  $K_c = \frac{[H_2O]^2}{[H_2]^2}$

4)  $K_c = \frac{[H_2]^2}{[H_2O]^2}$

10. Константа равновесия для системы  $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)}$  имеет выражение:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]^3}$

2)  $K_c = \frac{[N_2][H_2]}{[NH_3]}$

3)  $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$

4)  $K_c = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2}$

11. Выберите воздействие смещающее равновесие системы  $Si_{(тв)} + 2H_2O_{(г)} \leftrightarrow SiO_{2(тв)} + 2H_{2(г)}$ ;  $\Delta H < 0$  в сторону обратной реакции:

**ОТВЕТ:** 1) повышение давления

2) повышение концентрации водорода

3) понижение температуры

4) повышение концентрации воды

12. Выберите изменение температуры и объема системы  $2CO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{2(г)}$ ;  $\Delta H < 0$ , для смещения равновесие в сторону прямого процесса:

**ОТВЕТ:** 1) объём увеличить, температуру уменьшить

2) объём уменьшить, температуру увеличить

3) объём уменьшить, температуру уменьшить

4) объём увеличить, температуру увеличить

13. Выберите факторы смещающие равновесие системы  $C_{(тв)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$ ;  $\Delta H > 0$  вправо:

а) уменьшить концентрацию СО б) уменьшить давление

в) увеличить температуру г) увеличить концентрацию СО

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в 2) а,в 3) а,б,в,г 4) б,г

14. Выберите изменение температуры и давления, для смещения равновесие системы:

$PCl_{5(г)} \leftrightarrow PCl_{3(г)} + Cl_{2(г)}$ ;  $\Delta H > 0$  в сторону прямого процесса:

**ОТВЕТ:** 1) увеличить температуру, уменьшить давление

2) увеличить температуру, увеличить давление

3) уменьшить температуру, увеличить давление

4) уменьшить температуру, уменьшить давление.

15. Константа равновесия для системы  $3Fe_2O_{3(тв)} + H_{2(г)} \leftrightarrow H_2O_{(г)} + 2Fe_3O_{4(тв)}$  имеет выражение:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{[H_2O]}{[H_2]}$

2)  $K_c = \frac{[H_2]}{[H_2O]}$

3)  $K_c = \frac{[Fe_3O_4]^2[H_2O]}{[Fe_2O_3]^3[H_2]}$

4)  $K_c = \frac{[Fe_2O_3]^3[H_2]}{[Fe_3O_4]^2[H_2O]}$

16. Прямая и обратная реакции станут равновероятными при температуре:

$TiO_{2(тв)} + 2C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} + Ti_{(тв)}$ ;  $\Delta H = 691,1 \text{ кДж}$ ,  $\Delta S = 370,1 \text{ Дж/К}$

**ОТВЕТ:** 1) 700К

2) 1867 К

3) 1490 К

4) 990К

17. Прямая и обратная реакции станут равновероятными при температуре:

$Si_{(тв)} + 2H_2O_{(г)} \leftrightarrow SiO_{2(тв)} + 2H_{2(г)}$ ;  $\Delta H = -427,3 \text{ кДж}$ ,  $\Delta S = -92,6 \text{ Дж/К}$

**ОТВЕТ:** 1) 4614К

2) 842 К

3) 230 К

4) 461К

18. Прямая и обратная реакции станут равновероятными при температуре:

$Fe_2O_{3(тв)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2Fe_{(тв)} + 2H_2O_{(г)}$ ;  $\Delta H = 796,6 \text{ кДж}$ ,  $\Delta S = 138,7 \text{ Дж/К}$

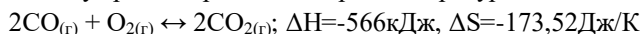
**ОТВЕТ:** 1) 760К

2) 1510 К

3) 5743 К

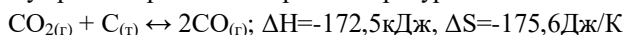
4) 697К

19. Прямая и обратная реакции станут равновероятными при температуре:



**ОТВЕТ:** 1) 3262К                      2) 100 К                      3) 232 К                      4) 520К

20. Прямая и обратная реакции станут равновероятными при температуре:



**ОТВЕТ:** 1) 700К                      2) 1430 К                      3) 490 К                      4) 982К

21. В гомогенной системе  $\text{A} + 3\text{B} \leftrightarrow 2\text{D} + 2\text{E}$ , занимающей объём 10 л из 0,7 моль А и 0,7 моль В образовалось 0,2 моль Д. Выражение константы равновесия ( $K_c$ ) системы в данных условиях:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{0,2^2 \cdot 0,2^2}{0,7 \cdot 0,7^3}$                       2)  $K_c = \frac{0,02 \cdot 0,02^2}{0,07 \cdot 0,07^3}$                       3)  $K_c = \frac{0,2^2 \cdot 0,2^2}{0,6 \cdot 0,4^3}$                       4)  $K_c = \frac{0,02^2 \cdot 0,02^2}{0,06 \cdot 0,04^3}$

22. В гомогенной системе  $\text{A} + 3\text{B} \leftrightarrow \text{D} + 2\text{E}$ , занимающей объём 100 л из 9 моль А и 9 моль В образовалось 2 моль Д. Выражение константы равновесия ( $K_c$ ) системы в данных условиях:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{0,02 \cdot 0,04^2}{0,09 \cdot 0,09^3}$                       2)  $K_c = \frac{0,09 \cdot 0,09^3}{0,02 \cdot 0,04^2}$                       3)  $K_c = \frac{0,02 \cdot 0,04^2}{0,07 \cdot 0,03^3}$                       4)  $K_c = \frac{0,07 \cdot 0,033}{0,02 \cdot 0,042}$

23. В гомогенной системе  $2\text{A} + \text{B} \leftrightarrow 3\text{D} + \text{E}$ , занимающей объём 20 л из 5 моль А и 5 моль В образовалось 2 моль Е. Выражение константы равновесия ( $K_c$ ) системы в данных условиях:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{0,3^3 \cdot 0,1}{0,05^2 \cdot 0,15}$                       2)  $K_c = \frac{6^3 \cdot 2}{5^2 \cdot 5}$                       3)  $K_c = \frac{0,3^3 \cdot 0,1}{0,25 \cdot 0,25}$                       4)  $K_c = \frac{6^3 \cdot 2}{1^2 \cdot 3}$

24. Зная, что в состоянии равновесия для системы  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$   $[\text{NO}] = 0,056$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,028$  моль/л,  $[\text{NO}_2] = 0,44$  моль/л. Вычислите константу равновесия:

**ОТВЕТ:** 1) 45,45                      2) 57,85                      3) 1700                      4) 2204

25. Константа равновесия обратимой реакции  $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{H}_2_{(г)} + \text{CO}_{2(г)}$  при некоторой температуре равна 1. В состоянии равновесия  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,04$  моль/л,  $[\text{CO}_2] = 0,04$  моль/л. Вычислите исходную концентрацию СО.

**ОТВЕТ:** 1) 0,093 моль/л                      2) 0,04 моль/л                      3) 0,0533 моль/л                      4) 0,08 моль/л

26. Выберите верные утверждения для адсорбции: А) это гетерогенное равновесие; Б) экзотермический процесс; В) протекает на границе раздела фаз

**ОТВЕТ:** 1) А,Б                      2) Б,В                      3) А,В                      4) А,Б,В

27. Выберите правильные утверждения о адсорбции: А) количественная мера-разность концентраций вещества в поверхностном слое и в общем объеме; Б) энергия Гиббса процесса уменьшается; В) увеличение площади адсорбента способствует увеличению адсорбции

**ОТВЕТ:** 1) А,Б                      2) А,Б,В                      3) А,В                      4) Б,В

28. Теплота адсорбции это:

**ОТВЕТ:** 1) тепло, выделяющееся при поглощении 1 моль вещества поверхностью адсорбента;  
2) тепло, выделяющееся при поглощении 1 моле адсорбента 1 моля вещества;  
3) тепло, выделяющееся при взаимодействии адсорбента и адсорбата;  
4) тепло, выделяющееся при поглощении 1 моле адсорбента какого-либо количества вещества.

29. Адсорбент-это:

**ОТВЕТ:** 1) вещество, поглощающее другое при адсорбции;  
2) вещество, поглощаемое при адсорбции;  
3) вещество, добавляемое для усиления скорости адсорбции

30. Адсорбат - это:

**ОТВЕТ:** 1) вещество, поглощающее другое при адсорбции;  
2) вещество, поглощаемое при адсорбции;  
3) вещество, добавляемое для усиления скорости адсорбции

31. Адсорбция зависит от: А) температуры; Б) природы адсорбента; В) концентрации адсорбента; Г) площади поверхности адсорбента

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г                      2) А,Б,В                      3) А,В,Г                      4) А,Б,Г                      5) Б,В,Г

32. На меди  $\Delta H_{\text{адс}}(\text{NH}_3) = -29,3$  кДж./моль. Объем (н.у.), поглощенный медью, если выделилось 158,6 кДж теплоты, равен:

**ОТВЕТ:** 1) 121,3 л                      2) 22,4 л                      3) 11,2 л                      4) 152 л

33. На никеле  $\Delta H_{\text{адс}}(\text{NH}_3) = -46$  кДж/моль. При адсорбции 2,8 л  $\text{NH}_3$  (н.у.) выделяется теплота равная:

**ОТВЕТ:** 1) 10,37 кДж                      2) 5,75 кДж                      3) 8,26 кДж                      4) 17,35 кДж

34. При адсорбции 2,8 г  $\text{O}_2$  активированным углем выделилось 1,36 кДж теплоты. Тепловой эффект этого процесса адсорбции равен:

**ОТВЕТ:** 1) 30,23 кДж/моль                      2) 17,31 кДж/моль                      3) 15,54 кДж/моль                      4) 43,76 кДж/моль

35. При адсорбции 5,6 л  $\text{NH}_3$  (н.у.) раздробленным никелем выделилось 11,5 кДж теплоты. Тепловой эффект этого процесса равен:

**ОТВЕТ:** 1) 25,2 кДж/моль      2) 31,31 кДж/моль      3) 10,73 кДж/моль      4) 46 кДж/моль

36. При адсорбции 40 л  $\text{NH}_3$ (н.у.) раздробленным никелем выделилось 52,3 кДж теплоты. Тепловой эффект этого процесса равен:

**ОТВЕТ:** 1) 29,3 кДж/моль      2) 37,29 кДж/моль      3) 11,26 кДж/моль      4) 15,2 кДж/моль

37. При адсорбции 5,6 г кислорода активированным углем, при 68К, выделяется 2,72 кДж теплоты. Теплота адсорбции кислорода на угле равна:

**ОТВЕТ:** 1) 20,51 кДж/моль      2) 5,86 кДж/моль      3) 15,54

38.  $10^{-3}$  кг угля может адсорбировать 0,44 л фосгена. Активная площадь поверхности древесного угля достигает  $1000 \text{ м}^2$  на  $10^{-3}$  кг угля. Количество молекул фосгена, поглощающаяся  $0,25 \text{ м}^2$  площади поверхности угля равно:

**ОТВЕТ:** 1)  $6,02 \cdot 10^{23}$       2)  $3 \cdot 10^{18}$       3)  $5 \cdot 10^{10}$       4)  $4,2 \cdot 10^{20}$

39. 1 г угля адсорбирует 0,44 л фосгена. Активная площадь поверхности активированного угля достигает  $1000 \text{ м}^2$  на 1 г угля. Масса фосгена, поглощаемая  $0,1 \text{ м}^2$  площади поверхности угля, равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $0,19 \cdot 10^{-3}$  г      2) 1,9 г      3) 0,19 г      4)  $0,19 \cdot 10^{-5}$  г

40. 10 г силикагеля могут адсорбировать  $5 \cdot 10^{-6}$  кг брома. 1 г силикагеля имеет активную площадь поверхности равную  $465 \text{ м}^2$ . Количество молекул брома, поглощаемое  $1 \text{ м}^2$  площади поверхности адсорбента, равно:

**ОТВЕТ:** 1)  $3 \cdot 10^{20}$       2)  $6,02 \cdot 10^{23}$       3)  $4,05 \cdot 10^{12}$       4)  $5 \cdot 10^{10}$

41. Адсорбционная способность угля для фосгена равна 0,44 л газа на 1 г угля. Активная площадь поверхности активированного угля –  $1000 \text{ м}^2$  на 1 г угля. Количество молекул, поглощаемые  $5 \text{ м}^2$  площади поверхности угля равно:

**ОТВЕТ:** 1)  $4 \cdot 10^6$       2)  $3 \cdot 10^{18}$       3)  $6,02 \cdot 10^{23}$       4)  $0,59 \cdot 10^{20}$

42. Константа адсорбции  $K_a = 20 \text{ м}^3/\text{моль}$ . Равновесная концентрация адсорбата –  $10^{-4}$  моль/л. Степень заполнения поверхности активированного угля адсорбатом, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,45      2) 0,32      3) 0,52      4) 0,67

43. Константа адсорбции  $K_a = 100 \text{ м}^3/\text{моль}$ . Равновесная концентрация адсорбата –  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Степень заполнения поверхности активированного угля молекулами адсорбата, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,87      2) 0,5      3) 0,32      4) 0,9

44. Константа адсорбции  $K_a = 15 \text{ м}^3/\text{моль}$ . Равновесная концентрация адсорбата  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Степень заполнения поверхности адсорбента равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,55      2) 0,43      3) 0,21      4) 0,11

45. Константа адсорбции  $K_a = 200 \text{ м}^3/\text{моль}$ . Равновесная концентрация адсорбата  $10^{-5}$  моль/л. Степень заполнения поверхности адсорбента равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,42      2) 0,52      3) 0,80      4) 0,67

46. При равновесной концентрации адсорбата  $10^{-3}$  моль/м<sup>3</sup> адсорбция составила  $10^{-5}$  моль/м<sup>3</sup>, адсорбция при максимальном заполнении  $\Gamma_{\text{макс}} = 10^{-4}$  моль/м<sup>3</sup>. Константа равновесия равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $1,1 \cdot 10^{-4}$       2)  $5,3 \cdot 10^{-1}$       3) 1      4) 120

47. Константа адсорбции  $K_a = 20 \text{ м}^3/\text{моль}$ . Равновесная концентрация адсорбата  $2 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Степень заполнения поверхности адсорбента равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,82      2) 0,76      3) 0,51      4) 0,29

48. Константа адсорбции  $\text{CH}_3\text{COOH}$  углем равна  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{моль}$ , адсорбция при максимальном заполнении  $10^{-4}$  моль/м<sup>3</sup>, равновесная концентрация адсорбата  $10^3$  моль/м<sup>3</sup>. Адсорбция уксусной кислоты углем равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $1^{-2}$  моль/м<sup>3</sup>      2)  $2 \cdot 10^{-5}$  моль/м<sup>3</sup>      3) 0,5 моль/м<sup>3</sup>      4) 0,1 моль/м<sup>3</sup>

49. Активная площадь поверхности активированного угля  $1000 \text{ м}^2$  на 1 г угля. Объем фосгена (н.у.), который адсорбируется на 10 г угля, если величина адсорбции  $2 \cdot 10^{-5}$  моль/м<sup>2</sup> равна:

**ОТВЕТ:** 1) 3,2 л      2) 4,5 л      3) 6,2 л      4) 100 л

## Тема 6 Агрегатное состояние вещества

1. Укажите правильные выражения для расчета нормальной концентрации  $C_n$  из процентной концентрации:

**ОТВЕТ:** 1)  $C_n = \frac{\omega}{MЭ}$       2)  $C_n = \frac{\omega \cdot 10}{MЭ}$       3)  $C_n = \frac{\omega \cdot 10}{\rho \cdot MЭ}$       4)  $C_n = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{MЭ}$

2. Укажите правильные выражения для расчета молярной концентрации  $C_M$  из процентной концентрации:

**ОТВЕТ:** 1)  $C_M = \frac{\omega}{M}$       2)  $C_M = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{M}$       3)  $C_M = \frac{\omega \cdot 10}{\rho \cdot M}$       4)  $C_M = \frac{\omega \cdot 10}{M}$

3. Выберите ложное утверждение:

**ОТВЕТ:** 1) Объемы растворов реагирующих веществ относятся как их эквивалентные концентрации (закон эквивалентов для растворов).

2) Нормальность показывает количество молей эквивалентов растворенного вещества в 1 литре раствора.

3) Нормальная концентрация больше молярной в  $n$  раз ( $n = 1, 2, 3$  и т.д.)

4) Титр показывает число грамм растворенного вещества в 1 миллилитре раствора.

4. Выберите ложное утверждение

**ОТВЕТ:** 1) Объёмы растворов реагирующих веществ обратно пропорциональны эквивалентным концентрациям этих растворов (закон эквивалентов для растворов).

2) Нормальность показывает количество моль эквивалентов растворимого вещества в 1 литре раствора.

3) Молярная концентрация относится к нормальной как молярная масса растворенного вещества к эквивалентной массе растворенного вещества.

4) титр показывает число грамм растворенного вещества в 1 миллилитре раствора.

5. Выберите правильные выражения:

а) Молярность есть отношение количества растворенного вещества в молях к объёму системы в литрах.

б) Нормальность показывает число моль эквивалентов растворенного вещества в литре раствора.

в) Процентная концентрация показывает число грамм растворенного вещества в 100 граммах раствора.

г) Титр показывает число грамм растворенного вещества в 1 миллилитре раствора.

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г                      2) а,б,в                      3) а,б,г                      4) б,в,г

6. В 100 г воды растворили 10 г сахара. Процентная концентрация сахара в воде будет равна...

**ОТВЕТ:** 1) 9,1%                      2) 5%                      3) 0,1 %                      4) 0,4%

7. В 100 мл воды растворили 20 г сульфата меди. Массовая доля (в %) сульфата меди в полученном растворе равна...

**ОТВЕТ:** 1) 10,7 %                      2) 16,7%                      3) 9 %                      4) 7,5 %

8. Процентная концентрация NaOH в растворе, содержащем 50 г воды и 25 г щелочи равна...

**ОТВЕТ:** 1) 3,31 %                      2) 32,3 %                      3) 33,3%                      4) 34,3%

9. % концентрация NaOH в растворе, полученном при растворении 2,3 г натрия в 100 г воды равна...

**ОТВЕТ:** 1) 3,917%                      2) 2,248%                      3) 3,910%                      4) 2,125%

10. Массовая доля соли в насыщенном растворе при некоторой температуре 16%. Раствор, содержащей 5 г соли в 45 г воды является...

**ОТВЕТ:** 1) насыщенным                      2) ненасыщенным                      3) очень разбавленным

11. Чтобы получить 5 %-ный раствор NaOH к 200 мл 10 %-ного раствора NaOH ( $\rho = 1,1$  г/мл) необходимо добавить воду массой:

**ОТВЕТ:** 1) 200 г                      2) 220 г                      3) 350 г                      4) 380 г

12. Из 2 литров 33%-ного раствора NaOH ( $\rho = 1,36$  г/мл) можно приготовить 15 %-ный раствор NaOH ( $\rho = 1,16$  г/мл) объемом:

**ОТВЕТ:** 1) 5,16 л                      2) 2,78 л                      3) 12,62 л                      4) 1,5 л

13. Смешали 300 г 20 %-ного раствора и 500 г 40 %-ного раствора нитрата аммония. Процентная концентрация полученного раствора равна...

**ОТВЕТ:** 1) 32,5 %                      2) 35 %                      3) 37 %                      4) 30 %

14. Чтобы получить 2%-ный раствор к 25 мл 40 %-ного раствора KOH ( $\rho = 1,41$  г/мл) нужно прибавить воду массой :

**ОТВЕТ:** 1) 669,8 мл                      2) 405,2 мл                      3) 500 мл                      4) 565,3мл

15. Смешали 1 литр 1 М раствора 2 литра 2 М раствора и 7 л 0,2 М раствора. Молярность полученной смеси равна...

**ОТВЕТ:** 1) 0,64 М                      2) 0,32 М                      3) 6,4 М                      4) 3,2 М

16. Нормальность 60 %-ного раствора уксусной кислоты ( $\rho = 1,068$  г/мл) равна...

**ОТВЕТ:** 1) 10,68 н.                      2) 5,34 н.                      3) 17,6 н.                      4) 7,12 н.

17. Нормальность и молярность 27,1 %-ного раствора хлорида аммония ( $\rho = 1,076$  г/мл) равны...

**ОТВЕТ:** 1) 5,45 н.; 5,45 М                      2) 5,45 н.; 10,9 М                      3) 10,9 н.; 5,45 М                      4) 10,9 н.; 10,9 М

18. Для 49 %-ного раствора фосфорной кислот ( $\rho = 1,33$  г/мл)

а)  $C_m = 6,65$  М    б)  $C_n = 13,3$  н.    в)  $C_n = 19,95$  н.    г)  $T = 0,6517$  г/мл. Выберите правильные ответы.

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г                      2) б,в,г                      3) а,в,г                      4) а,б,г

19. Для 2,12 М раствора  $CaCl_2$

**ОТВЕТ:** 1)  $C_n = 6,65$  н                      2)  $C_n = 13,3$  н.                      3)  $C_n = 4,24$  н.                      4)  $C_n = 1$  г/мл.

20. Нормальность 30 %-ного раствора NaOH ( $\rho = 1,328$  г/мл) равна...

**ОТВЕТ:** 1) 6,91 н.                      2) 3,46 н.                      3) 9,96 н.                      4) 3,98 н.

21. На нейтрализацию 31 мл 0,16 н. раствора щелочи требуется 217 мл серной кислоты. Нормальность серной кислоты равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,023 н.                      2) 0,22 н.                      3) 0,11 н.                      4) 0,011 н.

22. Для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г NaOH в 40 мл требуется 0,3 н. раствора кислоты объём:

**ОТВЕТ:** 1) 35,4 мл                      2) 26,7 мл                      3) 37,5 мл                      4) 29,2 мл

23. На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г KOH, требуется 50 мл раствора кислоты. Вычислить нормальность кислоты

**ОТВЕТ:** 1) 0,5 н.                      2) 1 н.                      3) 0,025 н.                      4) 0,25 н.

24. На нейтрализацию 35 мл 0,4 н раствора NaOH потребовалась азотная кислота массой:

**ОТВЕТ:** 1) 0,1 г.                      2) 0,882 г.                      3) 1 г                      4) 0,082 г

25. Для нейтрализации 8,415 г КОН требуется раствор 3н. серной кислоты объемом:

**ОТВЕТ:** 1) 100 мл                      2) 50 мл                      3) 75 мл                      4) 125 мл

26. Выберите свойства характерные для константы диссоциации  $K_d$  и не верны для степени диссоциации  $\alpha$ :

- а) она не зависит от концентрации электролита                      в) у сильных электролитов она больше 1.  
б) при прочих равных условиях электролит тем слабее, чем она меньше

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в                      2) б,в                      3) а,б                      4) а,в

27. Для диссоциации электролитов верно:

- А) степень диссоциации слабого электролита изменяется обратно пропорционально его концентрации.  
Б) степень диссоциации изменяется от 1 до нуля  
В) при равных концентрациях степень диссоциации пропорциональна корню квадратному из константы диссоциации слабого электролита

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                      2) А,Б                      3) Б,В                      4) А,В

28. Для константы диссоциации верны свойства

- А) она увеличивается при разбавлении раствора  
Б) она зависит от температуры  
В) при переходе к следующей ступени диссоциации она уменьшается на 3-4 порядка.

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                      2) А,Б                      3) А,В                      4) Б,В

29. Степень диссоциации не зависит от

**ОТВЕТ:** 1) объема раствора                      2) природы электролита                      3) температуры                      4) концентрации

30. Константа диссоциации не зависит от

**ОТВЕТ:** 1) растворителя                      2) природы электролита                      3) температуры                      4) концентрации

31. Электролиты – это вещества, которые ...

**ОТВЕТЫ:** 1) проводят электрический ток                      2) растворимы в воде;  
3) диссоциируют в растворе или расплаве на ионы                      4) нерастворимы в воде

32. При растворении в воде образует слабый электролит:

**ОТВЕТ:** 1)  $SO_3$                       2)  $Na_2O$                       3)  $N_2O_5$                       4)  $SO_2$

32. При растворении в воде образует сильный электролит:

**ОТВЕТ:** 1)  $SO_3$                       2)  $CO$                       3)  $P_2O_5$                       4)  $SO_2$

33. При полной диссоциации одной молекулы нитрата алюминия количество образующихся ионов равно:

**ОТВЕТ:** 1) 5                      2) 2                      3) 3                      4) 4

34. Наибольшая концентрация гидроксид-ионов содержится в 0,01 М растворе:

**ОТВЕТ:** 1) КОН                      2)  $Ba(OH)_2$                       3)  $CH_3COOH$                       4) HCl

35. При диссоциации в водном растворе ионы водорода образует:

**ОТВЕТЫ:** 1)  $NH_4OH$                       2) KCl                      3)  $ZnOHNO_3$                       4)  $NaHCO_3$

36. Выберите сокращенное ионное уравнение реакции между водными растворами хлорида кальция и карбоната натрия

**ОТВЕТ:** 1)  $CaCl_2 + 2Na^+ = 2NaCl + Ca^{2+}$                       2)  $Ca^{2+} + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2Na^+$   
3)  $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow$                       4)  $Ca^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ = 2NaCl + CaCO_3$

37. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой ... +  $2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$ , является

**ОТВЕТ:** 1) нитрат меди (II)                      2) карбонат меди (II)                      3) гидроксид меди (II)                      4) хлорид меди (II)

38. Ионно-молекулярному уравнению  $Pb^{2+} + S^{2-} \rightarrow PbS\downarrow$  соответствует взаимодействие:

**ОТВЕТ:** 1)  $Pb(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow$                       3)  $PbO + Na_2S \rightarrow$                       2)  $Pb(NO_3)_2 + K_2S \rightarrow$                       4)  $PbCl_2 + (NH_4)_2S \rightarrow$

39. Хлорид-ион образуется при диссоциации:

**ОТВЕТ:** 1)  $KClO_3$                       2) KCl                      3)  $KClO$                       4)  $NaClO_2$

40. Ионно-молекулярному уравнению  $Cu^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS\downarrow$  соответствует взаимодействие:

**ОТВЕТ:** 1).  $CuCl_2 + H_2S \rightarrow$                       2)  $CuO + H_2S \rightarrow$                       3)  $Cu(OH)_2 + K_2S \rightarrow$                       4)  $CuCl_2 + Na_2S \rightarrow$

41. Выберите ряд не содержащий соединений, диссоциирующих по типу сильных электролитов:

- А)  $H_2SO_3$ ,  $Pb(OH)_2$ ,  $HNO_2$ ,    Б)  $H_2S$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,    В)  $H_3PO_3$ ,  $Cr(OH)_3$ ,  $NH_4OH$

**ОТВЕТ:** 1) А,Б                      2) А,В                      3) Б,В                      4) А,Б,В

42. Выберите верное уравнение диссоциации гидроксохлорида алюминия

**ОТВЕТ:** 1)  $AlOHCl_2 \rightarrow Al^{3+} + OH^- + 2Cl^-$   
2)  $AlOHCl_2 \rightarrow AlOHCl^+ + Cl^-$ ,    затем  $AlOHCl^+ \leftrightarrow AlOH^{2+} + Cl^-$   
3)  $AlOHCl_2 \rightarrow AlOH^{2+} + 2Cl^-$ ,    затем  $AlOH^{2+} \leftrightarrow Al^{3+} + OH^-$   
4)  $AlOHCl_2 \rightarrow AlCl_2^+ + OH^-$ ,    затем  $AlCl_2^+ \leftrightarrow Al^{3+} + 2Cl^-$

43. Степень диссоциации уксусной кислоты ( $K_d$   $CH_3COOH = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ) будет равна  $1,32 \cdot 10^{-2}$  при концентрации:

**ОТВЕТ:** 1) 1,5 моль/л                      2) 0,1 моль/л                      3)  $1,32 \cdot 10^{-2}$  моль/л                      4)  $2 \cdot 10^{-2}$  моль/л

44. В растворе синильной кислоты HCN ( $K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$ ), концентрация которого  $1,15 \cdot 10^{-2}$  моль/л концентрация ионов



водорода равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $4 \cdot 10^{-4}$       2)  $2 \cdot 10^{-5}$       3)  $3 \cdot 10^{-6}$       4)  $3 \cdot 10^{-7}$

45. Константа диссоциации циановодородной кислоты HCN  $K_d = 8,1 \cdot 10^{-10}$ . Степень диссоциации  $\alpha$  в 0,001М растворе HCN равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $9 \cdot 10^{-4}$       2)  $5,4 \cdot 10^{-5}$       3)  $8,1 \cdot 10^{-6}$       4)  $9 \cdot 10^{-3}$

46 Концентрация ионов  $\text{OH}^-$  (моль/л) в 0,001н растворе  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $2 \cdot 10^{-2}$       2)  $2 \cdot 10^{-3}$       3)  $10^{-2}$       4)  $0,5 \cdot 10^{-4}$

47. Если к 100 мл 0,2М раствора HCN добавили 800 мл воды, то степень диссоциации синильной кислоты:

**ОТВЕТ:** 1) увеличится в 4 раза      2) уменьшится в 4 раза      3) увеличится в 3 раза      4) увеличится в 8 раз

48. Чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась, то к 400мл 0,2М раствора муравьиной кислоты нужно добавить воду объемом

**ОТВЕТ:** 1) 400мл      2) 800мл      3) 1200мл      4) 1600мл

49.  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgBr}$ ,  $\text{AgI}$  имеют ПП соответственно равные:  $1,78 \cdot 10^{-10}$ ,  $5,3 \cdot 10^{-13}$ ,  $3,3 \cdot 10^{-17}$ . Быстрее выпадает в осадок:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{AgCl}$       2)  $\text{AgBr}$       3)  $\text{AgI}$       4) все одновременно

50. Выберите правильные утверждения:

А) ПП- это константа равновесия между твердой фазой и раствором;

Б) чем больше ПП, тем больше растворимость;

В) при увеличении температуры растворимость увеличивается

**ОТВЕТ:** 1) А,Б      2) Б,В      3) А,Б,В      4) А,В

51.Осадок выпадает когда:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{ПП} = [\text{A}^m][\text{K}^{n+}]$       2)  $\text{ПП} < [\text{A}^m][\text{K}^{n+}]$       3)  $\text{ПП} > [\text{A}^m][\text{K}^{n+}]$       4) нет правильного варианта

52. Осадок растворяется когда:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{ПП} = [\text{A}^m][\text{K}^{n+}]$       2)  $\text{ПП} < [\text{A}^m][\text{K}^{n+}]$       3)  $\text{ПП} > [\text{A}^m][\text{K}^{n+}]$       4) нет правильного варианта

53. Выберите верное утверждение для растворимости:

**ОТВЕТ:** 1) концентрация насыщенного раствора- это растворимость;

2) при уменьшении температуры растворимость твердых веществ увеличивается;

3) показывает число грамм вещества в 100 г раствора;

4) существуют абсолютно нерастворимые вещества

54. Произведение растворимости для  $\text{SrSO}_4$  имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $[\text{Sr}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$       2)  $[\text{Sr}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]/[\text{SrSO}_4]$       3)  $[\text{SrSO}_4]/[\text{Sr}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$       4)  $[\text{SrSO}_4]$

55. Произведение растворимости для  $\text{PbI}_2$  имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $[\text{PbI}_2]/[\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2$       2)  $[\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2$       3)  $[\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2$       4)  $[\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]/[\text{PbI}_2]$

56. Произведение растворимости для  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$  имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $[2\text{Ca}^{2+}][3\text{PO}_4^{3-}]/[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3]$       2)  $[\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$   
3)  $[\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2/[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3]$       4)  $[3\text{Ca}^{2+}]^3[2\text{PO}_4^{3-}]$

57. Произведение растворимости для  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $[\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$       2)  $[2\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$   
3)  $[\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]/[\text{Ag}_2\text{SO}_4]$       4)  $[2\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]/[\text{Ag}_2\text{SO}_4]$

58. Произведение растворимости для  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $[2\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$       2)  $[\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$   
3)  $[\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]/[\text{Ag}_2\text{CrO}_4]$       4)  $[2\text{Ag}^+][\text{CrO}_4^{2-}]/[\text{Ag}_2\text{CrO}_4]$

59. Раствор  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  можно приготовить с концентрацией не более (ПП= $10^{-25}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $2,5 \cdot 10^{-2}$  моль/л      2)  $5 \cdot 10^{-6}$  моль/л      3)  $3,9 \cdot 10^{-6}$  моль/л      4) 0,01 моль/л

60. Раствор  $\text{AgI}$  можно приготовить с концентрацией не более (ПП= $9,7 \cdot 10^{-17}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $11 \cdot 10^{-9}$  моль/л      2)  $10 \cdot 10^{-9}$  моль/л      3)  $3 \cdot 10^{-9}$  моль/л      4)  $8 \cdot 10^{-9}$  моль/л

61. Раствор  $\text{MnS}$  можно приготовить с концентрацией не более (ПП= $2 \cdot 10^{-15}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $5 \cdot 10^{-8}$  моль/л      2)  $3 \cdot 10^{-8}$  моль/л      3)  $7 \cdot 10^{-8}$  моль/л      4)  $4,4 \cdot 10^{-8}$  моль/л

62. Раствор  $\text{PbI}_2$  можно приготовить с концентрацией не более (ПП= $9,3 \cdot 10^{-9}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $2,3 \cdot 10^3$  моль/л      2)  $1,3 \cdot 10^{-3}$  моль/л      3)  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л      4)  $10^{-3}$  моль/л

63. Раствор  $\text{PbCl}_2$  можно приготовить с концентрацией не более (ПП= $2,12 \cdot 10^{-5}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $2 \cdot 10^{-2}$  моль/л      2)  $1,74 \cdot 10^{-2}$  моль/л      3)  $5 \cdot 10^{-2}$  моль/л      4)  $3 \cdot 10^{-2}$  моль/л

64. Объем воды, в котором можно растворить 0.5 г  $\text{PbCl}_2$  равен (ПП= $2,12 \cdot 10^{-5}$ ):

**ОТВЕТ:** 1) 20,1 мл      2) 104,2 мл      3) 57,3 мл      4) 110,5 мл

65. Объем воды, в котором можно растворить 1 г  $\text{PbI}_2$  равен (ПП=  $9,8 \cdot 10^{-8}$ ):

**ОТВЕТ:** 1) 746,3 г      2) 150,4 г      3) 84,2 г      4) 1684,0 г

66. Объем воды, в котором можно растворить 0,3 г  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  равен (ПП=  $10^{-25}$ ):

**ОТВЕТ:** 1) 563,1 л      2) 247,9 мл      3) 247,9 л      4) 563,1 мл

67. Объем воды, в котором можно растворить 0,1 г  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  равен (ПП=  $1,1 \cdot 10^{-12}$ ):

**ОТВЕТ:** 1) 763 мл                    2) 4273,5 мл                    3) 0,89 л                    4) 4,545 л мл

68. Объем воды, в котором можно растворить 0,2 г ZnS равен (PP=  $7,4 \cdot 10^{-23}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $16 \cdot 10^{10}$  мл                    2)  $3,5 \cdot 10^{10}$  л                    3) 250,3 мл                    4)  $23,9 \cdot 10^{10}$  мл

69. Если к раствору, содержащему 0,02 моль/л  $\text{CaCl}_2$ , прибавить равный объем раствора, содержащий 0,2 моль/л  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , то осадок  $\text{CaSO}_4$ , (PP= $6,1 \cdot 10^{-5}$ )

**ОТВЕТ:** 1) образуется                    2) не образуется, т.к. мала концентрация  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  
3) не образуется, т.к. мала концентрация  $\text{Ca}^{2+}$                     4) по данным нельзя определить

70. Молярная концентрация  $\text{BaSO}_4$  в насыщенном растворе, содержащем 0,01 моль/л  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  равна (PP= $1,08 \cdot 10^{-10}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $10^{-9}$  моль/л                    2)  $10^{-7}$  моль/л                    3)  $10^{-8}$  моль/л                    4)  $10^{-6}$  моль/л

71. Молярная концентрация  $\text{AgCl}$  (PP= $1,56 \cdot 10^{-10}$ ) в растворе, содержащем 0,01 моль/л  $\text{NaCl}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,01 моль/л                    2) 0,1 моль/л                    3)  $1,6 \cdot 10^{-8}$  моль/л                    4)  $5,4 \cdot 10^{-3}$  моль/л

72. Соотношение растворимости  $\text{AgCl}$  в 0,1 М растворах  $\text{NaCl}$  и  $\text{CaCl}_2$  равно (PP= $1,56 \cdot 10^{-10}$ ):

**ОТВЕТ:** 1)  $S_1 > S_2$                     2)  $S_1 < S_2$                     3)  $S_1 = S_2$                     4) по данным определить нельзя

73. pH, при котором концентрация ионов  $\text{Mg}^{2+}$  составляет  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л, равно:

**ОТВЕТ:** 1) 12                    2) 9,9                    3) 4,1                    4) 2,0

74. Не подвергаются гидролизу соли, образованные

**ОТВЕТ:** 1) сильным основанием и слабой кислотой                    2) слабым основанием и сильной кислотой  
3) сильным основанием и сильной кислотой                    4) слабым основанием и слабой кислотой

75. Реакции гидролиза относятся к реакциям:

**ОТВЕТ:** 1) соединения                    2) разложения                    3) замещения                    4) обмена

76. Гидролиз невозможен для следующей группы соединений

**ОТВЕТ:** 1) кислые соли                    2) основные соли                    3) средние соли                    4) оксиды

77. В раствор кислоты приливают избыток щелочи pH при этом:

**ОТВЕТ:** 1) уменьшится с 10 до 7                    2) возрастет с 4 до 10  
3) возрастет с 4 до 7                    4) уменьшится с 10 до 4

78. Уменьшить степень гидролиза соли  $\text{K}_2\text{CO}_3$  можно:

А) повысив температуру    Б) понизив температуру  
В) добавив  $\text{KOH}$     Г) добавив  $\text{HCl}$     Д) разбавив раствор

**ОТВЕТ:** 1). А,Г,Д                    2) Б,В                    3) А,В                    4) Б,В,Д

79. Повышение pH среды произойдет при гидролизе: А)  $\text{NH}_4\text{Cl}$     Б)  $\text{KNO}_3$     В)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$     Г)  $\text{KCl}$     Д)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

**ОТВЕТ:** 1) А,В                    2) Б,В,Д                    3) В,Д    4)                    ) В,Г

80. Основными продуктами, образующимися при гидролизе сульфита натрия, являются вещества, имеющие формулы (привести уравнение гидролиза данной соли):

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{NaOH}$                     2)  $\text{NaHSO}_3$  и  $\text{NaOH}$                     3)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$                     4)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$

81. Понижение pH среды произойдет при гидролизе: А)  $\text{ZnCl}_2$     Б)  $\text{CH}_3\text{COONa}$     В)  $\text{KCN}$     Г)  $\text{NaCl}$     Д)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

**ОТВЕТ:** 1) А,В                    2) Б,В,Д                    3) Б,Г                    4) А,Д

82. По катиону гидролизует соль:

**ОТВЕТ:** 1) сульфид натрия                    2) хлорид меди (II)                    3) нитрат бария                    4) карбонат калия

83. По аниону гидролизует соль (приведите уравнение гидролиза данной соли):

**ОТВЕТ:** 1) хлорид бария                    2) нитрид калия                    3) сульфат меди (II)                    4) нитрат натрия

84. Усилит гидролиз  $\text{KCN}$  добавление А)  $\text{NH}_4\text{Cl}$     Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     Г)  $\text{NaOH}$     Д)  $\text{ZnCl}_2$

**ОТВЕТ:** 1) А,В,Д                    2) А,Г,Д                    3) Б,В,Д                    4) А,Г

85. Ослабит гидролиз  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  добавление :А)  $\text{H}_2\text{O}$     Б)  $\text{FeCl}_3$     В)  $\text{KOH}$     Г)  $\text{K}_2\text{CO}_3$     Д)  $\text{HCl}$

**ОТВЕТ:** 1) А,Д                    2) Б,В                    3) Б,Г                    4) В,Г

86. Усилит гидролиз  $\text{FeCl}_3$  добавление А)  $\text{HNO}_3$     Б)  $\text{Na}_2\text{S}$     В)  $\text{KOH}$     Г)  $\text{CuCl}_2$     Д)  $\text{H}_2\text{O}$

**ОТВЕТ:** 1) А,Д                    2) А,Г,Д                    3) Б,В,Д                    4) Б,В

87. При гидролизе соли  $\text{Na}_2\text{S}$  повышение температуры раствора приведет к:

**ОТВЕТ:** 1) гидролиз усилится, pH раствора понизится                    2) гидролиз усилится, pH раствора повысится  
3) гидролиз уменьшится, pH раствора повысится                    4) гидролиз уменьшится, pH раствора понизится

88. Не могут существовать в одном растворе: А)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$     Б)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$     В)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCN}$

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                    2) Б,В                    3) А,В                    4) А,Б

89. pH в 0,0005M растворе  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  равен:

**ОТВЕТ:** 1) pH=3                    2) pH==3,3                    3) pH=11                    4) pH=10,7

90. pH в 0,01M растворе  $\text{NaOH}$  равен

**ОТВЕТ:** 1) pH=2                    2) pH=12                    3) pH=4                    4) pH=14

91. Концентрация ионов водорода в растворе, pH которого 10, равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $[\text{H}^+] = 4$  моль/л                    2)  $[\text{H}^+] = 10^{-10}$  моль/л                    3)  $[\text{H}^+] = 10^{-4}$  моль/л                    4)  $[\text{H}^+] = 4$  моль/л

92. Концентрация ионов  $\text{OH}^-$  в водном растворе, в котором  $[\text{H}^+] = 10^{-3}$  (моль/л) равна:

**ОТВЕТ:** 1) 3                                      2)  $10^{-4}$                                       3)  $10^{-11}$                                       4)  $10^{-3}$

93. pH раствора, в котором концентрация ионов  $\text{OH}^-$  (в моль/л) равна  $10^{-4}$ , составляет:

**ОТВЕТ:** 1)  $10^{-6}$                                       2) 4                                      3) 6                                      4) 10

94. pH  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в 0,01 М растворе равно:

**ОТВЕТ:** 1) 5,63                                      2)  $5,49 \cdot 10^{-12}$                                       3)  $2,34 \cdot 10^{-6}$                                       4) 11,3

95. pH 0,02 н. раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  равно:

**ОТВЕТ:** 1) 11,164                                      2) 11,31                                      3) 11,46                                      4) 3,75

96. pH 0,1 М раствора натриевой соли некоторой одноосновной органической кислоты равен 10. Константа диссоциации этой кислоты равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $10^{-7}$                                       2)  $10^{-11}$                                       3)  $3,5 \cdot 10^{-5}$                                       4)  $1,8 \cdot 10^{-10}$

97. Константы диссоциации  $\text{HN}_3$  и  $\text{NH}_4\text{OH}$  примерно одинаковы. Соотношение значений pH в растворах  $\text{NaN}_3$  ( $\text{pH}_1$ ) и  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ( $\text{pH}_2$ ) одинаковой молярной концентрации составит:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{pH}_1 > \text{pH}_2$                                       2)  $\text{pH}_1 < \text{pH}_2$                                       3)  $\text{pH}_1 \approx \text{pH}_2$                                       4)  $\text{pH}_1 = \text{pH}_2$

98. pH  $\text{HCOONa}$  в 0,1 М растворе равен:

**ОТВЕТ:** 1) 12,5                                      2) 8,37                                      3) 7,1                                      4) 2,1

## Тема 7 Окислительно-восстановительные реакции

1. Выберите правильные утверждения для ОВР: а) ОВР протекает с изменением степеней окисления; б) одновременно протекает процесс окисления и процесс восстановления; в) в ОВР окислитель и восстановитель всегда находятся в разных молекулах.

**ОТВЕТ:** 1) А,Б                                      2) А,Б,В                                      3) А,В                                      4) Б,В

2. Выберите правильные утверждения для окислителя: А) сам восстанавливается; Б) его степень окисления понижается; В) его потенциал должен быть больше потенциала восстановителя, чтобы реакция протекала.

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                                      2) А,Б                                      3) Б,В                                      4) А,В

3. Выберите правильные утверждения для восстановителя: А) сам окисляется; Б) его степень окисления повышается; В) чтобы реакция протекала, его потенциал должен быть меньше, чем у окислителя.

**ОТВЕТ:** 1) А,Б                                      2) А,Б,В                                      3) Б,В                                      4) А,В

4. Чтобы ОВР протекала самопроизвольно должно выполняться соотношение:

**ОТВЕТ:** 1)  $E_{(\text{ок})} > E_{(\text{вос})}$                                       2)  $E_{(\text{ок})} < E_{(\text{вос})}$                                       3)  $E_{(\text{ок})} = E_{(\text{вос})}$                                       4) идет при любом соотношении

5. ОВР не бывают:

**ОТВЕТ:** 1) межмолекулярные                                      2) внутримолекулярные                                      3) диспропорционирования                                      4) обменные

6. Выберите реакции внутримолекулярного окисления-восстановления:

**ОТВЕТ:** 1)  $6\text{KOH} + 3\text{C}_2 = \text{KC}_2\text{O}_3 + 5\text{KC}_1 + 3\text{H}_2\text{O}$                                       2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} = \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$   
3)  $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$                                       4)  $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

7. Выберите реакцию диспропорционирования :

**ОТВЕТ:** 1)  $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$   
2)  $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$   
3)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$   
4)  $10\text{CuI} + 16\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{KMnO}_4 = 10\text{CuSO}_4 + 5\text{I}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$

8. Выберите электронное уравнение процесса окисления с максимальным числом электронов:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{I}_2 \rightarrow 2\text{IO}_3^-$                                       2)  $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{Cl}^-$                                       3)  $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$                                       4)  $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$

9. Выберите электронное уравнение процесса восстановления с максимальным числом электронов:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{2+}$                                       2)  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$                                       3)  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$                                       4)  $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{ClO}^-$

10. Из приведенных электронных уравнений выберите процесс окисления:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$                                       2)  $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$                                       3)  $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{Cl}^-$                                       4)  $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{BrO}_4^-$

11. Методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KOH}$ . Количество молекул воды, образующейся в реакции равно:

**ОТВЕТ:** 1) 6                                      2) 5                                      3) 3                                      4) 4

12. Методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 \leftrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$ . Количество молекул кислоты, участвующей в реакции равно:

**ОТВЕТ:** 1) 4                                      2) 3                                      3) 2                                      4) 1

13. Методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{FeSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{HNO}_3 \leftrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$ . Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна:

**ОТВЕТ:** 1) 13                                      2) 7                                      3) 11                                      4) 9

14. Методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ . Коэффициент перед окислителем равен:

**ОТВЕТ:** 1) 3                                      2) 2                                      3) 1                                      4) 4

15. Методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $H_2O_2 + KOH + MnSO_4 \leftrightarrow H_2O + MnO_2 + K_2SO_4$ . Коэффициент перед восстановителем равен:

**ОТВЕТ:** 1) 4                                    2) 2                                    3) 3                                    4) 1

16. Ион, которым можно окислить  $Mn^{2+}$  до  $MnO_4^-$ , является:

**ОТВЕТ:** 1)  $Cl_2$                                     2)  $NO_3^-$                                     3)  $S_2O_8^{2-}$                                     4)  $IO_3^-$

17. Действие какого иона можно получить  $BrO_3^-$  из  $Br$  в кислой среде:

**ОТВЕТ:** 1)  $I_2$                                     2)  $IO^-$                                     3)  $S_2O_8^{2-}$                                     4)  $SO_4^{2-}$

18. Для какого процесса нельзя использовать  $KMnO_4$  в качестве окислителя в кислой среде

**ОТВЕТ:** 1)  $2F^-/F_2$                                     2)  $2Cl^-/Cl_2$                                     3)  $2Br^-/Br_2^-$                                     4)  $2I^-/I_2$

19. Смешали растворы  $KCl$ ,  $KNO_2$ ,  $H_2SO_4$ . Взаимодействовать будут

**ОТВЕТ:** 1)  $KCl$  и  $H_2SO_4$                                     2)  $KNO_3$  и  $KCl$                                     3)  $KNO_2$  и  $H_2SO_4$                                     4) ничего не реагирует

20. Бихромат ион нельзя использовать в качестве окислителя для процесса:

**ОТВЕТ:** 1)  $Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^-$                                     2)  $2Br^- \rightarrow Br_2$                                     3)  $H_2S \rightarrow S$                                     4)  $HNO_2 \rightarrow NO_3^-$

21. В 1 л раствора содержится 10 г  $HClO_4$ . Нормальность раствора  $HClO_4$  в реакции  $SO_2 + HClO_4 + H_2O \leftrightarrow HCl + H_2SO_4$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,12 н.                                    2) 0,80 н.                                    3) 0,22 н.                                    4) 0,53 н.

22. Объем  $KMnO_4$  0,05н., необходимый для окисления в кислой среде 0,05 л 0,2М  $NaNO_2$  равен:

**ОТВЕТ:** 1) 11,2 л.                                    2) 200 мл.                                    3) 0,08 л                                    4) 1 л

23. Объем 2 н. раствора  $HBr$ , необходимый для взаимодействия с 0,25 молями  $K_2Cr_2O_7$  равен:

**ОТВЕТ:** 1) 3,65мл                                    2) 1,75мл                                    3) 11,35мл                                    4) 10,02 мл

24. Объем брома, выделившийся при взаимодействии 0,25 моль  $K_2Cr_2O_7$  с 10 мл 2н.  $HBr$ , равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,057 л                                    2) 22,4 л                                    3) 16,8 л.                                    4) 10,8 л

25. Масса алюминия, которую можно окислить с помощью 0,1 л 0,25 н.  $K_2Cr_2O_7$  в кислой среде, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,23 г                                    2) 0,44 г                                    3) 0,11 г                                    4) 0,33 г.

26. Уравнение Нернста в общем виде имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $E = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg C(Me^{n+})$                                     2)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg C(Me)$   
3)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln a(Me^{n+})$                                     4)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln C(Me)$

27. ЭДС гальванического элемента Ра рассчитывается по формуле:

**ОТВЕТ:** 1)  $\epsilon = E_k + E_a$                                     2)  $\epsilon = E_k - E_a$                                     3)  $\epsilon = E_a - E_k$                                     4)  $\epsilon = (E_k + E_a) - (E_k - E_a)$

28. Электрод в гальваническом элементе с меньшим потенциалом называется:

**ОТВЕТ:** 1) катод                                    2) анод                                    3) анион                                    4) катион

29. Электрод в гальваническом элементе с большим потенциалом называется:

**ОТВЕТ:** 1) катод                                    2) анод                                    3) анион                                    4) катион

30. Величина потенциала водородного электрода зависит от:

а) температуры    б) давления    в) рН раствора    г) активности ионов  $H^+$

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г                                    2) а,б,в                                    3) а,в,г                                    4) а,б,г                                    5) б,в,г

31. Ионы  $Ag^+$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  восстанавливаются в следующей последовательности:

**ОТВЕТ:** 1)  $Ag^+$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$     2)  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$     3)  $Ag^+$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$     4)  $Sn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$

32. Металлы  $Sn$ ,  $Pb$ ,  $Zn$ ,  $Cu$  окисляются в следующей последовательности:

**ОТВЕТ:** 1)  $Sn$ ,  $Pb$ ,  $Zn$ ,  $Cu$                                     2)  $Pb$ ,  $Zn$ ,  $Sn$ ,  $Cu$                                     3)  $Zn$ ,  $Sn$ ,  $Pb$ ,  $Cu$                                     4)  $Cu$ ,  $Sn$ ,  $Pb$ ,  $Zn$

33. В гальваническом элементе в паре с железом анодом будет :

**ОТВЕТ:** 1)  $K$                                     2)  $Ni$                                     3)  $Pb$                                     4)  $Ag$

34. Наибольшую ЭДС будет иметь гальванический элемент составленный из :

**ОТВЕТ:** 1)  $Ag$  и  $Cu$                                     2)  $Ca$  и  $Al$                                     3)  $Ag$  и  $Al$                                     4)  $Cu$  и  $Al$

35. ЭДС медно-цинкового гальванического элемента равна (электроды стандартные):

**ОТВЕТ:** 1) 0,19В                                    2) 1,1 В                                    3) -0,42В                                    4) 1,25 В

36. Потенциал медного электрода, погруженного в 0,0005 н раствор  $Cu(NO_3)_2$  равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,1 В                                    2) 0,34 В                                    3) 0,234 В                                    4) 0,0005 В

37. Потенциал железного электрода, опущенного в раствор, содержащий 0,0699 г  $FeCl_2$  в 0,5 л равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,44 В                                    2) -0,44 В                                    3) -0,529 В                                    4) 1 В

38. Потенциал водородного электрода равен -0,145 В возникает в растворе с рН равным:

**ОТВЕТ:** 1) 1                                    2) 2,46                                    3) 1,5                                    4) 2,75

39. Потенциал водородного электрода в растворе с  $C(H^+) = 3,8 \cdot 10^{-3}$  моль/л равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,0В                                    2) 1,0 В                                    3) -0,142 В                                    4) -1,2 В

40. Электродный потенциал цинка в растворе  $ZnSO_4$  равный -0,98 возникает при концентрации соли равной:

**ОТВЕТ:** 1) 1 моль/л                                    2) 0,5 моль/л                                    3)  $4,6 \cdot 10^{-5}$  моль/л                                    4)  $4,4 \cdot 10^{-8}$  моль/л

41. ЭДС гальванического элемента, образованного магнием и цинком, погруженными в растворы их солей с концентрациями ионов (моль/л):  $C(\text{Mg}^{2+})=1.8 \cdot 10^{-5}$ ;  $C(\text{Zn}^{2+})=2,5 \cdot 10^{-2}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,61 В                      2) 1,7 В                      3) 1 В                      4) 1,35 В

42. ЭДС медного концентрационного гальванического элемента, составленного при погружении медных электродов в растворы с концентрацией ионов  $C_1(\text{Cu}^{2+})=1$  моль/л;  $C_2(\text{Cu}^{2+})=10^{-3}$  моль/л равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,0885 В                      2) 1 В                      3) 0,059 В                      4) 0,957 В

43. ЭДС гальванического элемента, образованного никелем, погруженным в раствор его соли с концентрацией ионов  $\text{Ni}^{2+} \cdot 10^{-4}$  моль/л и серебром, погруженным в раствор его соли. Концентрация ионов  $\text{Ag}^+$ , при которой ЭДС элемента будет 1,108, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1 моль/л                      2) 0,1 моль/л                      3) 0,01 моль/л                      4)  $10^{-5}$  моль/л

44. Железно-медный гальванический элемент составлен, погружением железа в раствор его соли с  $C=0,001$  моль/л и меди в раствор её соли. Концентрация ионов меди, при которой ЭДС будет равна нулю, составляет:

**ОТВЕТ:** 1)  $0,48 \cdot 10^{-2}$  моль/л                      2) 1 моль/л                      3)  $2,4 \cdot 10^6$  моль/л                      4)  $1,12 \cdot 10^{10}$  моль/л

45. ЭДС магниево-кадмиевого гальванического элемента, составленного, опусканием магниевого электрода в раствор соли с  $[\text{Mg}^{2+}]=1$  моль/л, а кадмиевой пластины в раствор соли с  $[\text{Cd}^{2+}]=1$  моль/л. равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,96 В                      2) 1 В                      3) -2,66 В                      4) 2,779 В

46. Концентрационный гальванический элемент составлен магниевыми электродами, погруженными в растворы  $\text{MgSO}_4$  с  $C_1=0,001$  н. и  $C_2=2$  М. Кажущаяся степень диссоциации в 0,001 н растворе равна 80%. ЭДС элемента составляет 0,103 В. Степень электролитической диссоциации в 2 М растворе  $\text{MgSO}_4$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 50,2 %                      2) 63,25 %                      3) 85,2 %                      4) 70,5 %

47. Составлен концентрационный гальванический элемент: Pt.  $\text{H}_2/0.001$  н.  $\text{HCOOH}/1$  н.  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{H}_2, \text{Pt}$ . Константы диссоциации кислот  $K(\text{HCOOH})=1,77 \cdot 10^{-4}$ ;  $K(\text{CH}_3\text{COOH})=1,75 \cdot 10^{-5}$ . ЭДС данного гальванического элемента равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,059 В                      2) 0,0295 В                      3) 1 В                      4) 0,5 В

48. Гальванический элемент образован серебряным электродом, погруженным в 0,01 М раствор  $\text{AgNO}_3$ , и водородным электродом, погруженным в 0,02 н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $f(\text{Ag}^+)=0,924$ ;  $f(\text{H}^+)=0,88$ .  $\alpha(\text{AgNO}_3)=0,93$ ;  $\alpha(\text{H}_2\text{SO}_4)=0,58$  ЭДС этого элемента равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,59 В                      2) 0,0295 В                      3) 0,796 В                      4) 1,588 В

49. Гальванический элемент образован серебряным электродом, погруженным в 0,01 М раствор  $\text{AgNO}_3$ , и водородным электродом, погруженным в 0,02 н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . ( $f(\text{Ag}^+)=0,924$ ;  $f(\text{H}^+)=0,88$ .  $\alpha(\text{AgNO}_3)=0,93$ ;  $\alpha(\text{H}_2\text{SO}_4)=0,58$ .  $\Delta G_{298}^0$  этого гальванического элемента, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 153,6 кДж                      2) -153,6 кДж                      3) 245,3 кДж                      4) -245,3 кДж

50. Составлена гальваническая концентрационная цепь: (-)Pt,  $\text{H}_2/\text{HCl}$  0,05 н ( $\alpha=92\%$ )/ $\text{HCl}$  ( $\alpha=88\%$ )/ $\text{H}_2, \text{Pt}(+)$ . Коэффициенты активности иона  $\text{H}^+$  в растворах  $\text{HCl}$  соответственно равны 0,88 и 0,83. ЭДС этого элемента равна 0,03 В. Молярная концентрация эквивалента, при положительном электроде, равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,1 моль/л                      2) 0,125 моль/л                      3) 0,18 моль/л                      4) 0,234 моль/л

51. Выберите правильные утверждения для электролиза: а) катод заряжен «-», анод «+»; б) катод заряжен «+», анод «-»; в) анионы движутся к «-», катионы к «+»; г) анионы движутся к «+», катионы к «-»

**ОТВЕТ:** 1) а, в                      2) б, в                      3) а, г                      4) а, в

52. Выберите правильные утверждения для электролиза: а) при его протекании химическая энергия переходит в электрическую; б) при его протекании электрическая энергия переходит в химическую; в) на аноде идет окисление; г) на катоде идет восстановление

**ОТВЕТ:** 1) а, б, в, г                      2) а, б, в                      3) а, в, г                      4) б, в, г                      5) а, б, г

53. Выберите правильные утверждения для электролиза: а) анод заряжен отрицательно, катод – положительно; б) анод заряжен положительно, катод – отрицательно; в) на аноде идет процесс окисления, на катоде – восстановления; г) на аноде идет процесс восстановления, на катоде – окисления.

**ОТВЕТ:** 1) а, в                      2) б, в                      3) а, г                      4) б, г

54. Выберите правильные утверждения для электролиза: а) бывает растворов и расплавов; б) в основе лежит окислительно-восстановительный процесс; в) на аноде идет восстановление; г) катод заряжен отрицательно

**ОТВЕТ:** 1) а, б, в, г                      2) а, б, в                      3) б, в, г                      4) а, в, г                      5) а, б, г

55. Выберите неверное утверждение для электролиза:

**ОТВЕТ:** 1) на аноде идет окисление; на катоде идет восстановление                      2) подвергаются только соли  
3) электрическая энергия переходит в химическую                      4) катод заряжен «-», анод «+»

56. Электролизом из растворов получить нельзя: А) натрий, Б) цинк. В) магний, г) алюминий

**ОТВЕТ:** 1) а, б, в, г                      2) б, в, г                      3) а, в, г                      4) а, б, г                      5) а, б, в

57. Металл, который можно получить электролизом расплава, но нельзя электролизом раствора, это:

**ОТВЕТ:** 1) кобальт                      2) хром                      3) натрий                      4) медь

58. Выберите последовательность разряджения на катоде из раствора ионов  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ :

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ag}^+$                       2)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$                       3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$                       4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$

59. Выберите последовательность разрядки из раствора ионов  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{I}^-$ , если анод инертный  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$       2)  $\text{I}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$       3)  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$       4)  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$
60. При электролизе водного раствора  $\text{NiSO}_4$  на одном электроде протекает процесс  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ . Электроды сделаны из:  
**ОТВЕТ:** 1) золота      2) никеля      3) меди      4) алюминия
61. При электролизе водного раствора  $\text{SnCl}_2$  на оловянных электродах происходит:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{K}(-) \text{Sn}^{2+} + 2\text{e} = \text{Sn}$       2)  $\text{K}(-) 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$       3)  $\text{K}(-) \text{Sn}^{2+} + 2\text{e} = \text{Sn}$       4)  $\text{K}(-) \text{Sn}^{2+} + 2\text{e} = \text{Sn}$   
 $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e} = \text{Sn}$        $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$   
 $\text{A}(+) 2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2$        $\text{A}(+) \text{Sn}^{0} - 2\text{e} = \text{Sn}^{2+}$        $\text{A}(+) \text{Sn}^{0} - 2\text{e} = \text{Sn}^{2+}$        $\text{A}(+) 2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2$
62. При электролизе водного раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  на золотых электродах происходит:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{K}(-) \text{Na}^+ + \text{e} = \text{Na}$       2)  $\text{K}(-) 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$       3)  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$       4)  $\text{K}(-) \text{Na}^+ + \text{e} = \text{Na}$   
 $\text{A}(+) 2\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e} = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$        $\text{A}(+) 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$        $\text{A}(+) 2\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e} = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$        $\text{A}(+) 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
63. При электролизе водного раствора  $\text{KCl}$  на платиновых электродах происходит:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{K}(-) \text{K}^+ + \text{e} = \text{K}$       2)  $\text{K}(-) 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$       3)  $\text{K}(-) \text{K}^+ + \text{e} = \text{K}$       4)  $\text{K}(-) 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$   
 $\text{A}(+) 2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2$        $\text{A}(+) 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$        $\text{A}(+) 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$        $\text{A}(+) 2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2$
64. Продуктами электролиза водного раствора сульфата цинка на медных электродах являются:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Zn}, \text{H}_2, \text{S}$       2)  $\text{Zn}, \text{H}_2, \text{O}_2$       3)  $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{Cu}^{2+}$       4)  $\text{Zn}, \text{H}_2, \text{Cu}^{2+}$       5)  $\text{Zn}, \text{H}_2, \text{O}_2, \text{Cu}^{2+}$
65. Продуктами электролиза водного раствора  $\text{NaCl}$  на угольных электродах являются:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Na}, \text{Cl}$       2)  $\text{Na}, \text{O}_2$       3)  $\text{H}_2\text{Cl}_2$       4)  $\text{H}_2, \text{O}_2$
66. Через раствор медного купороса пропущен 1 А.ч электричества. Масса. Выделившейся на катоде, меди равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 2,4 г      2) 1,5 г      3) 6,4 г      4) 5,3 г
67. Через последовательно включенные в цепь постоянного тока растворы  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{CuSO}_4$  пропускался ток силой в 5А в течение 10 мин. Масса каждого металла, выделяющихся на катодах, равна:  
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Ag}-0,99\text{г}; \text{Cu}-3,36\text{г}$       2)  $\text{Ag}-3,36\text{г}; \text{Cu}-0,99\text{г}$       3)  $\text{Ag}-1,06\text{г}; \text{Cu}-0,39\text{г}$       4)  $\text{Ag}-0,39\text{г}; \text{Cu}-1,06\text{г}$
68. При электролизе расплава  $\text{AlCl}_3$  током 10А в течение 1 часа выделяется металл массой:  
**ОТВЕТ:** 1) 1,45 г      2) 3,89 г      3) 3,36 г      4) 1,12 г
69. При электролизе раствора  $\text{AgNO}_3$  в течение 6 мин. на катоде выделилось вещество массой 108 г. Сила тока при этом равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 100А      2) 96500 А      3) 152 А      4) 268А
70. При электролизе раствора, содержащего 76 г  $\text{FeSO}_4$ , до полного разложения соли на катоде выделилось вещество массой 13,44 г. Выход по току для катодного процесса равен:  
**ОТВЕТ:** 1) 48%      2) 50%      3) 70%      4) 95%
71. Стандартная ЭДС поляризации при электролизе водного раствора  $\text{NaCl}$  с платиновым анодом равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 2,19 В      2) 1,36      3) 0,56В      4) 0В
72. Теоретический потенциал разложения раствора  $\text{NiSO}_4$  при электролизе на платиновых электродах равен:  
**ОТВЕТ:** 1) 1,229В      2) 1,479В      3) 0,979      4) 0В
73. Стандартная ЭДС поляризации при электролизе водного раствора  $\text{NaCl}$  с платиновым анодом равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 1,54 В      2) 1,25 В      3) 1,893В      4) 1,1В
74. При электролизе водного раствора  $\text{AgNO}_3$  с нерастворимым анодом в течение 25 мин при силе тока 3А на катоде выделилось 4,8 г серебра. Выход по току равен:  
**ОТВЕТ:** 1) 86,3%      2) 56,7%      3) 75,2%      4) 95,24%
75. При электролизе расплава  $\text{NaOH}$  с силой тока 2500А получили 1кг натрия. Выход по току 35%. Время электролиза составляет:  
**ОТВЕТ:** 1) 1ч 20 мин      2) 1 ч 40 мин      3) 1 час      4) 50 мин

## Тема 8 Комплексные (координационные) соединения

1. В состав комплексных соединений не входят  
**ОТВЕТ:** 1) комплексобразователь      2) лиганды      3) внешняя сфера      4) слабый электролит
2. В комплексных ионах возникают связи, образованные по...  
**ОТВЕТ:** 1) донорно-акцепторному механизму      2) обменному механизму  
3) ионному механизму      4) связи металлического характера
3. В донорно-акцепторном механизме акцептор это...  
**ОТВЕТ:** 1) элемент, который в образовании связи предоставляет свободную орбиталь  
2) элемент, который в образовании связи предоставляет не поделенную электронную пару  
3) элемент, который отдает электроны  
4) элемент, который присоединяет электроны
4. Комплексные соединения бывают с комплексным....

а) катионом б) анионом в) нейтральный комплекс г) катионом и анионом

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г 2) а,б,в 3) б,в,г 4) а,в,г

5. Комплексные соединения диссоциируют ...

**ОТВЕТ:** 1) обратимо, ступенчато 2) не обратимо сразу 3) не обратимо, ступенчато 4) обратимо, сразу

6. Комплексное соединение  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$  называется...

**ОТВЕТ:** 1) хлорид амино кобальта 2) хлорид гексааминокобальта (II)  
3) гексанитро дихлорид кобальта (II) 4) хлоронитрокобальтат

7. Пентааминхлоро кобальт (III) (к.ч. = 6) имеет формулу ...

**ОТВЕТ:** 1)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]$  2)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]$  3)  $\text{Co}[(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]$  4)  $[\text{Co}(\text{Cl})_5] \text{NH}_3$

8. Комплексное соединение  $[\text{PtCl}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  называется...

**ОТВЕТ:** 1) хлорид акванитроплатина (II) 2) акванитрохлорохлорид платины (II)  
3) хлорид диаминоаквахлороплатины (II) 4) гидродиаминохлорохлорид платины (II)

9. Бромид триаминбромоплатины (II) имеет формулу (к.ч.=4)

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{PtBr}_2[(\text{NH}_3)_3]$  2)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Br}]_2$  3)  $\text{Pt}[(\text{NH}_3)_3\text{Br}]\text{Br}$  4)  $[\text{PtBr}(\text{NH}_3)_3]\text{Br}$

10. Комплексное соединение  $[\text{PtSO}_4(\text{NH}_3)_4]\text{Br}_2$  называется...

**ОТВЕТ:** 1) бромоминосульфато платинат 2) бромтетрааминосурьфо платинат  
3) бромид тетронитросурьфато платина (IV) 4) бромид тетрааминосурьфо платина (IV)

11. Указать заряд комплексного иона, степень окисления комплексообразователя и координационное число в соединениях а)  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$  б)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

**ОТВЕТ:** 1) а) 2-; +2; 4 б) 3-; +3; 6 2) а) 2+; -2; 1 б) 3-; +3; 6 3) а) 1+; +1; 1 б) 4-; +2; 1 4) а) 1+; +1; 4 б) 4-; +2; 6

12. Указать заряд комплексного иона, степень окисления комплексообразователя и координационное число в соединениях а)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_3$  б)  $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$

**ОТВЕТ:** 1) а) 3+; +3; 5 б) 1+; +3; 2 2) а) 3+; +3; 6 б) 1+; +1; 2 3) а) 3+; +3; 5 б) 1+; +2; 1 4) а) 3+; +3; 6 б) 1-; +2; 1

13. Определить степень окисления комплексообразователя в соединениях а)  $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$  б)  $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$  в)  $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_4]$  г)  $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$

**ОТВЕТ:** 1) а) +4 б) +2 в) +3 г) +1 2) а) +6 б) +4 в) +4 г) +2 3) а) +4 б) +3 в) +2 г) +1 4) а) +6 б) +2 в) +4 г) +2

14. В состав солей а)  $2\text{KCl PtCl}_4$  б)  $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (к.ч.=6 в обоих соединениях) входят комплексные ионы:

**ОТВЕТ:** 1) а)  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$  б)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5]^{3+}$  2) а)  $[\text{PtCl}_5]^-$  б)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$   
3) а)  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$  б)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$  4) а)  $[\text{PtCl}_5]^-$  б)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5]^{3+}$

15. В состав солей а)  $4\text{KCN Fe}(\text{CN})_2$  (к.ч.=6) б)  $\text{KCN Au}(\text{CN})_2$  (к.ч.=2) входят комплексные ионы

**ОТВЕТ:** 1) а)  $[\text{Fe}(\text{CN})_3]^-$  б)  $[\text{AuCN}]^{2+}$  2) а)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  б)  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$   
3) а)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  б)  $[\text{AuCN}]^{2+}$  4) а)  $[\text{Fe}(\text{CN})_4]^{2-}$  б)  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$

16. Константа нестойкости для иона  $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$  представляет выражение...

**ОТВЕТ:** 1)  $K_H = \frac{[\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{CN}^-]}{[[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}]}$  2)  $K_H = \frac{[[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}]}{[\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{CN}^-]}$  3)  $K_H = \frac{[[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}]}{[\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{CN}^-]^4}$  4)  $K_H = \frac{[\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{CN}^-]^4}{[[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}]}$

17. Константа нестойкости для иона  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  представляет выражение...

**ОТВЕТ:** 1)  $K_H = \frac{[\text{Pt}^{2+}] \cdot [\text{NH}_3^0]^4}{[[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}]}$  2)  $K_H = \frac{[\text{Pt}^{2+}] \cdot [\text{NH}_3^0]}{[[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}]}$  3)  $K_H = \frac{[[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}]}{[\text{Pt}^{2+}] \cdot [\text{NH}_3^0]}$  4)  $K_H = \frac{[[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}]}{[\text{Pt}^{2+}] \cdot [\text{NH}_3^0]^4}$

18. Константы нестойкости ионов а)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  б)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  в)  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  соответственно равны  $4,6 \cdot 10^{-14}$ ,  $2,6 \cdot 10^{-11}$ ,  $1 \cdot 10^{-7}$ . Наиболее прочен ион:

**ОТВЕТ:** 1) а 2) б 3) в 4) устойчивость ионов одинаковая

19. Константы нестойкости ионов а)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  б)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  в)  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  соответственно равны  $4,6 \cdot 10^{-14}$ ,  $2,6 \cdot 10^{-11}$ ,  $1 \cdot 10^{-7}$ . Наименее прочен ион:

**ОТВЕТ:** 1) а 2) б 3) в 4) все неустойчивы в равной степени.

20. Константа нестойкости ионов а)  $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$  б)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  в)  $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$  соответственно равны  $1,4 \cdot 10^{-17}$ ,  $3 \cdot 10^{-16}$ ,  $4 \cdot 10^{-14}$ . При одинаковой молярной концентрации комплексных соединений содержаться больше ионов  $\text{CN}^-$  в растворе иона:

**ОТВЕТ:** 1) а 2) б 3) в 4) концентрация во всех растворах равна

21. Вычислите концентрацию ионов серебра в 0,1 М растворе  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ , содержащем в избытке 1 моль/л аммиака  $K_H=9,3 \cdot 10^{-8}$ .

**ОТВЕТ:** 1)  $9,3 \cdot 10^{-9}$  моль/л 2)  $9,3 \cdot 10^{-8}$  моль/л 3)  $9,3 \cdot 10^{-7}$  моль/л 4)  $9,3 \cdot 10^{-10}$  моль/л

22. Вычислите концентрацию ионов кадмия в 0,1 М растворе  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ , содержащем 6,5 г/л KCN.  $K_H=7,8 \cdot 10^{-18}$ .

**ОТВЕТ:** 1)  $7,8 \cdot 10^{-15}$  моль/л 2)  $6,8 \cdot 10^{-10}$  моль/л 3)  $5,6 \cdot 10^{-12}$  моль/л 4)  $3,2 \cdot 10^{-11}$  моль/л

23. Найти массу серебра, находящегося в виде ионов в 0,5 л 0,1 М раствора  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ , содержащем ещё 0,1 моль/л  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Константу нестойкости возьмите из справочника.

**ОТВЕТ:** 1)  $3,5 \cdot 10^{-12}$  г 2)  $2,4 \cdot 10^{-11}$  г 3)  $1,6 \cdot 10^{-10}$  г 4)  $8,5 \cdot 10^{-15}$  г

24. Константа нестойкости иона  $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$  составляет  $7,8 \cdot 10^{-18}$ . Вычислите концентрацию ионов кадмия в 0,1 М

растворе  $K_2[Cd(CN)_4]$ , содержащем в избытке 0,1 моль KCN в 1 л раствора.

**ОТВЕТ:** 1)  $3,1 \cdot 10^{-10}$  моль/л      2)  $2,7 \cdot 10^{-9}$  моль/л      3)  $1,1 \cdot 10^{-12}$  моль/л      4)  $7,8 \cdot 10^{-15}$  моль/л

25. Константа нестойкости иона  $[Ag(CN)_2]^-$  составляет  $1,4 \cdot 10^{-20}$ . Вычислите концентрацию ионов серебра в 0,05 М растворе  $K_2[Ag(CN)_2]$ , содержащем в избытке 0,01 моль KCN в 1 л раствора.

**ОТВЕТ:** 1)  $7 \cdot 10^{-18}$  моль/л      2)  $9 \cdot 10^{-13}$  моль/л      3)  $5 \cdot 10^{-10}$  моль/л      4)  $4 \cdot 10^{-20}$  моль/л

### Тема 9 Химия элементов VII-A группы

1. Верные утверждения об электронном строении галогенов:

А) У фтора нет возбужденного состояния. Б) В своих соединениях галогены (без фтора) могут иметь по 6 степеней окисления В) Кроме фтора, все галогены имеют свободные d-орбитали. Г) Фтор стоит особняком, остальные галогены — полные электронные аналоги

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г      2) Б, В, Г      3) А, В, Г      4) А, Б, Г      5) А, Б, В

2. Верно об электронном строении галогенов: А) Фтор не может окисляться Б) Хлор, бром, йод могут иметь по 3 возбужденных состояния В) Валентные оболочки всех галогенов содержат по 7 электронов Г) До заполнения валентных оболочек галогенов не хватает одного электрона

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г      2) Б, В, Г      3) А, В, Г      4) А, Б, Г      5) А, Б, В

3. Состояние формирующего электрона для йода описывает набор квантовых чисел:

**ОТВЕТ:** 1) 5, 2, -1, -1/2      2) 6, 1, 1, -1/2      3) 4, 1, 0, +1/2      4) 5, 1, 1, +1/2      5) 5, 1, 0 +1/2

4. Набор квантовых чисел описывает электрон, переводящий Cl в  $Cl^-$ :

**ОТВЕТ:** 1) 2, 1, 1, +1/2      2) 4, 1, 1, -1/2      3) 3, 1, 0, +1/2      4) 3, 1, 1, +1/2      5) 3, 1, 1, -1/2

5. Выберите верное утверждение о свойствах галогенов: А) Действием фтора можно окислить все галогены, а сам фтор окисляется только электрическим током на аноде Б) В своих соединениях галогены (без фтора) могут иметь по 6 степеней окисления В) В процессе  $Cl + e \rightarrow Cl^-$ , в атомную оболочку хлора добавляется электрон с набором квантовых чисел: 3, 1, 1, +1/2

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В      2) А, Б      3) А, В      4) Б, В      5) Б

6. В ряду Cl-Br-I-At:

А) Энергия ионизации падает Б) Сродство к электрону растет В) Энергия ионизации растет Г) Сродство к электрону падает

**ОТВЕТ:** 1) А, Б      2) А, Г      3) Б, В      4) В, Г

7. В ряду  $Cl_2-Br_2-I_2-At_2$ :

А) энергия связи падает Б) длина связи растет В) энергия связи растет Г) длина связи падает

**ОТВЕТ:** 1) А, Б      2) А, Г      3) Б, В      4) В, Г

8. В ряду HF-HCl-HBr-HI: А) дипольный момент растет Б) длина связи растет В) дипольный момент падает Г) длина связи падает

**ОТВЕТ:** 1) А, Б      2) А, Г      3) Б, В      4) В, Г

9. Расположите эти окислители в порядке понижения их окисляющей способности в стандартных условиях А) Хлор Б) Бром В) Кислород в кислой среде Г) Кислород в щелочной среде.

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г      2) А, В, Г; Б      3) В, А, Б, Г      4) А, В, Б, Г      5) В, Г, А, Б

10. В ряду  $Cl_2-Br_2-I_2-At_2$ :

**ОТВЕТ:** 1) Энергия связи растет, длина связи падает      2) Энергия и длина связи растет

3) Энергия связи падает, длина связи растет      4) Энергия и длина связи падает

11. В ряду  $HClO-HClO_2-HClO_3-HClO_4$ :

А) Кислотные свойства возрастают

Б) Кислотные свойства падают.

В) Окислительные свойства падают

Г) Окислительные свойства возрастают

**ОТВЕТ:** 1) А, В      2) А,      3) Б, Г      4) Б, В

12. В ряду HF-HCl-HBr-HI, учитывая, что их степени диссоциации в 0,1 М растворах составляют соответственно 9; 92,6; 93,5 и 95%:

А) Кислотные свойства возрастают

Б) Кислотные свойства падают

В) Восстановительные свойства падают

Г) Восстановительные свойства возрастают

**ОТВЕТ:** 1) А, В      2) А, Г      3) Б, Г      4) Б, В

13. В ряду  $HClO_3-HBrO_3-HIO_3$ : А) Кислотные свойства возрастают Б) Кислотные свойства падают В)

Окислительные свойства падают Г) Окислительные свойства возрастают

**ОТВЕТ:** 1) А, В      2) А, Г      3) Б, Г      4) Б, В

14. В ряду  $HClO-HClO_2-HClO_3-HClO_4$ :

А) Кислотные свойства возрастают

Б) Кислотные свойства падают.

В) Окислительные свойства падают

Г) Окислительные свойства возрастают

**ОТВЕТ:** 1) А, В      2) А, Г      3) Б, Г      4) Б, В

15. Если их степени диссоциации в 0,1 М растворах HF, HCl, HBr, HI составляют соответственно 9; 92,6; 93,5 и 95%,



то в ряду HF-HCl-HBr-HI:

А) Кислотные свойства возрастают

Б) Кислотные свойства падают

В) Восстановительные свойства падают

Г) Восстановительные свойства возрастают

**ОТВЕТ:** 1) А, В

2) А, Г

3) Б, Г

4) Б, В.

16. При стандартных условиях бром может выделяться:

А)  $KBr + Cl_2 \rightarrow$

Б)  $KBrO_3 + Cl_2 \rightarrow$

В)  $KBr + KBrO_3$  (в воде, pH = 10)  $\rightarrow$

**ОТВЕТ:** 1). А, Б, В

2). А, Б

3). А, В

4). Б, В

5). А

17. При стандартных условиях бром может выделяться:

А)  $KBr + Cl_2 \rightarrow$

Б)  $KBrO_3 + I_2 \rightarrow$

В)  $KBr + KBrO_3$  (в воде, pH = 3)  $\rightarrow$

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В

2) А, Б

3) А, В

4) Б, В

18. При стандартных условиях йод можно получить в:

А)  $KI + Br_2 \rightarrow$

Б)  $KIO_3 + Cl_2 \rightarrow$

В)  $KI + KIO_3$  (в воде, pH = 4)

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В

2) А, Б

3) А, В

4) Б, В

5) А

19. При стандартных условиях бром будет выделяться в: А)  $KBr + Cl_2 \rightarrow$  Б)  $KBrO_3 + Cl_2 \rightarrow$  В)  $KBrO_3 + I_2 \rightarrow$

**ОТВЕТ:** 1) А, В

2) А, Б

3) Б, В

4) А, Б, В

20. При стандартных условиях йод будет выделяться в:

А)  $KI + Br_2 \rightarrow$

Б)  $KIO_3 + Br_2 \rightarrow$

В)  $KI + KIO_3$  (в воде, в кислой среде)  $\rightarrow$

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В

2) А, Б

3) А, В

4) Б, В

21. Чтобы с помощью выделившегося хлора (по реакции с бихроматом калия) окислить 0,1 моль  $FeCl_2$  в  $FeCl_3$  нужно взять 39%-ного раствора HCl ( $\rho = 1,2$  г/мл) объемом

**ОТВЕТ:** 1) 25 мл

2) 18 мл

3) 15 мл

4) 23 мл

22. Если 3,21 г раствора  $KIO_3$  реагирует с избытком KI в разбавленном сернокислым растворе с образованием 0,635 г йода, то %-ное содержание  $KIO_3$  в растворе составит:

**ОТВЕТ:** 1) 5,55%

2) 7,27%

3) 3,15%

4) 4,23%.

23. В 100 г воды при 20°C растворяется 3,6 г брома. Для окисления 7,6 г  $FeSO_4$  в сернокислым растворе потребуется бромная вода массой:

**ОТВЕТ:** 1) 134 г

2) 127 г

3) 115 г

4) 100 г

24. Для выделения всего йода из 1,6 л 0,4 М раствора  $NaIO_3$  потребуется 20%-ный раствор  $NaHSO_3$  (при реакции образуются  $NaHSO_4$  и  $Na_2SO_4$ ) массой

**ОТВЕТ:** 1) 765 г

2) 1525 г

3) 573 г

4) 832 г.

25. Чтобы в сернокислым растворе окислить 250 мл 21%-ного раствора  $FeSO_4$  ( $\rho = 1,22$  г/мл) необходим 6,8%-ного раствор  $KClO_3$  ( $\rho = 1,04$  г/мл) объемом:

**ОТВЕТ:** 1) 103,4 мл

2) 121,7 мл

3) 93,5 мл

4) 51,2 мл.

## Тема 10 Химия элементов VI-A группы

1. Ион  $O_3^-$  содержится в:

**ОТВЕТ:** 1) озонидах

2) пероксидах

3) супероксидах

4) оксидах

2. Неспаренные электроны отсутствуют в:

**ОТВЕТ:** 1) озонидах

2) пероксидах

3) супероксидах

4) молекулярном ионе  $O_2^{2+}$

3. Два неспаренных электрона содержит частица:

**ОТВЕТ:** 1)  $O_2^{2+}$

2)  $O_2$

3)  $O_2^-$

4)  $O_2^{2-}$

4. Надпероксид имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1)  $KO_3$

2)  $KO_2$

3)  $K_2O$

4)  $K_2O_2$

5. Озонид имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1)  $KO_3$

2)  $KO_2$

3)  $K_2O$

4)  $K_2O_2$

6. Выберите верные свойства пероксида водорода:

А) кислотные и основные

Б) окислительные и восстановительные

В) в молекуле двугранный угол  $H'-O'-O''-H' = 120^\circ$

Г) связь O-O прочнее, чем связь O-H

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г

2) А, Б, В

3) Б; В, Г

4) Б, В

5) Б, Г

7. Выберите верные свойства  $H_2O_2$ :

А) имеет кислотные и основные свойства

Б) окисляется до воды, восстанавливается до  $O_2$

В) 100%-ный  $H_2O_2$  устойчивее 80%-ного, но неустойчивее 60%-ного

Г)  $H_3PO_4$  замедляет его разложение

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г

2) Б, В, Г

3) Б; В

4) А, Б

5) В, Г

8. Выберите верные утверждения о пероксосоединениях:

А) в их составе имеется  $(-O-O-)^{2-}$

Б) бывают простые и комплексные, комплексные делят на 6 групп

В) в простых образующий элемент находится в высшей С.О

Г) Бериллий не образует пероксида

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г

2) А, Б, В

3) А, В, Г

4) Б, Г

5) А, В

9. Выберите верное о строении молекулы  $H_2O_2$ :

- А) Энергия связи О-О больше, чем связи О-Н  
 Б) Двугранный угол Н'-О'-О"-Н" (~120°) больше, чем угол О-О-Н (~95°)  
 В) Молекула диамагнитна  
 Г) Длина связи О-Н меньше, чем связи О-О

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г                      2) А,В,Г                      3)Б,В,Г                      4)А,Б,В                      5) Б,Г

10. Выберите верные способы получения пероксида водорода:

- А) Гидролизом пероксосерных кислот                      Б) Окислением углеводов  
 В) Гидролизом озонидов                      Г) Гидролизом супероксидов

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г                      2) А, Б, В                      3) Б; В, Г                      4)А, Б, Г                      5) А,Г

11. Выберите верные утверждения о строении пероксида водорода:

- А) Молекула диамагнитна                      Б) Молекула изогнута в трех направлениях  
 В) Двугранный угол Н'-О'-О"-Н" = ~95°                      Г) Энергия связи О-О больше, чем связи О-Н

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г                      2) А, Б, В                      3) А, Б; Г                      4) Б, В, Г                      5) А, Б

12. По признакам строения из общего ряда выпадают:

**ОТВЕТ:** 1) Пероксиды                      2) Надпероксиды                      3) Супероксиды                      4) Озониды

13. Форма молекула пероксида водорода:

**ОТВЕТ:** 1) Линейная                      2) Плоская, ванна в разрезе  
 3) Плоская, кресла в разрезе                      4) Изогнутая в трех направлениях

14. Выберите верные свойства пероксида натрия:

- А) Относится к группе простых пероксосоединений  
 Б) В водных растворах  $pH > 7$   
 В) В ОВР проявляет окислительные и восстановительные свойства.  
 Г) Заменяет  $H_2O_2$  в процессах отбели.

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г                      2) А, Б, В                      3) А, Б; Г                      4) Б, В, Г                      5) А, В, Г

15. Выберите верное утверждение о свойствах надпероксидов:

- А) Соединения иона  $O_2^-$   
 Б) Обладают парамагнитными свойствами.  
 В) Образуются при взаимодействии щелочных металлов с кислородом  
 Г) При гидролизе выделяют кислород

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г                      2) А, Б, В                      3) А, Б; Г                      4) Б, В, Г                      5) А, В, Г

16. Реакции А)  $MgI_2 + H_2O_2 + H_2SO_4 =$     Б)  $TiCl_4 + H_2O + O_2 = \dots$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1) А→,Б→                      2) А←,Б←                      3) А→,Б←                      4) А←,Б→

17. Реакции А)  $I_2 + H_2O_2 = HIO_3$     Б)  $HIO_3 + H_2O_2 = I_2 + \dots$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1) А→,Б→                      2) А←,Б←                      3) А→,Б←                      4) А←,Б→

18. Реакции А)  $H_2SeO_3 + H_2O_2 = H_2SeO_4$     Б)  $CaOC1_2 + H_2O_2 = CaC1_2 + \dots$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1) А→,Б→                      2) А←,Б←                      3) А→,Б←                      4) А←,Б→

19. Реакции А)  $NaNO_2 + O_3 =$     Б)  $CrBr_3 + H_2O_2 + NaOH = \dots$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1) А→,Б→                      2) А←,Б←                      3) А→,Б←                      4) А←,Б→

20. Реакции А)  $AuCl_3 + H_2O_2 + NaOH =$     Б)  $H_2S + H_2O_2 + NaOH = Au + \dots$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1) А→,Б→                      2) А←,Б←                      3) А→,Б←                      4) А←,Б→

21. Чтобы 10 л кислорода превратить на 10% в озон необходимо затратить энергии:

**ОТВЕТ:** 1) 5,72 кДж                      2) 4,24 кДж                      3) 3,73 кДж                      4) 9,22 кДж

22. При 700°C и нормальном давлении из 1 л жидкого пероксида водорода ( $\rho = 1,45$  г/мл) можно получить газовую смесь объемом:

**ОТВЕТ:** 1) 5107,15 л                      2) 100,27 л                      3) 1 м<sup>3</sup>                      4) 4,53 м<sup>3</sup>

23. На взаимодействие 25,12 мл пероксида водорода ( $\rho = 1,015$  г/л) израсходовано в нейтральной среде 100 мл 0,675 н. раствора  $KMnO_4$ . Массовая доля пероксида водорода равна:

**ОТВЕТ:** 1) 5,2%                      2) 4,5%                      3) 3,2%                      4) 6,2%

24. Взорвали 5 г смеси водорода и кислорода, имеющей плотность 1,12 г/л (н.у.). При этом выделилось тепло, равное:  $\Delta H_{298}^0(H_2O) = -285,8$  кДж/моль

**ОТВЕТ:** 1) 4,14 кДж                      2) 5,17 кДж                      3) 3,72 кДж                      4) 7,21 кДж

25. Для сжигания 3 л водорода потребовалось 1,45 л озонированного кислорода. Содержание озона в газе в % составляло:

**ОТВЕТ:** 1) 6,9%                      2) 7,3%                      3) 5,1%                      4) 8,0%

26. Выберите верные утверждения о сере:

- А) В образовании связей могут участвовать орбитали трех подуровней  
 Б) Сера может иметь 5 степеней окисления и 4 значения валентности  
 В) У серы сродство к электрону выше, чем у фосфора.

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, В                      3) А, Б                      4) Б, В                      5) А

27. Выберите верные утверждения о сере:

- А) Она имеет 4 неспаренных электрона во втором возбужденном состоянии  
Б) Ромбическая модификация серы стабильнее, чем моноклинная  
В) Электроотрицательность серы выше, чем у азота  
Г) У серы в основном состоянии нет d-электронов.

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, В, Г                      3) А, Б, Г                      4) Б, В                      5) Б, Г.

28. Формулу  $S_{\infty}$  имеет аллотропная модификация сера:

**ОТВЕТ:** 1) моноклинная                      2) ромбическая                      3) пластическая                      4) жидкая

29. Набор свойств относится к аллотропной модификации серы: цвет – желтый, состав –  $S_8$ , кристаллы - октаэдрические

**ОТВЕТ:** 1) Моноклинная                      2) Ромбическая                      3) Пластическая                      4) Полимерная

30. Выберите верные утверждения о сере:

- А) На подуровне с квантовым числом  $n = 2$  и  $l = 1$  у нее находится 6 электронов  
Б) По химическим свойствам у серы больше общих признаков с селеном, чем с кислородом  
В) Электроотрицательность серы выше, чем у селена

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, В                      3) А, Б                      4) Б, В                      5) А

31. Выберите верные свойства сульфида свинца:

**ОТВЕТ:** 1) Имеет основные свойства, растворяется в соляной кислоте

- 2) Имеет кислотные свойства, растворяется в воде  
3) Имеет амфотерные свойства, растворяется в растворе сульфида натрия  
4) Не растворяется ни в чем из данного набора

32. Выберите верные свойства тиосульфата натрия:

- А) Он является окислителем    Б) Его формула  $Na_2S_2O_3$   
В) Его растворы имеют  $pH > 7$     Г) Применяется для отбеливания

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) Б, В, Г                      3) А, Б, Г                      4) Б, В                      5) Б, Г

33. Выберите верное о строении и свойствах тиосерной кислоты  $H_2S_2O_3$ :

- А) Оба атома серы имеют степени окисления  $S^{+2}$                       Б) Её соли являются сильными восстановителями  
В) Её соли являются окислителями                      Г) В её составе имеется  $S^{-2}$  и  $S^{+6}$

**ОТВЕТ:** 1) А, Б                      2) Б, Г                      3) А, В                      4) В, Г

34. Выберите верные свойства серной кислоты:

- А) Она может окислять своими протонами                      Б) Она может окислять своим анионом  
В) Она образует соли, называемые сульфаты                      Г) Она образует соли, называемые гидросульфаты

**ОТВЕТ:** 1) А, В                      2) Б, В                      3) А, Б, В, Г                      4) А, В, Г                      5) Б, В, Г

35. При  $160^{\circ}C$  при взаимодействии теллура с водой выделяется:

**ОТВЕТ:** 1) водород                      2) теллуристый водород                      3) оксид теллура (IV)                      4) кислород

36. При взаимодействии с азотной кислотой сероподобное соединение образует элемент VI-A группы:

**ОТВЕТ:** 1) полоний                      2) теллур                      3) селен                      4) такого элемента нет

37. Если селен кипятить в щелочи он:

**ОТВЕТ:** 1) окисляется                      2) восстанавливается                      3) диспропорционирует                      4) не реагирует

38. В ряду  $H_2O-H_2S-H_2Se-H_2Te-H_2Po$ :

- А) длина связи растет; Б) сила кислоты возрастает;  
В) устойчивость падает; Г) восстановительная способность растет

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, Б, В, Г                      3) Б, В, Г                      4) А, Б, Г                      5) А, В, Г

39. Выберите верные утверждения о гидролизе солей серы:

- А) Все растворы сульфидов имеют  $pH > 7$   
Б) Растворы сульфата железа (III) имеют  $pH = 7$   
В) Ни один раствор сульфата не может иметь  $pH > 7$

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, В                      3) Б, В                      4) А, Б                      5) Б

40. Выберите верное утверждение для оксида селена (IV):

А) имеет цепочное строение; Б) растворяется в воде; В) является более сильным окислителем, чем  $SO_2$

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, Б                      3) А, В                      4) Б, В

41.  $\varphi(SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- = SO_4^{2-} + H_2O) = -0,93$  В;  $\varphi(SO_4^{2-} + 2e^- + 4H^+ = SO_2 + H_2O + H_2O) = +0,17$  ; В  $\varphi(S^{2-} - 2e^- = S \downarrow) = -0,48$  В  
 $\varphi(H_2S - 2e^- = S \downarrow + 2H^+) = +0,14$  В. Расположите по возрастанию восстановительной способности  $S^{+4}$  в кислой (А) и щелочной (Б) среде,  $S^{2-}$  в кислой (В) и щелочной (Г) среде

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г                      2) Г, А, В, Б                      3) Б, Г, В; А                      4) А, В; Б, Г                      5) А, В, Г, Б

42. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях

А)  $SO_2 + H_2O + Cl_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$                       Б)  $SO_2 + H_2O + 2H_2S = 3S + 3H_2O$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет      2) А не будет, Б будет      3) Обе будут      4) Обе не будут

43. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях А)  $3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S}\downarrow + 2\text{NaOH}$   
Б)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} = 3\text{S}\downarrow + 6\text{NaOH}$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет      2) А не будет, Б будет      3) Обе будут      4) Обе не будут

44. При стандартных условиях реакции А)  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_3$  Б)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{A} \rightarrow, \text{B} \rightarrow$       2)  $\text{A} \leftarrow, \text{B} \leftarrow$       3)  $\text{A} \rightarrow, \text{B} \leftarrow$       4)  $\text{A} \leftarrow, \text{B} \rightarrow$

45. При стандартных условиях реакции: А)  $\text{HI} + \text{H}_2\text{SeO}_3 = \text{I}_2 + \text{Se} + \text{H}_2\text{O}$

Б)  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{KHSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{HMNO}_4$  протекают в направлении:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{A} \rightarrow, \text{B} \rightarrow$       2)  $\text{A} \leftarrow, \text{B} \leftarrow$       3)  $\text{A} \rightarrow, \text{B} \leftarrow$       4)  $\text{A} \leftarrow, \text{B} \rightarrow$

46. При взаимодействии 60 г магния с 500 мл раствора серной кислоты ( $\rho = 1455 \text{ кг/м}^3$ ) с массовой долей 55,5% при температуре  $18^\circ\text{C}$  и давлении 96 кПа выделится газ объемом:

**ОТВЕТ:** 1) 20,35 мл      2) 15,75 л      3) 502,1 мл      4) 26,54 л

47. Если из 1,288 г кристаллогидрата получено 0,568 г безводной соли, то число молекул кристаллизационной воды в кристаллогидрат сульфата натрия равно:

**ОТВЕТ:** 1) 10      2) 5      3) 7      4) 1

48. Если растворимость сероводорода при  $20^\circ\text{C}$  характеризуется массовым отношением  $m(\text{H}_2\text{S})/m(\text{H}_2\text{O}) = 4,47\text{ г}/1000\text{ г}$ , то предельная молярная концентрация сероводорода при  $20^\circ\text{C}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1 моль/л      2) 0,13 моль/л      3) 1,3 моль/л      4) 0,1 моль/л

49. Для полного обесцвечивания раствора  $\text{KMnO}_4$  объемом 250 мл, если его нормальность 0,1 моль/л потребуется  $\text{SO}_2$  (н.у.) объем:

**ОТВЕТ:** 1) 280 мл      2) 560 мл      3) 250 мл      4) 520 мл

50. 500 мл хлора при 1 атм. и  $120^\circ\text{C}$ , соединясь с серой, образуют соединение, масса которого равна 67,5. Его молекулярная формула:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{SCl}$       2)  $\text{SCl}_2$       3)  $\text{S}_2\text{Cl}_2$       4)  $\text{S}_2\text{Cl}$

### Тема 11 Химия элементов V-A группы

1. Выберите неверное утверждение об  $\text{N}_2$ :

**ОТВЕТ:** 1) В образовании связей могут участвовать 4 орбитали      2) Образует 5 оксидов  
3) Может иметь 9 степеней окисления      4) Имеет 2 природных изотопа

2. Выберите верное утверждение о свойствах для молекулы  $\text{N}_2$ ?

**ОТВЕТ:** 1) Даже при  $3000^\circ\text{C}$  лишь 0,01%  $\text{N}_2$  диссоциируют на атомы  
2) По прочности связи она уступает молекуле  $\text{CO}$   
3) По прочности связи она превышает все другие молекулы  
4) С кислородом не реагирует ни при каких условиях.

3. Выберите неверное утверждение:

**ОТВЕТ:** 1) В природе существует 2 изотопа азота  
2) На образование связей атом может расходовать 4 орбитали  
3) При образовании молекулы  $\text{N}_2$  6 электронов занимают 3 связывающих орбиталей и не занимают разрыхляющих  
4) Его максимальная валентность равна 5  
5) Азот может принимать 9 степеней окисления

4. Выберите верное утверждение о свойствах  $\text{N}_2$ : А) Энергия связи в  $\text{N}_2$  уступает энергии связи в  $\text{CO}$ . Б) При фракционной перегонке жидкого воздуха сначала получают  $\text{O}_2$ , а потом  $\text{N}_2$ . В) С литием  $\text{N}_2$  взаимодействует при обычных условиях. Г) Некоторые растения способны усваивать азот из воздуха.

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г      2) Б, В, Г      3) А, В, Г      4) А, Б, Г      5) А, Б, В

5. Выберите верные свойства соединений азота в отрицательных С.О.:

А) Хотя они все могут быть окислителями, но у них сильнее выражены восстановительные свойства Б) Гидразин – самый сильный восстановитель В) Они все являются основаниями, аммиак – самое сильное основание Г) Гидроксиламин при нагревании диспропорционирует.

**ОТВЕТ:** 1) Б, В, Г      2) А, В, Г      3) А, Б, Г      4) А, Б, В, Г      5) А, Б, В

6. Выберите неверное утверждение об азотных удобрениях:

**ОТВЕТ:** 1) Для удобрений не используется азот в форме нитритов  
2) Азот в форме нитратов усваивается растениями, однако при избытке их овощи быстро гнивают, а человек может отравиться  
3) Все растения не могут усваивать атмосферный азот ( $\text{N}_2$ ).  
4) Аммофоска содержит азот в аммонийной форме  
5) Азот в форме амидов присутствует в самых эффективных удобрениях.

7. Выпадает из последовательности оксидов:

**ОТВЕТ:** 1)  $N_2O$  2)  $NO$  3)  $N_2O_3$  4)  $NO_2$  5)  $N_2O_4$  6)  $N_2O_5$

8. К получению  $HNO_{3(к)}$  приводят операции: А) Действие  $H_2SO_{4(к)}$  на нитрит калия Б) Перегонка разбавленной кислоты  $HNO_3$  В) Растворение в воде  $N_2O_3$  Г) Растворение в воде  $N_2O_4$

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г 2) Б, В, Г 3) А, В, Г 4) А, Б, Г 5) Б, Г

9. Выберите верное утверждение об оксидах азота: А) Все оксиды азота - сильные окислители Б)  $NO_2$ ,  $N_2O_4$  - сложные кислотные оксиды В)  $N_2O$ ,  $NO$  - несолеобразующие оксиды Г)  $N_2O_3$ ,  $N_2O_5$  - простые кислотные оксиды

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г 2) Б, В, Г 3) А, В, Г 4) А, Б, Г 5) Б, Г

10. Получить диоксида азота возможно: А) Действием  $H_2SO_4$  конц на нитриты Б) Взаимодействием  $N_2$  и  $O_2$  в электрическом разряде В) При действии  $HNO_3$  на металлы Г) Окислением аммиака кислородом в присутствии катализатора

**ОТВЕТ:** 1) А, В 2) А, В, Г 3) А, Б, В 4) В 5) А, Б, В, Г

11. Не соответствует действительности поведение соли при нагревании:

**ОТВЕТ:** 1) Нитрит натрия плавится без разложения 2)  $2Cr(NO_2)_3 \rightarrow Cr_2O_3 + 6NO$ .

3)  $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2 \uparrow$  4)  $2Hg(NO_3)_2 \rightarrow 2HgO + O_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow$  5)  $2Zn(NO_3)_2 \rightarrow 2ZnO + O_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow$

12. Выберите верное утверждение об ионе аммония:

А) В растворах  $(NH_4)_2S$   $pH > 7$

Б) В растворах  $CH_3COONH_4$   $pH = 7$  В) В растворах  $NH_4Cl$   $pH < 7$

Г) Ион аммония не дает нерастворимых солей.

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В, Г 2) А, Б, Г 3) А, Б, В 4) Б, В, Г 5) А, В, Г

13. Следующий набор свойств: А) При действии  $H_2SO_4$  выделяется газ Б) При действии  $KOH$  выделяется газ В) При нагревании разлагается с выделением азота характеризует соль аммония

**ОТВЕТ:** 1)  $NH_4NO_3$  2)  $(NH_4)_2CO_3$  3)  $NH_4Cl$  4)  $(NH_4)_2S$  5)  $NH_4NO_2$

14. Внутримолекулярное окисление-восстановление характерно для :

**ОТВЕТ:** 1)  $KNO_2$  2)  $NH_4Cl$  3)  $(NH_4)_3PO_4$  4)  $KNO_3$

15. Не соответствует действительности поведение соли при нагревании:

**ОТВЕТ:** 1) Нитрит калия плавится без разложения 2)  $2Fe(NO_2)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 6NO$ .

3)  $NH_4NO_3 \rightarrow 2H_2O + N_2O \uparrow$  4)  $Ni(NO_3)_2 \rightarrow 2NiO + O_2 \uparrow + 2NO_2 \uparrow$  5)  $2Pt(NO_3)_2 \rightarrow 2PtO + O_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow$

16. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях

А)  $HCl + HNO_3 = Cl_2 + NO + H_2O$

Б)  $Fe + KNO_3 = Fe_2O_3 + N_2 + K_2O$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет 2) А не будет, Б будет 3) Обе будут 4) Обе не будут

17. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях:

А)  $FeO + HNO_3(к) = Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$

Б)  $As + HNO_3(к) = H_3AsO_4 + NO_2 + H_2O$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет 2) А не будет, Б будет 3) Обе будут 4) Обе не будут

18. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях:

А)  $Co + HNO_3(p) = \dots$

Б)  $Al + HNO_3(к)$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет 2) А не будет, Б будет 3) Обе будут 4) Обе не будут

19. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях:

А)  $MnS + HNO_3(p) = Mn(NO_3)_2 + S + NO + H_2O$

Б)  $Cu_2O + HNO_3(к) = Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет 2) А не будет, Б будет 3) Обе будут 4) Обе не будут

20. Определите возможность протекания реакций: при стандартных условиях:

А)  $MnS + HNO_{3(к)} = MnSO_4 + NO_2 + H_2O$

Б)  $Se + HNO_3 + H_2O = H_2SeO_3 + NO$

**ОТВЕТ:** 1) А будет, Б не будет 2) А не будет, Б будет 3) Обе будут 4) Обе не будут

21. В 0,001 М растворе  $NaN_3$  ( $K_{дисс} HN_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) концентрация  $[H^+]$  равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $0,75 \cdot 10^{-6}$  моль/л 2)  $2 \cdot 10^{-8}$  моль/л 3)  $1,33 \cdot 10^{-8}$  моль/л 4)  $0,75 \cdot 10^{-9}$  моль/л 5)  $0,5 \cdot 10^{-10}$  моль/л

22. Для  $NO_2: \Delta H^0 = 33,5 \text{ кДж/моль}$ ,  $S^0 = 240,45 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ; для  $N_2O_4: \Delta H^0 = 9,66 \text{ кДж/моль}$ ,  $S^0 = 304,3 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$  Процесс  $2NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$  будет равновероятен в обоих направлениях при температуре:

**ОТВЕТ:** 1) 201 К 2) 262 К 3) 273 К 4) 373 К 5) 325 К

23. При действии 60 мл 33%-ного раствора азотной кислоты ( $\rho = 1,2 \text{ г/мл}$ ) можно растворить медь массой:

**ОТВЕТ:** 1) 5 г 2) 9 г 3) 2 г 4) 1 г

24. Для  $NO: \Delta H^0 = 90,37 \text{ кДж/моль}$ ,  $S^0 = 210,62 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$  для  $N_2: S^0 = 191,5 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$  для  $O_2: \Delta S^0 = 205,04 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ . В реакции  $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$  при н.у.  $\rightarrow$  и  $\leftarrow$  процессы равновероятны при:

**ОТВЕТ:** 1) 3765 К 2) 1236 К 3) 2118 К 4) 3533 К 5) 824 К

25. Из  $3600 \text{ м}^3$  азота ( $20^\circ\text{C}$  и нормальное давление) при взаимодействии его с карбидом кальция, если потери азота 40%? можно получить цианамид кальция массой

**ОТВЕТ:** 1) 7,2 т 2) 560 кг 3) 5,6 т 4) 720 кг

26. Выберите неверное утверждение о фосфоре:

**ОТВЕТ:** 1) является полным аналогом азота 2) имеет один природный изотоп  
3) может имеет 5 степеней окисления 4) самым устойчивым является sp-гибридное состояние

27. Неверное утверждение для фосфора:

**ОТВЕТ:** 1) размер атома больше, чем у азота 2) рπ- рπ связывание не характерно  
3) в земной коре находится в виде фосфитов 3) входит в состав костей, зубов, клеток мозга

28. При растворении фосфора в щелочи при нагревании он проявляет свойства:

**ОТВЕТ:** 1) окислителя 2) и окислителя и восстановителя  
3)восстановителя 4) эта реакция не относится к ОВР.

29. Фосфорную кислоту получают: А) гидратация оксида фосфора (V); Б) взаимодействие природного фосфата с серной кислотой; В) окисление фосфина азотной кислотой; Г) растворение фосфористой кислоты в щелочи.

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В, Г 2) А,Б 3) Б,В 4) А,Г 5) В,Г

30. В ряду  $\text{PH}_3 - \text{AsH}_3 - \text{SbH}_3 - \text{BiH}_3$  А) полярность связи уменьшается; Б) прочность связи уменьшается; В) устойчивость уменьшается; Г) электронодонорные свойства ослабевают

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г 2) А,Б 3) А,Г 4) Б,В 5) В,Г

31. Выберите неверное свойство для белого фосфора:

**ОТВЕТ:** 1) хорошо растворим в воде 2) хорошо растворяется в сероуглероде  
3) легко воспламеняется на воздухе 3) ядовит, обладает хемилюминесценцией

32. Выберите неверное утверждение о свойствах фосфорной кислоты:

**ОТВЕТ:** 1) чистая - кристаллическое, легкоплавкое вещество 2) образует кислые и средние соли  
3) трехосновная, сильная кислота 4) образует полимерные формы

33. Не верное утверждение для фосфина:

**ОТВЕТ:** 1) газ с запахом тухлой рыбы 2) молекула имеет форму тригональной пирамиды  
3) более сильный донор электронов, чем аммиак 4) сильный восстановитель

34. Неверное утверждение об оксиде фосфора (V):

**ОТВЕТ:** 1) используют как осушитель  
2) при горении фосфора образуется в виде белого дыма  
3) при растворении в воде дает фосфористую кислоту  
4) является кислотным оксидом

35. Выберите верное утверждение о фосфорных удобрениях: А)Потери фосфора не восполняются естественным путем; Б)в простом суперфосфате имеется сульфат кальция, вызывающий засоление почвы; В)Аммофосы содержат азот и фосфор; Г)Двойной суперфосфат имеет формулу  $\text{Ca}_6(\text{PO}_4)_4$

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г 2) Б,В,Г 3) А,В,Г 4) А,Б,В

36. Неверное свойство фосфидов:

**ОТВЕТ:** 1) фосфиды d-металлов обладают блеском  
2) подвергаются гидролизу  
3) фосфиды активных металлов – солеподобные соединения  
4) образуются при действии фосфорной кислоты на гидроксид соответствующего металла

37. Утверждение не соответствующее свойствам оксида висмута (III):

**ОТВЕТ:** 1) растворяется в сильных кислотах 2) легко растворяется в растворах щелочей  
3) окисляется озоном до  $\text{Bi}_2\text{O}_5$  4) обладает основным характером с признаками амфотерности

38. Для ряда  $\text{PF}_3 - \text{PCl}_3 - \text{PBr}_3 - \text{PI}_3$  выберите неправильное утверждение:

**ОТВЕТ:** 1) энергия связи падает 2) устойчивость соединений падает  
3) полярность уменьшается 4) кристаллическая решетка изменяется от молекулярной к ионной

39. В ряду P-As-Sb-Bi наблюдаются

А) усиление металлических свойств; Б) увеличение размера атома; В) рост устойчивости неметаллических модификаций; Г)рост окислительных свойств

**ОТВЕТ:** 1)А,Б,В,Г 2) А,Б 3) Б,В 4) А,Г 5) В,Г

40. Взаимодействие оксида фосфора(V) с водой приводит к образованию кислот: А) ортофосфорной; Б) метафосфорной; В) пирофосфорной; Г) гиперфосфорной

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г 2) Б,В,Г 3) А,В,Г 4) А,Б,В

41. Не характерная для фосфористой кислоты реакция:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{HgCl}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Hg} + 2\text{HCl}$  2)  $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{KOH} = \text{KH}_2\text{PO}_3 + \text{HON}$   
3)  $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{HPO}_3 + 2\text{HON}$  4)  $\text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_3 + 3\text{HON}$

42. Не верное утверждение о фосфористой кислоте:

**ОТВЕТ:** 1) является сильной кислотой 2) может образовывать кислые и средние соли  
3) является двухосновной кислотой 4) её соли подвергаются гидролизу

43. Выберите правильное утверждение для фосфат-иона

**ОТВЕТ:** 1) проявляет окислительные свойства 2) гидролизу не подвергается



3) получают нагреванием CaO с углем

4) CaC<sub>2</sub> при взаимодействии с водой образует CH<sub>4</sub>

14. Раствор какой из соли имеет  $pH > 7$

**ОТВЕТ:** 1) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      2) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      3) FeCO<sub>3</sub>                      4) Al<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

15. Имеет sp<sup>3</sup> тип гибридизации модификация углерода

**ОТВЕТ:** 1) алмаз                      2) графит                      3) карбин                      4) поликумулен

16. Неверное свойство угольной кислоты неверны

**ОТВЕТ:** 1) слабая кислота                      2) одноосновная кислота  
3) образует кислые и средние соли                      4) неустойчивая кислота разлагается на воду и CO<sub>2</sub>

17. Выберите верное утверждение для CaCN<sub>2</sub>

**ОТВЕТ:** 1) соль сильной кислоты                      2) используют для получения соды  
3) углерод в этом соединении имеет степень окисления +2                      4) получают окислением CaC<sub>2</sub>

18. Какое свойство неверно для угольной кислоты

**ОТВЕТ:** 1) неустойчивая кислота  
2) её кислые соли кальция и магния обуславливают жесткость природных вод  
3) карбонаты более растворимы гидрокарбонатов  
4) в водном растворе большая часть её находится в виде CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O

19. Для более полного поглощения CO<sub>2</sub> выбирают:

**ОТВЕТ:** 1) воду                      2) раствор щелочи                      3) сероуглерод                      4) раствор аммиака

20. Уменьшить опасность появления угарного газа при горении угля можно

**ОТВЕТ:** 1) уменьшив накал угля                      2) увеличив доступ кислорода  
3) проветрив помещение                      4) повысив температуру в печи

21. Энтальпия реакции восстановления оксида железа (III) углем с образованием CO, если  $\Delta H_{298}^0 \text{ Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) = -822,2$  кДж/моль,  $\Delta H_{298}^0 \text{ CO}(\text{г}) = -110,5$  кДж/моль, равна:

**ОТВЕТ:** 1) -480,4 кДж/моль                      2) 522,2 кДж/моль                      3) -558,1 кДж/моль                      4) 490,7 кДж/моль                      5) 442,4 кДж/моль

22. pH 0,01 M раствора карбоната натрия равен:

**ОТВЕТ:** 1) 11,16                      2) 10,23                      3) 2,84                      4) 3,77

23. Прокаливая 210г NaHCO<sub>3</sub> можно получить газ объемом:

**ОТВЕТ:** 1) 28 л                      2) 2,8 л                      3) 5,6 л                      4) 56 л

24. После прохождения 1 м<sup>3</sup> воздуха через раствор Ba(OH)<sub>2</sub> образовалось 2,64 г BaCO<sub>3</sub>. Процентное содержание CO<sub>2</sub> в воздухе:

**ОТВЕТ:** 1) 1%                      2) 0,03%                      3) 0,55%                      4) 5%

25. Щавелевая кислота обесцвечивает KMnO<sub>4</sub>. Раствор H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> был приготовлен, растворением 0,063г в 100 мл воды. Плотность раствора принять равной 1. На титрование 10,3 мл этого раствора было затрачено 8,3 мл KMnO<sub>4</sub>. Нормальность раствора KMnO<sub>4</sub> равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,17н.                      2) 0,017н.                      3) 0,015н.                      4) 0,15 н.

26. Выберите неверное утверждение для кремния:

**ОТВЕТ:** 1) полный аналог углерода                      2) поляризуемость меньше, чем у углерода  
3) размер атома больше, чем у углерода                      4) самое устойчивое гибридное sp<sup>3</sup>-состояние

27. Выберите верное утверждение для кремния:

**ОТВЕТ:** 1) не имеет вакантных d-орбиталей                      2) энергия ионизации меньше, чем у углерода  
3) самый распространенный элемент на Земле                      4) для него характерно pπ-pπ связывание

28. Выберите верные утверждения для свойств кремния: А) встречается в свободном состоянии; Б) твердое вещество; В) полупроводник; Г) самая устойчивая алмазоподобная модификация

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г                      2) А,Б,В                      3) А,Б,Г                      4) А,В,Г                      5) Б,В,Г

29. Выберите правильные методы получения кремния: А) восстановление SiO<sub>2</sub> коксом в электропечах; Б) восстановление паров карбида кремния цинком; В) Термическое разложение гидрида кремния; Г) прямое взаимодействие

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г                      2) А,Б,В                      3) Б,В,Г                      4) А,Б,Г                      5) А,В,Г

30. Выберите неправильные утверждения для алмазоподобной модификации кремния:

**ОТВЕТ:** 1) тугоплавка                      2) темно серого цвета                      3) твердая                      4) при нагревании – проводник.

31. Неверно для свойств силицидов:

**ОТВЕТ:** 1) образуются при взаимодействии с металлами и неметаллами                      2) тугоплавки  
3) обладают полупроводниковыми свойствами                      4) гидролизуются образуя SiH<sub>4</sub>

32. Не характеризует свойства силанов утверждение:

**ОТВЕТ:** 1) менее устойчивы, чем углеводороды                      2) со щелочами не взаимодействуют  
3) образуют гомополимерные цепи                      4) более реакционноспособны, чем углеводороды

33. Выберите верные утверждения для SH<sub>4</sub>: А) аналог метана; Б) на воздухе самовоспламеняется; В) кислотный гидрид; Г) с галогенами взаимодействует со взрывом.



**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г                      2) А,Б,Г                      3)А,В,Г                      4) А,Б,В                      5) Б,В,Г

34. Неверное свойство кремния

**ОТВЕТ:** 1) растворяется в смеси HF и HNO<sub>3</sub>                      2) H<sub>2</sub>SO<sub>4(конц)</sub> пассивируется  
3) не растворяется в щелочах                      4) прямого взаимодействия с водородом не происходит

35. Верными для силанов являются свойства

**ОТВЕТ:** 1) с галогенами не взаимодействуют                      2) гидролизуются образуя H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>  
3)кислотные соединения                      4)получают прямым взаимодействием кремния и водорода

36. Выберите правильные утверждения о карбиде кремния А) диэлектрик; Б) тугоплавко; В) по твердости близок к алмазу; Г) легко взаимодействует с любыми веществами

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г                      2)А,Б,В                      3) Б,В,Г                      4) А,Б,Г                      5) А,В,Г

37. Неверное свойство для нитрида кремния

**ОТВЕТ:** 1) жаропрочен                      2) хрупок                      3)химически устойчив                      4) полупроводник

38. Неверное свойство ситаллов

**ОТВЕТ:** 1)прочные                      2) не боятся перепадов температур                      3)химически не устойчивы                      4) твердые

39. О диоксида кремния верно утверждение:

**ОТВЕТ:** 1) в воде не растворим                      2) при очень высоком давлении образует кварц  
3) аморфный кремнезем входит в состав агата                      4) в щелочах образует силаны

40. Выберите неверное утверждение о соединениях Si<sup>4+</sup>

**ОТВЕТ:** 1) водородные и галогенпроизводные соединения полимеры                      2) кислотные соединения  
3) гидролизуются, образуя H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>                      4) сплавляются со щелочами

41. Олово взаимодействует, а свинец нет с:

**ОТВЕТ:** 1) O<sub>2</sub>                      2) H<sub>2</sub>O                      3) взаимодействие с HCl                      4) взаимодействие с KOH

42. Нельзя хранить в кварцевой посуде:

**ОТВЕТ:** 1) HCl                      2) HF                      3)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      4) HNO<sub>3</sub>

43. Растворить германий можно в разбавленной

**ОТВЕТ:** 1) HCl                      2) CH<sub>3</sub>COOH                      3)HNO<sub>3</sub>                      4)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

44. Свинец не растворяется в растворе:

**ОТВЕТ:** 1)KOH                      2)HCl                      3) HNO<sub>3</sub>                      4) CH<sub>3</sub>COOH

45. pH >7 имеет раствор:

**ОТВЕТ:** 1) Sn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      2) Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      3) K<sub>2</sub>SnO<sub>2</sub>                      4) GeSO<sub>4</sub>

46. Песок массой 500 кг сплавил с гидроксидом кальция. Получили 800кг силиката кальция. Практический выход продукта составляет:

**ОТВЕТ:** 1)82,76%                      2) 60,13%                      3) 87,35                      4) 95,46%

47. Кварцевый песок массой 50 г сплавил с коксом в дуговой печи. Масса полученного вещества

**ОТВЕТ:** 1) 12,52 г                      2)23,37 г                      3) 25,37 г                      4) 29,31 г

48. Луженые железные пластины, площадью поверхности 170м<sup>2</sup> и толщиной покрытия 1,5 · 10<sup>-4</sup>м (ρ<sub>Sn</sub>=6,5г/см<sup>3</sup>) прокипятили в KOH, при этом выделился газ объемом 25 м<sup>3</sup> (н.у.). Олово восстановили полностью. Практический выход равен:

**ОТВЕТ:** 1)50%                      2)92,3%                      3)75,2%                      4) 80,1%

49. Кварцевый песок массой 50 г сплавил с коксом в дуговой печи. Объем полученного газа равен:

**ОТВЕТ:** 1) 37,34                      2) 27,56                      3) 18,6                      4) 19,9

50. Для получения 15 м<sup>3</sup> водорода (17<sup>0</sup>C и 98,64 кПа) при взаимодействии с раствором NaOH потребуется кремний массой:

**ОТВЕТ:** 1) 5,7                      2) 3,2                      3) 8,6                      4) 10,5

### Тема Химия d-элементов

1. Электронная формула: 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>0</sup>3d<sup>4</sup> соответствует электронной оболочке:

**ОТВЕТ:** 1)Mn                      2) Mn<sup>2+</sup>                      3) Mn<sup>3+</sup>                      4) Mn<sup>4+</sup>

2. Верно о сплавах с марганцем: А) сплавы на основе марганца не изготавливаются - хрупкие Б) добавки марганца придают сталям высокую твердость и прочность В) у сплавов на основе магния марганец повышает коррозионную стойкость Г) манганин - сплав на основе меди с марганцем не меняет электрическое сопротивление при изменении температуры

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В                      2) А, Б, В, Г                      3) А, Б, Г                      4) Б, В, Г                      5) А, В, Г.

3. Электронную конфигурацию 4s<sup>0</sup>3d<sup>5</sup> имеет:

**ОТВЕТ:** 1) Mn<sup>0</sup>                      2) Mn<sup>+2</sup>                      3) Mn<sup>+4</sup>                      4) Mn<sup>+6</sup>                      5) Mn<sup>+7</sup>

4. Выберите верные утверждения для марганца: А) металл серебристо-белого цвета; Б) имеет 4 модификации; В) его основной природный минерал пиролюзит имеет формулу Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                      2) А,Б                      3) Б,В                      4) А,В

5. Выберите верные свойства для марганца: А) взаимодействует с соляной кислотой с выделением водорода; Б) при нагревании взаимодействует с серой; В) при действии холодной азотной кислоты на поверхности образуется пленка  
**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                      2) Б,В                      3) А,Б                      4) А,В
6. Набор свойств: А) в этой С.О. марганец встречается в природе Б) в ОВР весьма склонен проявлять реакции диспропорционирования В) оксиды не проявляют амфотерных свойств принадлежит соединениям какою марганца:  
**ОТВЕТ:** 1) Mn (IV)                      2) Mn (III)                      3) Mn (II)                      4) Mn (VII)                      5) Mn (VI).
7. Выберите верные свойства перманганат калия: А) в кислой среде он восстанавливается до  $Mn^{2+}$  Б) в сильнощелочной среде он восстанавливается до  $MnO_4^{2-}$  В) в нейтральной среде он восстанавливается до  $MnO_2$  Г) При нагревании он диспропорционирует .  
**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г                      2) Б, В, Г                      3) А, В, Г                      4) А, Б, Г                      5) А, Б, В
8. Разложение манганата калия вызывает добавление:  
**ОТВЕТ:** 1)  $HNO_3$                       2) KOH                      3)  $CO_2$                       4) MgO
9. Выберите верные свойства марганцовой кислот  $HMnO_4$ : А) известна только в растворе, ее концентрацию можно довести до 20% Б) сильная кислота. В) при нагревании со взрывом разлагается на диоксид марганца и кислород. Г) ее ангидрид  $Mn_2O_7$ , зеленовато-бурая маслянистая жидкость.  
**ОТВЕТ:** 1) А,Б,Г                      2) Б,В,Г                      3) А,В,Г                      4) А,Б,В,Г                      5) А,Б,В
10. Марганец не образует оксид  
**ОТВЕТ:** 1) MnO                      2)  $Mn_2O_3$                       3)  $MnO_2$                       4)  $Mn_2O_5$
11. Ренистая кислота имеет формулу:  
**ОТВЕТ:** 1)  $H_2ReO_4$                       2)  $HReO_4$                       3)  $H_2ReO_3$                       4)  $H_2Re$
12. Перренат калия имеет формулу  
**ОТВЕТ:** 1)  $K_2ReO_4$                       2)  $K_2ReO_4$                       3)  $K_2Re$                       4)  $K_2ReO_3$
13. Выберите верные утверждения для оксидов рения и технеция: А) получают прямым синтезом; Б) кислотные соединения; В) устойчивы  
**ОТВЕТ:** 1) А,Б                      2) Б,В                      3) А,В                      4) А,Б,В
14. Наиболее устойчива:  
**ОТВЕТ:** 1)  $HMnO_4$                       2)  $HReO_4$                       3)  $HTcO_4$                       4)  $H_2MnO_4$
15. При взаимодействии со щелочами не образуется соль:  
**ОТВЕТ:** 1)  $ReO_3$                       2)  $ReOHa_1$                       3)  $ReF_6$                       4)  $ReO_2$
16. Сумма коэффициентов в реакции:  $MnSO_4 + H_2O_2 + KOH \rightarrow MnO_2 + K_2SO_4 + H_2O$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 9                      2) 11                      3) 15                      4) 8                      5) 10
17. Число молекул воды участвующей в реакции:  $KMnO_4 + I_2 + (H_2O, KOH) = MnO_2 + KIO_3 + H_2O, KOH$   
**ОТВЕТ:** 1) 4                      2) 2                      3) 6                      4) 1                      5) 8
18. Число молекул воды образующихся в реакции:  $MnCl_2 + KClO + KOH = MnO_2 + KCl + H_2O$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 4                      2) 2                      3) 6                      4) 1                      5) 8
19. Число молекул воды образующихся в реакции:  $MnSO_4 + CaClO_2 + NaOH = MnO_2 + CaCl_2 + Na_2SO_4 + H_2O$  равно:  
**ОТВЕТ:** 1) 4                      2) 2                      3) 6                      4) 1                      5) 8
20. Сумма коэффициентов в реакции:  $MnS + O_2 + HOH \rightarrow MnO_2 + S + H_2O$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 9                      2) 11                      3) 15                      4) 8                      5) 7
21. Масса калийной селитры для получения  $K_2MnO_4$  из 4,35 кг технического  $MnO_2$ , содержащего 12% примесей равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 3,37 кг                      2) 4,45 кг                      3) 8,44 кг                      4) 6,15 кг
22. Для получения 1,6 г брома при взаимодействии  $NaBrO_3$  и  $MnSO_4$  требуется 0,5 н. раствора  $MnSO_4$  объемом:  
**ОТВЕТ:** 1) 100 мл                      2) 200 мл                      3) 500 мл                      4) 700 мл                      5) 1000 мл
23. Раствор щавелевой кислоты приготовлен растворением 0,063 г  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  в мерной колбе на 100 мл. На титрование 25 мл этого раствора затрачено 20 мл  $KMnO_4$ . Нормальная концентрация  $KMnO_4$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 0,0125 н.                      2) 0,01 н.                      3) 0,015 н.                      4) 0,02 н.
24. На титрование 0,03 л раствора сульфата титана (III) потребовалось 0,045 л 0,15 н. раствора  $KMnO_4$ . Масса сульфата титана (III) в 1 л раствора равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 45,4 г                      2) 43,2 г                      3) 86,4 г                      4) 83,2 г
25. Для получения 9,48 г  $KMnO_4$  по диспропорционированию манганата калия необходим раствор азотной кислоты ( $\rho = 1,185$  г/мл) с массовой долей 30% объемом:  
**ОТВЕТ:** 1) 0,01 л                      2) 0,04 л                      3) 0,1 л                      4) 0,02 л
26. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^3$  электронной оболочке соответствует:  
**ОТВЕТ:** 1) Sc                      2) V                      3)  $Cr^{3+}$                       4)  $Cr^{2+}$                       5)  $Mn^{3+}$
27. Количество оксидов, образуемых хромом, равно:  
**ОТВЕТ:** 1) 3                      2) 2                      3) 1                      4) 4
28. Одновременно относятся и к железу, и к хрому свойства: А) окисляется всеми разбавленными сильными

кислотами; Б)пассивируется концентрированными  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; В)имеет соединения в степенях окисления +2, +3, +6; Г)самая стабильная степень окисления +3

**ОТВЕТ:** 1)А,Б,В;Г                      2)А,Б,В                      3)Б,В,Г                      4)А,Б,Г                      5)А,Б,Г

29. В невозбужденном состоянии атом хрома имеет неспаренные электроны. Их количество составляет:

**ОТВЕТ:** 1) 5                      2) 6                      3) 4                      4) 3                      5) 2

30. Хром не взаимодействует с:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})}$                       2)  $\text{KOH}$                       3)  $\text{HCl}_{(\text{p})}$                       4)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})}$                       5)  $\text{HCl}_{(\text{к})}$

31. Выберите верные свойства оксида хрома (VI): А)этиловый спирт при соприкосновении с ним воспламеняется Б)является кислотным оксидом В)все его производные ядовиты Г)в воде не растворим

**ОТВЕТ:** 1) А, Б, В; Г                      2) Б, В, Г                      3) А, В, Г                      4) А, Б, В                      5) А, Б, Г

32. При растворении в воде  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ :

**ОТВЕТ:** 1)появляется щелочная среда из-за хромат/дихроматного равновесия

2)появляется кислая среда из-за хромат/дихроматного равновесия

3)это равновесие не влияет на характер среды

4)появляется щелочная среда из-за гидролиза этой соли по аниону

5)остается нейтральная среда, т.к. это соль сильного основания и сильной кислоты, гидролиз отсутствует

33. Выберите свойства характерные для оксида хрома (III): А)обладает амфотерными свойствами Б)обладает сильными окислительными свойствами В)применяется как основа полировочных паст Г)применяется для придания зеленого цвета стеклу, керамике, масляным краскам

**ОТВЕТ:** 1) А, В, Г                      2)А, Б; В                      3) Б, В, Г                      4) А, Б, В, Г                      5)А, Б, Г

34. Верно об оксидах хрома: А)их всего три Б)они характеризуются: основной, амфотерный и кислотный В)окисление хрома (III) в хром (VI) всегда сопровождается уменьшением pH раствора Г)хром (VI) является окислителем в кислой среде, хром (III) является восстановителем в щелочной

**ОТВЕТ:** 1)А,Б,В                      2)А,В,Г                      3)А,Б,Г                      4)А,Б,В,Г                      5)А,В,Г

35. Выберите верные свойства оксида хрома (III): А)обладает амфотерными свойствами Б)применяется как пигмент в красках, стекле, глазури, фарфоре для придания зеленого цвета В)применяется для чистки солдатских пуговиц Г)обладает хорошими окислительными свойствами

**ОТВЕТ:** 1)А,Б,В;Г                      2)А,Б;Г                      3)Б,В,Г                      4)А,Б,В                      5)А,В,Г

36. Соль  $\text{MoCl}_2$ : А) возгоняется; Б) гигроскопична; В) получается взаимодействием  $\text{MoO}_3$  с хлором

**ОТВЕТ:** 1) А,Б                      2) А,В                      3) Б,В                      4) А,Б,В

37.  $\text{MoCl}_2$  можно получить нагреванием: А) молибдена в парах фосфора; Б)  $\text{MoO}_2$  с хлором; В)  $\text{MoO}_3$  с хлором.

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В                      2) Б,В                      3) А,Б                      4) А,В

38. Соли хромовой кислоты называются:

**ОТВЕТ:** 1) хромиты                      2) хроматы                      3) дихроматы                      4) хромовые квасцы

39. Вольфрам при нагревании взаимодействует с:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{HCl}_{(\text{к})}+\text{HNO}_{3(\text{к})}$                       2)  $\text{HF}_{(\text{к})}+\text{HNO}_{3(\text{к})}$                       3)  $\text{HCl}_{(\text{к})}+\text{HF}_{(\text{к})}$                       4)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})}+\text{HF}$

40. В ряду Cr-Mo-W: А) энергия ионизации растет; Б) энергия ионизации падает; В) температура плавления падает; Г) температура плавления падает

**ОТВЕТ:** 1) А,В                      2) А,Г                      3) Б,В                      4) Б,Г

41. Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7+\text{H}_2\text{S}+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{S}+\dots$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 13                      2) 10                      3) 15                      4) 20

42. Число молекул воды образующихся в реакции  $\text{CrO}_3+\text{HCl}\rightarrow\text{Cl}_2+\dots$  равно:

**ОТВЕТ:** 1) 6                      2) 5                      3) 3                      4) 4

43. Число молекул воды образующихся в ходе реакции  $\text{Na}_2\text{SO}_3+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\dots$  равно:

**ОТВЕТ:** 1) 3                      2) 4                      3) 2                      4) 1

44. Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{KCrO}_2+\text{Cl}_2+\text{KOH}\rightarrow\dots$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 30                      2) 25                      3) 20                      4)35

45. Число молекул щелочи образующихся в реакции  $\text{Na}_3\text{CrO}_3+\text{PbO}_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\dots$  равно:

**ОТВЕТ:** 1) 3                      2) 1                      3) 2                      4) 5

46. Масса  $\text{FeSO}_4$ , взаимодействующая с 49 мл 0,1082н. раствором  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  в кислой среде равна:

**ОТВЕТ:** 1)0,805г                      2)0,532г                      3)1,765г                      4)0,345г

47. Масса  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , необходимая для получения 1т квасцов равна:

**ОТВЕТ:** 1)353,1 кг                      2)294,4 кг                      3) 177,2 кг                      4) 865 кг.

48. Масса хлорной извести для окисления 18 г  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 23,1 г                      2) 35 г                      3) 17,5 г                      4) 8,75 г

49. Объем газа, выделяющегося при взаимодействии 5,88 г  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  с избытком концентрированной  $\text{HCl}$ , равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,250л                      2) 1,344л                      3) 1,733л                      4) 0,532

50. На восстановление 0,05 л 0,2 н.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  в присутствии  $\text{HCl}$  затрачено 0,2 л раствора  $\text{SnCl}_2$ . Титр  $\text{SnCl}_2$  равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,047 г/мл                      2) 0,0047 г/мл                      3) 0,0094 г/мл                      4) 0,094 г/мл

51. Железо на холоду не взаимодействует с:

**ОТВЕТ:** 1) HCl<sub>(к)</sub>                      2) H<sub>2</sub>SO<sub>4(р)</sub>                      3) HNO<sub>3(к)</sub>                      4) HCl<sub>(р)</sub>                      5) HNO<sub>3(р)</sub>

52. При взаимодействии железа на холоду с HNO<sub>3(р)</sub> образуется:

**ОТВЕТ:** 1) H<sub>2</sub>                      2) NO                      3) NO<sub>2</sub>                      4) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

53. При взаимодействии железа с H<sub>2</sub>SO<sub>4(р)</sub> образуется:

**ОТВЕТ:** 1) SO<sub>2</sub>                      2) H<sub>2</sub>S                      3) H<sub>2</sub>                      4) S

54. При взаимодействии железа с H<sub>2</sub>SO<sub>4 (к)</sub> образуется:

**ОТВЕТ:** 1) SO<sub>2</sub>                      2) H<sub>2</sub>S                      3) H<sub>2</sub>                      4) S

55. В обычных условиях самой устойчивой модификацией железа является:

**ОТВЕТ:** 1) α                      2) β                      3) γ                      4) δ

56. Выберите верные утверждения для гидроксида железа(II): а) могут образовываться при взаимодействии солей Fe(II) и щелочей; б) легко окисляется кислородом воздуха; в) в воде не растворим; г) проявляет основные свойства, с признаками амфотерности

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в                      2) б,в,г                      3) а,в,г                      4) а,б,в,г                      5) а,б,г

57. Желтая кровяная соль имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]                      2) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]                      3) Fe(CNS)<sub>3</sub>                      4) Fe<sub>3</sub>[(Fe(CN)<sub>6</sub>)]<sub>2</sub>

58. Красная кровяная соль имеет формулу

**ОТВЕТ:** 1) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]                      2) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]                      3) Fe(CNS)<sub>3</sub>                      4) Fe<sub>3</sub>[(Fe(CN)<sub>6</sub>)]<sub>2</sub>

59. Берлинская лазурь имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]                      2) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]                      3) Fe(CNS)<sub>3</sub>                      4) Fe[Fe(CN)<sub>6</sub>]

60. Наиболее устойчивая степень окисления железа:

**ОТВЕТ:** 1) +3                      2) +2                      3) 0                      4) +6

61. Выберите верные утверждения для оксидов Os и Ru(IV): а) кислотные соединения; б) в воде не растворимы; в) растворяются в HNaI; г) сильные восстановители

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г                      2) а,б,г                      3) а,б,в                      4) а,в,г                      5) б,в,г

62. Выберите неверное утверждение для оксидов Os и Ru (VIII):

**ОТВЕТ:** 1) легкоплавки и летучи                      2) кислотные соединения  
3) ядовиты                      4) OsO<sub>4</sub> более сильный окислитель, чем RuO<sub>4</sub>

63. Иридий и родий можно перевести в растворенное состояние взаимодействием с:

**ОТВЕТ:** 1) HF при t белого каления                      2) Cl<sub>2</sub> и NaCl при t красного каления  
3) 1ч HCl и 3ч HNO<sub>3</sub>                      4) F<sub>2</sub> в присутствии HF при t красного каления

64. Выберите правильные утверждения для кобальта: а) более тверд и хрупок, чем Fe; б) начинает окисляться при 300<sup>0</sup>C; в) характерны С.О. +2,+3, 0; г) растворяется в щелочах

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в                      2) а,б,в,г                      3) б,в,г                      4) а,в,г                      5) а,б,г

65. Выберите неверное утверждение для Co(OH)<sub>2</sub>:

**ОТВЕТ:** 1) не растворим в воде  
2) амфотерен, но основные свойства проявляются больше  
3) имеет синюю и розовую модификации  
4) на холоду с KOH образуется розовый Co(OH)<sub>2</sub>

66. Коэффициент перед окислителем в реакции: Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>→SO<sub>2</sub>+..., равен:

**ОТВЕТ:** 1) 10                      2) 5                      3) 7                      4) 9                      5) 6

67. Сумма коэффициентов в уравнении реакции: Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>+ HCl→..., равна

**ОТВЕТ:** 1) 16                      2) 15                      3) 17                      4) 12                      5) 10

68. Коэффициент перед восстановителем в уравнении: FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+Br<sub>2</sub>→..., равен:

**ОТВЕТ:** 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4                      5) 5

69. Коэффициент перед окислителем в уравнении реакции: FeCl<sub>3</sub>+KI→..., равен:

**ОТВЕТ:** 1) 5                      2) 4                      3) 1                      4) 2                      5) 3

70. Количество молекул воды, участвующие в реакции FeSO<sub>4</sub>+K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>+ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>→..., равно:

**ОТВЕТ:** 1) 10                      2) 6                      3) 7                      4) 5                      5) 4

71. Константа равновесия системы KMnO<sub>4</sub>+FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>→ ... равна:

**ОТВЕТ:** 1) 3 10<sup>63</sup>                      2) 0,01                      3) 5 10<sup>35</sup>                      4) 1

72. Сила тока, необходимая для получения 0,5 г никеля при электролизе раствора NiSO<sub>4</sub> в течение 25 мин равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,2 А                      2) 3,4 А                      3) 1,1 А                      4) 3, 1 А

73. PP(CdSO<sub>4</sub>)=7,9 10<sup>-27</sup>. K<sub>н</sub>[Cd(CN)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>=7,8 10<sup>-18</sup>. Концентрация ионов S<sup>2-</sup>, при которой начинается выпадение осадка CdS из 0,5 М раствора K<sub>2</sub>[Cd(CN)<sub>2</sub>], содержащего 0,1 моль KCN в 1 л раствора равна

**ОТВЕТ:** 1) 3 10<sup>-10</sup> моль/л                      2) 2 10<sup>-5</sup> моль/л                      3) 3 10<sup>-5</sup> моль/л                      4) 2 10<sup>-12</sup> моль/л

74. При электролизе водного раствора NiSO<sub>4</sub> на аноде выделилось 3,8 л кислорода, измеренного при 27<sup>0</sup>C и 100 кПа.

Масса Ni, выделившегося на катода равна:

**ОТВЕТ:** 1) 19,7 г                      2) 20,3 г                      3) 17,9 г                      4) 15,2 г

75. Значение электродного потенциала для сопряженной пары  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  при  $[Fe^{3+}] = 10^{-1}$  моль/л,  $[Fe^{2+}] = 10^{-4}$  моль/л равно:

**ОТВЕТ:** 1) -1,5 В                      2) -0,44 В                      3) 1В                      4) 0,95 В

76. В ряду Cu-Ag-Au а) химическая активность падает; б) твердость падает; в) химическая активность растет; г) твердость растет

**ОТВЕТ:** 1) а,б                      2) в,г                      3) а,г                      4) б,в

77. С кислородом непосредственно взаимодействует:

**ОТВЕТ:** 1) золото                      2) серебро                      3) медь                      4) все устойчивы

78. В стандартных условиях серебро взаимодействует с раствором:

**ОТВЕТ:** 1) HCl                      2) KOH                      3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      4) HNO<sub>3</sub>

79. В стандартных условиях медь не взаимодействует с:

**ОТВЕТ:** 1) HCl<sub>(конц)</sub>                      2) HNO<sub>3(конц)</sub>                      3) HNO<sub>3(р-р)</sub>                      4) CH<sub>3</sub>COOH

80. Золото растворяется в

**ОТВЕТ:** 1) HCl<sub>(конц)</sub>                      2) HCl<sub>(р-р)</sub> + Cl<sub>2</sub>                      3) H<sub>2</sub>SO<sub>4(р-р)</sub>                      4) HNO<sub>3(конц)</sub>

81. Выберите верные утверждения для соединений Э(I): а) соединения кислотного типа; б) взаимодействуют с соединениями основного типа; в) солеподобные соединения

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в                      2) б,в                      3) а,в                      4) а,б

82. Степень окисления +2 наиболее характерна для:

**ОТВЕТ:** 1) золото                      2) медь                      3) серебро                      4) для всех элементов I-V группы

83. Голубой цвет растворам придает ион меди:

**ОТВЕТ:** 1) Cu<sup>2+</sup>                      2) [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup>                      3) [Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>                      4) [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>SO<sub>4</sub>]<sup>0</sup>

84. Выберите верные утверждения для CuO и Cu(OH)<sub>2</sub>: а) нерастворимы в воде; б) обладают основными свойствами; в) растворяются в кислотах

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в                      2) а,в                      3) а,б                      4) б,в

85. Выберите верные утверждения для солей Cu<sup>2+</sup> а) гидролизуются; б) имеют pH < 7; в) могут восстанавливаться до солей Cu<sup>+</sup>; г) продукт их гидролиза ион CuOH<sup>+</sup>

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г                      2) б,в,г                      3) а,в,г                      4) а,б,в                      5) а,б,г

86. pH растворов солей элементов I-V группы равно:

**ОТВЕТ:** 1) pH=7                      2) pH > 7                      3) pH < 7                      4) pH ≈ 7

87. Самый устойчивый комплексный ион это:

**ОТВЕТ:** 1) [Ag(CN)<sub>2</sub>]<sup>-</sup>                      2) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>                      3) [Cu(CN)<sub>4</sub>]<sup>3-</sup>                      4) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>

88. Разрушить ион [Ag(CN)<sub>2</sub>]<sup>-</sup> можно добавлением:

**ОТВЕТ:** 1) NaCl                      2) Na<sub>2</sub>S                      3) NaBr                      4) NaI

89. Наибольшая концентрация ионов серебра в 0,1 М растворе соли:

**ОТВЕТ:** 1) K[Ag(OH)<sub>2</sub>]                      2) K[Ag(CN)<sub>2</sub>]                      3) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl<sub>2</sub>                      4) K<sub>2</sub>[Ag(S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]

90. Более сильные окислительные свойства проявляет:

**ОТВЕТ:** 1) Cu<sup>2+</sup>                      2) Au<sup>3+</sup>                      3) Ag<sup>+</sup>                      4) окислительная способность одинаковая

91. Количество молекул воды, участвующих в реакции  $AgNO_3 + H_3PO_2 + H_2O \rightarrow Ag^+ + \dots$  равно:

**ОТВЕТ:** 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

92. Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $AgNO_3 + H_2O_2 + KOH \rightarrow Ag^+ + \dots$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 10                      2) 11                      3) 12                      4) 3

93. Коэффициент перед окислителем в уравнении реакции:  $Au + HCl + HNO_3 \rightarrow NO + \dots$  равен:

**ОТВЕТ:** 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

94. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции  $H[AuCl_4] + H_2O_2 + KOH \rightarrow Au + HCl + O_2 + \dots$  равен

**ОТВЕТ:** 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

95. Количество молекул воды, участвующих в реакции  $Au + KCN + H_2O + O_2 \rightarrow \dots$  равно:

**ОТВЕТ:** 1) 4                      2) 5                      3) 6                      4) 7

96. Объем 34%-ного раствора HNO<sub>3</sub> (ρ=1,21 г/мл), для растворения 100 г серебра равен:

**ОТВЕТ:** 1) 200 мл                      2) 150 мл                      3) 100мл                      4) 190 мл

97. На осаждение ионов серебра извлеченных из 100 г руды израсходовано 18,0 мл 0,1 н. раствора NaCl. Масса серебра, содержащаяся в 1 т руды равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,95 кг                      2) 2 кг                      3) 0,86 кг                      4) 1 кг

98. Потенциал серебряного электрода, опущенного в насыщенный раствор хлорида серебра (IP=1,5 · 10<sup>-10</sup>) равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,376 В                      2) 0,275 В                      3) 0,8В                      4) 0,542 В

99. Объем %-ного раствора HNO<sub>3</sub> (ρ=1,043 г/мл), необходимый для растворения 24 г меди, если продуктом взаимодействия является NO, равен:

**ОТВЕТ:** 1) 847 мл                      2) 755 мл                      3) 532 мл                      4) 152 мл

100. Объем NO, выделяющийся при взаимодействии 24 г меди с 8%-ной азотной кислотой равен:

**ОТВЕТ:** 1) 11,2 л                      2) 22,4 л                      3) 5,6 л                      4) 2,24 л

1 балл – задание выполнено,

0 баллов – задание не выполнено.

**Критерии оценивания:** В варианте теста содержится 5 заданий.

**3-5 балла** - работа *зачтена*

**0-2 балла** - работа *не зачтена*

### 1.3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

#### **Тема 1 Основные законы и понятия химии**

Домашние задания представлены в методических указаниях:

Закон эквивалентов и его применение в химических расчетах: методические указания по дисциплине "Химия" / Юго-Западный государственный университет, Кафедра общей и неорганической химии; сост.: В.С. Аксенов, Н. В. Кувардин, А. В. Сазонова. - Курск : ЮЗГУ, 2010. - 20 с.

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

#### **Тема 3 Основы химической термодинамики**

Домашние задания представлены в следующих методических указаниях:

Химическая термодинамика : методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельной работ по дисциплине «Неорганическая химия» для студентов направления 020100.62 и специальности 020201.65 / ЮЗГУ ; сост. О. В. Бурыкина. - Курск : ЮЗГУ, 2013.– 67 с. 36 36

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

#### **Тема 4 Закономерности протекания химических процессов**

Домашние задания представлены в методических указаниях:

Скорость химических реакций: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе по дисциплинам "Химия" и "Общая и неорганическая химия" для студентов химического и нехимического профиля / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; ЮЗГУ ; сост.: В. С. Аксенов [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 24 с.

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

#### **Тема 4 Химическое равновесие**

Домашние задания представлены в методических указаниях:

Химическое равновесие : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Неорганическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (020201.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Бурыкина, Ф. Ф. Нязи. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 28 с.

#### **Тема 6 Агрегатное состояние вещества**

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

Домашние задания представлены в следующих методических указаниях:

Концентрация растворов и способы её выражения : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Неорганическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (020201.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Бурыкина, Ф. Ф. Нязи. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 28 с.

Растворимость. Произведение растворимости: методические указания для самостоятельной работы и к лабораторному практикуму по дисциплине «Химия» для студентов направлений 020100, 022000, 280700, 260200, 240100 / ЮЗГУ ; сост.: О. В. Бурыкина, В. С. Мальцева, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 92 с.

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

#### **Тема 7 Окислительно-восстановительные реакции**

Домашние задания представлены в следующих методических указаниях:

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах : методические указания к лабораторной работе для студентов нехимических специальностей по дисциплине "Химия" / ЮЗГУ ; сост. И. В. Савенкова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 20 с.

Основы электрохимических процессов: Гальванический элемент. Электролиз : методические указания по выполнению лабораторных работ и для самостоятельной работы студентов технических специальностей / ЮЗ-ГУ ; сост. : Ф. Ф. Ниязи, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 26 с.

Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии : методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; ЮЗГУ ; сост : И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 22 с.

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

### **Тема 8 Комплексные (координационные) соединения**

Домашние задания представлены в методических указаниях:

Комплексные соединения: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам "Химия", "Общая и неорганическая химия" для студентов химического и нехимического профиля / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; ЮЗГУ ; сост.: В. С. Аксенов, В. С. Мальцева, О. В. Бурыкина. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 24 с.

Данные методические указания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

### **Тема 9 Химия элементов VII-A подгруппы**

Домашние задания представлены методических указаниях:

Химия элементов : методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий / сост. О. В. Бурыкина. - Курск : КурскГТУ, 2008 - . Ч. 1 / Курский государственный технический университет. - 65с.

Данные издания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

### **Тема 10 Химия элементов VI-A подгруппы**

Домашние задания представлены методических указаниях:

Химия элементов : методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий / сост. О. В. Бурыкина. - Курск : КурскГТУ, 2008 - . Ч. 1 / Курский государственный технический университет. - 65с.

Данные издания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

### **Тема 11 Химия элементов V-A подгруппы**

Домашние задания представлены методических указаниях:

Химия элементов : методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий / сост. О. В. Бурыкина. - Курск : КурскГТУ, 2008 - . Ч. 1 / Курский государственный технический университет. - 65с.

Данные издания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

### **Тема 12 Химия элементов IV-A подгруппы**

Домашние задания представлены методических указаниях:

Химия элементов : методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий / сост. О. В. Бурыкина. - Курск : КурскГТУ, 2008 - . Ч. 1 / Курский государственный технический университет. - 65с.

Данные издания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

### **Тема 13 Химия d-элементов**

Домашние задания представлены методических указаниях:

Химия элементов : методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов специальностей 280202, 280101, 260203, 020101 по дисциплине "Неорганическая химия" / сост. О. В. Бурыкина. - Курск : КурскГТУ, 2008 - Ч. 2/ Курский государственный технический университет. - 50с.

Данные издания имеются в электронном виде в библиотеке университета и на сайте ЮЗГУ.

**Шкала оценивания:** пятибалльная бальная.

### Критерии оценивания:

- 5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий.  
**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий.  
**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий.  
**2 балла** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1 Вопросы в закрытой форме

1. При окислении 8,34 г металла выделяется 0,680 л кислорода (н.у.). Атомная масса двухвалентного металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 137 а.е.м.      2) 68,68 а.е.м.      3) 13,7 а.е.м.      4) 55 а.е.м.
2. Сходную электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы у хлора и элемента:  
**ОТВЕТ:** 1)I      2)Mn      3)Be      4)S
3. Устойчивость водородных соединений элементов VIA группы с ростом заряда ядра атома:  
**ОТВЕТ:** 1)увеличивается      2) уменьшается  
3) не изменяется      4) сначала увеличивается, затем уменьшается
4. Восстановление  $Fe_2O_3$  идет по уравнению:  $Fe_2O_{3(к)} + 3CO_{(г)} = 2Fe_{(к)} + 3CO_{2(г)}$ ;  $\Delta H = -26,8$  кДж. Стандартная теплота образования оксида железа (III) равна:  
**ОТВЕТ:** 1)536,7кДж/моль      2)-822,2 кДж/моль      3)822,2 кДж/моль      4)-536,7 кДж/моль
5. Только по обменному механизму образованы все связи в:  
**ОТВЕТ:** 1) CO      2)  $[NH_3CH_3]Cl$       3)  $H_3O^+$       4)  $CH_4$
6. Если объём системы уменьшить в 2 раза, то скорость реакции  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ :  
**ОТВЕТ:** 1)увеличится в 16 раз      2)уменьшится в 16 раз      3)увеличится в 8 раз      4)уменьшится в 8 раз.
7. Чтобы сместить равновесие системы  $2CO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{2(г)}$ ;  $\Delta H < 0$ , в сторону прямого процесса надо:  
**ОТВЕТ:** 1) объём увеличить, температуру уменьшить      2) объём уменьшить, температуру увеличить  
3) объём уменьшить, температуру уменьшить      4) объём увеличить, температуру увеличить
8. В гомогенной системе  $2A + B \leftrightarrow 3D + E$ , занимающей объём 20 л из 5 моль А и 5 моль В образовалось 2 моль Е. Выражение константы равновесия ( $K_c$ ) системы в данных условиях?  
**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{0,3^3 \cdot 0,1}{0,05^2 \cdot 0,15}$       2)  $K_c = \frac{6^3 \cdot 2}{5^2 \cdot 5}$       3)  $K_c = \frac{0,3^3 \cdot 0,1}{0,25 \cdot 0,25}$       4)  $K_c = \frac{6^3 \cdot 2}{1^2 \cdot 3}$
9. Краткому ионному уравнению:  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  соответствует взаимодействие следующих пар веществ:  
**ОТВЕТ:** 1)  $H_2SO_4 + NaOH$       2)  $Cu(OH)_2 + HCl$       3)  $H_2CO_3 + KOH$       4)  $HCl + HNO_3$
10. Раствор  $Ag_2SO_4$  можно приготовить с концентрацией не более ( $PP=7,7 \cdot 10^{-5}$ ):  
**ОТВЕТ:** 1)0,055 моль/л      2) 0,03моль/л      3)0,01моль/л      4) 0,027 моль/л
11. Кислую среду имеет раствор соли:  
**ОТВЕТ:** 1) $Cu(NO_3)_2$       2) $Ba(NO_3)_2$       3) $CH_3COOK$       4)  $Na_2CO_3$
12. Заряд комплексообразователя и комплексного иона в соединении  $[Pd(NH_3)_3Cl]Cl$  равны:  
**ОТВЕТ:** 1) +2, 1+      2) +2, 1-      3) +4, 1+      4) +4, 1-
13. В уравнении реакции  $S + HNO_3 \text{ конц.} \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$  коэффициент перед формулой серы равен:  
**ОТВЕТ:** 1)1      2)3      3)6      4)8
14. ЭДС гальванического элемента, образованного стандартным водородным электродом и серебряным электродом, погруженным в раствор его соли с  $[Ag^+] = 0,5$  моль/л, равна:  
**ОТВЕТ:** 1)1В      2) 1.5 В      3) 0,782В      4) 0,345В
15. Масса гидросульфата натрия, образующаяся при нейтрализации серной кислотой раствора, содержащего 8г NaOH равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 24 г      2) 12 г      3) 48 г      4) 56 г
16. Выбрать набор квантовых чисел для 5 го электрона на 3d подуровне:  
**ОТВЕТ:** 1)  $n=3, l=1, m_l=0, m_s=1/2$       2)  $n=3, l=2, m_l=2, m_s=-1/2$   
3)  $n=5, l=2, m_l=2, m_s=-1/2$       4)  $n=5, l=1, m_l=0, m_s=-1/2$
17. Атомы элементов IIIA группы сходны по:  
**ОТВЕТ:** 1) числу электронов в атоме      3) числу электронов на внешнем электронном слое  
2) радиусу атомов      4) числу энергетических уровней в электронной оболочке
18. Масса карбоната кальция, при разложении которой поглощается 534 кДж, равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 100 г      2) 300 г      3) 150 г      4) 210 г



19. Водородные связи образуются между молекулами:

**ОТВЕТ:** 1)этана 2) водорода 3)бензола 4)этанола

20. К веществам молекулярного строения не относится:

**ОТВЕТ:** 1) углекислый газ 2) метан 3) уксусная кислота 4)карбонат кальция

21. При уменьшении объёма в закрытом сосуде в 3 раза скорость газофазной элементарной реакции  $A=2B$ :

**ОТВЕТ** 1) не изменится 2) уменьшится в 6 раз 3) увеличится в 3 раза 4) увеличится в 9 раз.

22. В сторону прямой реакции равновесие системы  $TiO_{2(тв)} + 2C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} + Ti_{(тв)}$   $\Delta H^0 > 0$  смещают:

а) понижение давления б) увеличение концентрации С  
в) уменьшение температуры г) уменьшении концентрации CO

**ОТВЕТ:** 1) а,б 2) б,в 3) а,в 4) а,г

23. В гомогенной системе  $A + 3B \leftrightarrow D + 2E$ , занимающей объём 100 л из 9 моль А и 9 моль В образовалось 2 моль Д. Выражение константы равновесия ( $K_c$ ) системы в данных условиях:

**ОТВЕТ:** 1)  $K_c = \frac{0,02 \cdot 0,04^2}{0,09 \cdot 0,09^3}$  2)  $K_c = \frac{0,09 \cdot 0,09^3}{0,02 \cdot 0,04^2}$  3)  $K_c = \frac{0,02 \cdot 0,04^2}{0,07 \cdot 0,03^3}$  4)  $K_c = \frac{0,07 \cdot 0,033}{0,02 \cdot 0,042}$

24. Концентрация ионов водорода в растворе синильной кислоты HCN ( $K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$ ), концентрация которой составляет  $1,15 \cdot 10^{-2}$  моль/л равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $4 \cdot 10^{-4}$  2)  $2 \cdot 10^{-5}$  3)  $3 \cdot 10^{-6}$  4)  $3 \cdot 10^{-7}$

25. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой  $\dots + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$ , является

**ОТВЕТ:** 1) нитрат меди (II) 2) карбонат меди (II) 3) гидроксид меди (II) 4) хлорид меди (II)

26. Газ выделяется при смешивании растворов  $FeCl_3$  и:

**ОТВЕТ:** 1)  $Zn(HSO_4)_2$  2)  $Li_2HPO_4$  3)  $Ba(HCO_3)_2$  4)  $Na_2HPO_4$

27. Потенциал железного электрода, опущенного в раствор, содержащий 0.0699 г  $FeCl_2$  в 0,5 л равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,44 В 2) -,44 В 3) -0,529 В 4) 1 В

28. При электролизе водного раствора  $SnCl_2$  на оловянных электродах происходит:

**ОТВЕТ:** 1)  $K(-) Sn^{2+} + 2e = Sn$  2)  $K(-) 2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$  3)  $K(-) Sn^{2+} + 2e = Sn$  4)  $K(-) Sn^{2+} + 2e = Sn$   
 $Sn^{2+} + 2e = Sn$   $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$   
 $A(+)\ 2Cl^- - 2e = Cl_2$   $A(+)\ Sn^0 - 2e = Sn^{2+}$   $A(+)\ Sn^0 - 2e = Sn^{2+}$   $A(+)\ 2Cl^- - 2e = Cl_2$

29. Некоторое количество металла, эквивалентная масса которого равна 27,9 г/моль, вытесняет из кислоты 700 мл водорода (н.у.). Масса металла равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,86 2) 2,5 г 3) 1,74 г 4) 0,23 г.

30. Атому с наибольшим радиусом соответствует электронная конфигурация:

**ОТВЕТ:** 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  2)  $1s^2 2s^2 2p^4$  3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  4)  $1s^2 2s^2 2p^2$

31. Самопроизвольно в прямом направлении при 298К протекает реакция:

**ОТВЕТ:** 1)  $C_2H_4(г) + H_2(г) = C_2H_6(г)$  2)  $SCl_2 O_2(г) = SO_2(г) + Cl_2(г)$  3)  $H_2(г) + I_2(г) = 2HI(г)$  4)  $2CO_2(г) = 2CO(г) + O_2(г)$

32. У веществ с низкой температурой плавления кристаллическая решетка:

**ОТВЕТ:** 1) ионная 2) металлическая 3) атомная 4) молекулярная

33. Растворение алюминия в KOH при 20 °С заканчивается через 36 мин, а при 40 °С за 4 минуты. При 65 °С данный образец растворится:

**ОТВЕТ:** 1) за 15,4 сек 2) за 1,5 мин. 3) за 30 сек 4) мгновенно

34. Для смещения равновесия системы  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$ ;  $\Delta H < 0$  в сторону обратного процесса нужно температуру и давление:

**ОТВЕТ:** 1) уменьшить температуру, увеличить давление  
2) уменьшить температуру, уменьшить давление  
3) увеличить температуру, увеличить давление  
4) увеличить температуру, уменьшить давление

35. Чтобы 90% CO превратить в  $CO_2$  по реакции  $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow H_2(г) + CO_{2(г)}$  при константе равновесия равной 1 на каждый моль CO надо ввести водяной пар в количестве:

**ОТВЕТ:** 1) 8,1 моль 2) 0,9 моль 3) 1 моль 4) 0,1 моль 2 балла

36. Чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась к 400мл 0,2М раствора муравьиной кислоты нужно добавить воды массой:

**ОТВЕТ:** 1) 400мл 2) 800мл 3) 1200мл 4) 1600мл

37. Ионно-молекулярное уравнение  $Mg^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow MgCO_3 \downarrow$  соответствует процессу:

**ОТВЕТ:** 1)  $MgCl_2 + H_2S \rightarrow$  2)  $MgO + CO_2 \rightarrow$  3)  $Mg(OH)_2 + K_2CO_3 \rightarrow$  4)  $MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$

38. Произведение растворимости для  $Ca_3(PO_4)_2$  имеет вид:

**ОТВЕТ:** 1)  $[2Ca^{2+}][3PO_4^{3-}]/[Ca_3(PO_4)_2]$  2)  $[Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$  3)  $[Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2/[Ca_3(PO_4)_3]$  4)  $[3Ca^{2+}]^3[2PO_4^{3-}]$

39. Нейтральную среду имеет раствор только второй соли из пары:

**ОТВЕТ:** 1) сульфат калия, сульфат хрома(III) 2) нитрат алюминия, нитрат цезия  
3) хлорид натрия, сульфат калия 4) хлорид бария, сульфид бария

40. Степень окисления комплексообразователя в соединениях а)  $K_2[PtCl_6]$  б)  $K_2[PtCl_4]$  равна :  
**ОТВЕТ:** 1) а)+4 б)+2                                      2) а)+6 б)+4                                      3) а)+4 б)+3                                      4) а)+6 б)+2
41. Наибольшую ЭДС будет иметь гальванический элемент составленный из:  
**ОТВЕТ:** 1) Ag и Cu                                      2) Ca и Al                                      3) Ag и Al                                      4) Cu и Al
42. При электролизе водного раствора KCl на платиновых электродах происходит:  
**ОТВЕТ:** 1)  $K(-) K^+ + e = K$                                       2)  $K(-) 2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$                                       3)  $K(-) K^+ + e = K$                                       4)  $K(-) 2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$   
 $A(+)+2Cl^- - 2e = Cl_2$                                        $A(+)+2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$                                        $A(+)+2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$                                        $A(+)+2Cl^- - 2e = Cl_2$
43. Металл с эквивалентной массой 12,16 г/моль, взаимодействует с 310 мл кислорода (н.у.). Масса, взаимодействующего металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 0,673 г                                      2) 0,3365 г                                      3) 1,364 г                                      4) 2,5 г.
44. Атом серы в максимально возбужденном состоянии имеет электронную конфигурацию валентных электронов:  
**ОТВЕТ:** 1)  $3s^2 3p^6 3d^0$                                       2)  $3s^2 3p^3 3d^1$                                       3)  $3s^1 3p^2 3d^3$                                       4)  $3s^1 3p^3 3d^3$
45. При полном сгорании этилена выделяется 6226 кДж теплоты. Объем реагирующего при этом кислорода равен:  
**ОТВЕТ:** 1) 320 л                                      2) 22,4 л                                      3) 135,12 л                                      4) 5,6 л
46. Геометрическая форма молекулы  $PF_5$ :  
**ОТВЕТ:** 1) Октаэдрическая                                      2) Тригонально-бипирамидальная  
3) Треугольная                                      4) Линейная                                      5) Тетраэдрическая
47. Выберите верные суждения о свойствах веществ:  
А. Мокрое белье высыхает на морозе потому, что лед способен к сублимации (возгонке).  
Б. Вещества ионного строения способны к сублимации.  
**ОТВЕТ:** 1) верно только А                                      2) верно только Б                                      3) верны оба суждения                                      4) оба суждения неверны
48. Окисление CO протекает по уравнению  $2CO + O_2 = 2CO_2$ . Начальные концентрации реагентов составляли:  $C_{CO}^0 = 0,02$  моль/л,  $C_{O_2}^0 = 0,04$  моль/л. Константа скорости равна 1. Скорость реакции, когда прореагирует 60% CO равна:  
**ОТВЕТ:** 1)  $3,84 \cdot 10^{-8}$                                       2)  $4,8 \cdot 10^{-6}$                                       3)  $3,84 \cdot 10^{-7}$                                       4)  $2 \cdot 10^{-6}$ .
49. Для смещения равновесия системы  $C_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2_{(г)}$  в сторону обратной реакции нужно:  
**ОТВЕТ:** 1) концентрацию CO увеличить, давление увеличить  
2) концентрацию CO уменьшить, давление уменьшить  
3) концентрацию CO увеличить, давление уменьшить  
4) концентрацию CO уменьшить, давление увеличить
50. При состоянии равновесия в системе  $N_2 + 3 H_2 \leftrightarrow 2NH_3$   $[N_2] = 3$  моль/л;  $[NH_3] = 4$  моль/л. Исходная концентрация азота:  
**ОТВЕТ:** 1) 2 моль/л                                      2) 5 моль/л                                      3) 0,1 моль/л                                      4) 0,5 моль/л
51. Константа диссоциации масляной кислоты  $C_3H_7COOH$   $1,5 \cdot 10^{-5}$ . Степень диссоциации в 0,005М растворе равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 0,055                                      2) 0,5                                      3) 0,005                                      4) 0,0005
52. Краткому ионному уравнению:  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  соответствует взаимодействие пар веществ:  
**ОТВЕТ:** 1)  $H_2S$  и NaOH                                      2)  $H_2SO_4$  и  $Cu(OH)_2$                                       3)  $H_2SO_4$  и KOH                                      4) HCl и  $Fe(OH)_3$
53. Валентность и степень окисления железа в ионе  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  равны:  
**ОТВЕТ:** 1) VI, +3                                      2) III, +3                                      3) VI, -3                                      4) III, +6
54. Эквивалентная масса (г/моль) окислителя в реакции  $H_2O_2 + H_2SO_4 + KI = \dots$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 17                                      2) 18                                      3) 31,6                                      4) 49                                      5) 63
55. Электродный потенциал меди равен 0.35 В при помещении меди в раствор её соли с концентрацией равной:  
**ОТВЕТ:** 1) 1 моль/л                                      2) 2, 18 моль/л                                      3)  $10^{-1}$  моль/л                                      4) 1,25 моль/л
56. При электролизе водного раствора на одном из электродов протекает процесс  $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$ . Электролизу подвергалась соль:  
**ОТВЕТ:** 1)  $FeSO_4$                                       2)  $KNO_3$                                       3) AgCl                                      4)  $ZnCl_2$
57. При сгорании 5 г металла образуется 9,44 г оксида металла. Эквивалентная масса металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 9 г/моль                                      2) 27 г/моль                                      3) 32,5 г/моль                                      4) 64 г/моль
58. Квантовые числа формирующего электрона для элемента Re равны:  
**ОТВЕТ:** 1)  $n=6, l=0, m_l=0, m_s=1/2$                                       2)  $n=6, l=0, m_l=0, m_s=-1/2$   
3)  $n=5, l=2, m_l=2, m_s=1/2$                                       4)  $n=5, l=2, m_l=2, m_s=-1/2$
59. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют элементы хлор и:  
**ОТВЕТ:** 1) марганец                                      2) сера                                      3) аргон                                      4) бром
60. При полном сгорании этилена образуется жидкая вода и выделяется 6226 кДж теплоты. Объем реагирующего при этом кислорода равен:  
**ОТВЕТ:** 1) 320 л                                      2) 22,4 л                                      3) 135,12 л                                      4) 5,6 л
61. Немолекулярное строение имеет каждое из двух веществ:  
**ОТВЕТ:** 1)  $S_8$  и  $O_2$                                       2) Fe и NaCl                                      3)  $CO_2$  и Cu                                      4)  $Na_2SO_4$  и  $H_2O$

62. При уменьшении объёма системы в 4 раза скорость реакции  $A(к) + B(г) = AB(к)$ :  
**ОТВЕТ:** 1) не изменится 2) увеличится в 8 раз 3) увеличится в 16 раз 4) увеличится в 4 раза
63. Понижают выход угарного газа в системе  $CO_2(г) + C(тв) \leftrightarrow 2CO(г)$ ;  $\Delta H > 0$ :  
**ОТВЕТ:** 1) уменьшением температуры 2) увеличением температуры  
 3) увеличением концентрации  $CO_2$  4) уменьшением концентрации  $CO$
64. При некоторой температуре равновесные концентрации в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  составляют  $[SO_2] = 0,04$  моль/л;  $[O_2] = 0,06$  моль/л;  $[SO_3] = 0,02$  моль/л. Исходная концентрация  $SO_2$ :  
**ОТВЕТ:** 1) 0,07 моль/л 2) 0,06 моль/л 3) 0,02 моль/л 4) 0,01 моль/л
65. Выпарили раствор массой 800 г. Масса сухого остатка 64г. % концентрация вещества в исходном растворе равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 7% 2) 8% 3) 9% 4) 10%
66. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты  $HOCl$  в 0,2 н. растворе ( $K_d = 3,0 \cdot 10^{-8}$ ) равна:  
**ОТВЕТ:** 1)  $5 \cdot 10^{-4}$  2)  $10^{-2}$  3)  $3,8 \cdot 10^{-4}$  4)  $2 \cdot 10^{-3}$
67. Выберите верное утверждение о растворимости:  
**ОТВЕТ:** 1) концентрация насыщенного раствора - это растворимость  
 2) при уменьшении температуры растворимость твердых веществ увеличивается  
 3) показывает число грамм вещества в 100 г раствора  
 4) существуют абсолютно нерастворимые вещества
68. Фенолфталеин окрашивает в малиновый цвет раствор двух солей:  
**ОТВЕТ:** 1)  $K_2CO_3, Na_2S$  2)  $AlCl_3, NaCl$  3)  $CuSO_4, Na_2CO_3$  4)  $K_2SO_4, KCl$
69. Потенциал никеля в растворе его соли с концентрацией  $10^{-1}$  равен:  
**ОТВЕТ:** 1) -0,28 В 2) -0,25 В 3) 0,25 В 4) 0,28 В
70. Продуктами электролиза водного раствора  $NaCl$  на угольных электродах являются:  
**ОТВЕТ:** 1)  $Na, Cl$  2)  $Na, O_2$  3)  $H_2, Cl_2$  4)  $H_2, O_2$
71. Химический элемент с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ , в периодической системе находится в:  
**ОТВЕТ:** 1) 3-м периоде, VIIIБ группе 2) 4-м периоде, IIА группе  
 3) 4-м периоде, IIВ группе 4) 3-м периоде, VIIА группе
72. Энтропия реакции  $C_{10}H_{8(к)} + 7O_2 \rightarrow 10CO(г) + 4H_2O(г)$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) -264,2 Дж/К 2) 264,2 Дж/К 3) 1131,4 Дж/К 4) -1131,4 Дж/К
73. Сульфат калия имеет кристаллическую решетку:  
**ОТВЕТ:** 1) атомную 2) ионную 3) молекулярную 4) металлическую
74. Для увеличения скорости реакции  $A(г) + 2 B(г) = C(г)$  в 125 раз надо увеличить давление системы, изменяя её объём:  
**ОТВЕТ:** 1) в 5 раз 2) в 25 раз 3) в 125 раз 4) 100 раз.
75. Равновесие системы  $COCl_2 \leftrightarrow CO + Cl_2$ ;  $\Delta H < 0$  в сторону прямого процесса смещают:  
 а) повышение концентрации  $COCl_2$  б) повысить давление в) уменьшить температуру г) уменьшить давление  
**ОТВЕТ:** 1) а, б, в, г 2) а, б, в 3) а, в, г 4) б, в, г
76. Константа равновесия обратимой реакции  $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$  при  $494^\circ C$  равна 1. Исходная концентрация  $NO$  равна 0,04 моль/л, к моменту равновесия окислилось 40 %  $NO$  до  $NO_2$ . Равновесная концентрация  $NO_2$  равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 0,202 моль 2) 0,21 моль 3) 0,008 моль 4) 0,016 моль
77. Нормальность 30 %-ного раствора  $NaOH$  ( $\rho = 1,328$  г/мл) равна...  
**ОТВЕТ:** 1) 6,91 н. 2) 3,46 н. 3) 9,96 н. 4) 3,98 н.
78. Краткому ионному уравнению:  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  соответствует взаимодействие следующих пар веществ:  
**ОТВЕТ:** 1)  $H_2SO_4 + NaOH$  2)  $Cu(OH)_2 + HCl$  3)  $H_2CO_3 + KOH$  4)  $HCl + HNO_3$
79. Произведение растворимости для  $Ag_2SO_4$  имеет вид:  
**ОТВЕТ:** 1)  $[Ag^+]^2[SO_4^{2-}]$  2)  $[2Ag^+][SO_4^{2-}]$  3)  $[Ag^+]^2[SO_4^{2-}]/[Ag_2SO_4]$  4)  $[2Ag^+][SO_4^{2-}]/[Ag_2SO_4]$
80. Бромид триаминбромоплатины (II) имеет формулу (к.ч.=4):  
**ОТВЕТ:** 1)  $PtBr_2[(NH_3)_3]$  2)  $[Pt(NH_3)_3]Br_2$  3)  $Pt[(NH_3)_3Br]Br$  4)  $[PtBr(NH_3)_3]Br$
81. Сумма стехиометрических коэффициентов в уравнении реакции  $KMnO_4 + H_2SO_4 + K_2SO_3 =$   
**ОТВЕТ:** 1) 7 2) 8 3) 10 4) 15 5) 21
82. ЭДС медно-цинкового гальванического элемента равна (электроды стандартные):  
**ОТВЕТ:** 1) 0,19В 2) 1,1 В 3) -0,42В 4) 1.25 В
83. Продуктами электролиза водного раствора сульфата цинка на медных электродах являются:  
**ОТВЕТ:** 1)  $Zn, H_2, S$  2)  $Zn, H_2, O_2$  3)  $H_2, O_2, Cu^{2+}$  4)  $Zn, H_2, Cu^{2+}$  5)  $Zn, H_2, O_2, Cu^{2+}$
84. 0,493 г хлорида металла после обработки нитратом серебра образовали 0,861 г  $AgCl$ . Эквивалентная масса металла равна:  
**ОТВЕТ:** 1) 46,67 г/моль 2) 56 7 г/моль 3) 9г/моль 4) 20г/моль.
85. Атом элемента, который может проявлять степени окисления -1, +1, +3, +5, +7 в основном состоянии имеет электронную конфигурацию:



107. Считая диссоциацию полной концентрация ионов  $\text{OH}^-$  (моль/л) в 0,001н растворе  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $2 \cdot 10^{-2}$  2)  $2 \cdot 10^{-3}$  3)  $10^{-3}$  4)  $0,5 \cdot 10^{-4}$

108. Ионно-молекулярному уравнению  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS} \downarrow$  соответствует процесс:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$  2)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$  3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$  4)  $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$

109. Лакмус не изменяет свой цвет в растворе соли:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{KCl}$  2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  3)  $\text{KHSO}_3$  4)  $\text{K}_2\text{S}$

110. ЭДС медного концентрационного гальванического элемента, составленного при погружении медных электродов в растворы с концентрацией ионов  $\text{C}_1(\text{Cu}^{2+})=1$  моль/л;  $\text{C}_2(\text{Cu}^{2+})=10^{-3}$  моль/л равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,0885 В 2) 1 В 3) 0,059 В 4) 0,957В

111. Металл, который можно получить электролизом расплава, но нельзя электролизом раствора, это:

**ОТВЕТ:** 1) кобальт 2) хром 3) натрий 4) медь

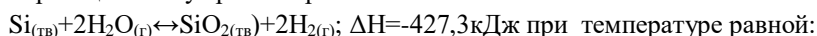
112. На восстановление 2 моль эквивалентов хрома израсходован алюминий, масса которого равна:

**ОТВЕТ:** 1) 52,0 г 2) 26,5 г 3) 17,3 г 4) 34,6 г.

113. Одинаковую электронную конфигурацию имеют атомы неона и частица:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Mn}^{2+}$  2)  $\text{S}^{2-}$  3)  $\text{Cl}^+$  4)  $\text{K}^+$

114. Прямая и обратная реакции станут равновероятными в системе



**ОТВЕТ:** 1) 4574,9К 2) 842 К 3) 230 К 4) 457,5К

115. Наиболее полярна химическая связь в молекуле:

**ОТВЕТ:** 1) аммиака 2) сероводорода 3) бромоводорода 4) фтороводорода

116. Выберите верные суждения:

А. При обычных условиях хлор - газ, бром - жидкость, йод - твердое вещество с металлическим блеском.

Б. При обычных условиях хлор, бром, йод, имеют одинаковое молекулярное строение, но разную плотность.

**ОТВЕТ:** 1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

117. Для увеличения скорости протекающей в системе реакции в 30 раз ( $\gamma = 2,5$ ) необходимо увеличить температуру системы:

**ОТВЕТ:** 1) на  $50^\circ\text{C}$  2) на  $25^\circ\text{C}$  3) на  $37^\circ\text{C}$  4) на  $43^\circ\text{C}$ .

118. Равновесие системы  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})} + \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{ж})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{O}$  сместить в сторону образования эфира можно: а) отогнав эфир б) добавив катализатор в) связав воду г) увеличив количество спирта

**ОТВЕТ:** 1) а,б,в,г 2) а,б,в 3) б,в,г 4) а,в,г

119. Константа равновесия реакции  $\text{FeO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$  при некоторой температуре равна 0,5. Начальные концентрации  $\text{CO}$  равна 0,05 моль/л,  $\text{CO}_2 - 0,01$  моль/л. Равновесная концентрация  $\text{CO}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $[\text{CO}] = 0,02$  моль/л 2)  $[\text{CO}] = 0,04$  моль/л 3)  $[\text{CO}] = 0,01$  моль/л 4)  $[\text{CO}] = 1$  моль/л

120. Константа диссоциации циановодородной кислоты  $\text{HCN}$   $K_d = 8,1 \cdot 10^{-10}$ . Концентрация кислоты при которой степень диссоциации составит  $10^{-4}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,081 моль/л 2) 0,009 моль/л 3) 0,1 моль/л 4) 0,81 моль/л

121. Процесс электролитической диссоциации нитрата бария описывается уравнением:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}^{4+} + 2\text{NO}_3^-$  2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{N}^{5+} + 6\text{O}^{2-}$   
3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + (\text{NO}_3^-)_2$  4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$

122. Фенолфталеин окрашивает раствор первой соли в малиновый цвет и остается бесцветным в растворе второй соли из пары:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{K}_2\text{SO}_3, \text{K}_2\text{S}$  2)  $\text{K}_2\text{CO}_3, \text{AlCl}_3$  3)  $\text{KNO}_3, \text{K}_2\text{SiO}_3$  4)  $\text{Na}_3\text{PO}_4, \text{Na}_2\text{SiO}_3$

123. Константа нестойкости ионов  $[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]^-$  и  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$  соответственно равны  $1,3 \cdot 10^{-3}$  и  $8 \cdot 10^{21}$ . Соотношение  $[\text{Ag}^+]$  в растворах  $\text{K}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$  ( $\text{C}_1$ ) и  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$  ( $\text{C}_2$ ) одинаковой молярной концентрации равно:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{C}_1 > \text{C}_2$  2)  $\text{C}_1 = \text{C}_2$  3)  $\text{C}_1 < \text{C}_2$  4) по условию задачу решить нельзя

124. Потенциал медного электрода равен потенциалу стандартного водородного электрода при концентрации  $\text{Cu}^{2+}$  равной:

**ОТВЕТ:** 1)  $3 \cdot 10^{-12}$  моль/л 2) 1 моль/л 3)  $10^{-4}$  моль/л 4)  $2,5 \cdot 10^{-2}$  моль/л

125. Продуктами электролиза раствора хлорида кобальта на цинковых электродах являются:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Co}, \text{Cl}_2$  2)  $\text{Co}, \text{H}_2, \text{Cl}_2$  3)  $\text{Co}, \text{H}_2, \text{Cl}_2, \text{ZnCl}_2$  4)  $\text{Co}, \text{H}, \text{ZnCl}_2$

126. На восстановление оксида титана (IV) израсходовано 2 моль эквивалентов магния. Масса образовавшегося титана равна:

**ОТВЕТ:** 1) 65,38 г 2) 63,54 г 3) 41,2 г 4) 23,95 г.

127. Атом кремния в максимально возбужденном состоянии имеет электронную конфигурацию валентных электронов:

**ОТВЕТ:** 1)  $3s^2 3p^6 3d^0$  2)  $3s^1 3p^3 3d^0$  3)  $3s^2 3p^0 3d^0$  4)  $3s^0 3p^0 3d^0$

128. Самопроизвольно в обратном направлении при 298К протекает реакция:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{HCl}_{(\text{г})}$  2)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{к})} = 2\text{HI}_{(\text{г})}$  3)  $\text{C}_{(\text{т})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})}$  4)  $2\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})} = \text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

129. Вещество, между молекулами которого образуется водородная связь:

**ОТВЕТ:** 1) водород 2) метан 3) фтороводород 4) гидрид натрия

130. Веществами с ковалентной полярной и ионной связью являются соответственно:

**ОТВЕТ:** 1) гидрид алюминия и хлорид бария 2) сульфат алюминия и оксид алюминия  
3) хлорид алюминия и сульфид алюминия 4) нитрат алюминия и фосфат алюминия

131. При повышении температуры на 50 °С скорость реакции увеличилась в 1200 раз. Температурный коэффициент реакции равен:

**ОТВЕТ:** 1) 4,13 2) 2,5 3) 3,2 4) 3,0

132. Сместить равновесие системы  $\text{CaO(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{к})$ ;  $\Delta H < 0$  в сторону прямого процесса можно:

**ОТВЕТ:** 1)увеличив давление, уменьшив температуру 2)уменьшив давление, увеличив температуру  
3)увеличив давление, увеличив температуру 4)уменьшив давление, уменьшив температуру

133. В гомогенной системе  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$  равновесные концентрации реагирующих веществ  $[\text{CO}] = 0,2$  моль/л;  $[\text{Cl}_2] = 0,3$  моль/л;  $[\text{COCl}_2] = 1,2$  моль/л Исходная концентрация  $\text{Cl}_2$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 1,4 моль/л 2) 1,5 моль/л 3) 0,14 моль/л 4) 0,15 моль/л

134. Для получения из 4 М раствора  $\text{Ca(OH)}_2$  0,2 М, 4М раствор нужно разбавить:

**ОТВЕТ:** 1) в 20 раз 2) в 10 раза 3) в 5 раз 4) в 2 раза

135. Концентрация ионов водорода в водном растворе муравьиной кислоты степень диссоциации которого составляет 0,03 ( $K_d = 1,76 \cdot 10^{-4}$ ) равна:

**ОТВЕТ:** 1)  $6 \cdot 10^{-3}$  моль/л 2)  $10^{-2}$  моль/л 3)  $3 \cdot 10^{-3}$  моль/л 4)  $10^{-4}$  моль/л

136. Одновременно в одном водном растворе могут быть обнаружены ионы из набора:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Br}^-$  2)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$   
3)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  4)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{OH}^-$

137. Эквивалентная масса (г/моль) восстановителя в реакции  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} = \dots$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 9 2) 17 3) 32 4) 32,5 5) 7 6) 152 7) 166

138. Электродный потенциал медного электрода при концентрации  $\text{Cu}^{2+}$  0,001 моль/л равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,34 В 2) 0,25 В 3) 0,28В 4) 1 В

139. Продуктами электролиза раствора  $\text{MgS}$  на угольных электродах являются:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Mg}$ ,  $\text{S}$  2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{S}$  3)  $\text{Mg}$ ,  $\text{O}_2$  4)  $\text{H}_2\text{O}_2$

140. Не образует аллотропные модификации

**ОТВЕТ:** 1) углерод 2) фосфор 3) сера 4) хлор

141. В 0,2 моль оксида азота содержится 1 моль атомов кислорода. Формула оксида:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{N}_2\text{O}$  2)  $\text{NO}$  3)  $\text{N}_2\text{O}_3$  4)  $\text{N}_2\text{O}_5$

142. Кислотные свойства в ряду  $\text{HClO}$ - $\text{HClO}_2$ - $\text{HClO}_3$ - $\text{HClO}_4$ :

**ОТВЕТ:** 1) сначала уменьшаются, потом не изменяется 2) не изменяются  
3) уменьшаются 4) увеличиваются

143. Нельзя получить  $\text{H}_2\text{O}_2$  гидролизом:

**ОТВЕТ:** 1) супероксида натрия 2) кислоты Каро 3) пероксида бария 4) озонида натрия

144. Сера имеет формулу  $\text{S}_\infty$  в аллотропной модификации:

**ОТВЕТ:** 1) моноклинной 2) ромбической 3) пластической 4) жидкой

145. Элемент II-В группы ПСЭ, проявляющий амфотерные свойства:

**ОТВЕТ:** 1) кадмий 2) ртуть 3) цинк 4) они все амфотерные

146. Фосфор получают по реакции:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{H}_2 = 2\text{P}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$  2)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 = 2\text{P} + 5\text{CO} + 3\text{CaSiO}_3$   
3)  $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 = 2\text{P} + 5\text{CO} + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3$  4)  $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10\text{Al} = 6\text{P} + 9\text{CaO} + 5\text{Al}_2\text{O}_3$

147. При кипячении растворов цианидов с серой образуются

**ОТВЕТ:** 1) роданиды 2) цианаты 3) дициан 4) реакция не протекает

148. Олово взаимодействует, а свинец нет с:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{O}_2$  2)  $\text{H}_2\text{O}$  3)  $\text{HCl}$  4)  $\text{KOH}$

149. При электролизе раствора  $\text{AlCl}_3$  на инертных электродах выделяется

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{A}$ :  $\text{Cl}_2$   $\text{K}$ :  $\text{Al}$  2)  $\text{A}$ :  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{K}$ :  $\text{H}_2$  3)  $\text{A}$ :  $\text{O}_2$ ,  $\text{K}$ :  $\text{Al}$  4)  $\text{A}$ :  $\text{O}_2$ ,  $\text{K}$ :  $\text{H}_2$

150. Ион  $\text{Be}^{2+}$  имеет тип гибридизации орбиталей:

**ОТВЕТ:** 1)  $sp$  2)  $sp^2$  3)  $sp^3$  4) его орбитали не гибридизуются

151. В невозбужденном состоянии атом хрома имеет неспаренные электроны. Их количество составляет:

**ОТВЕТ:** 1) 5 2) 6 3) 4 4) 3 5) 2

152. Основной минерал марганца пиролюзит имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{KMnO}_4$  2)  $\text{MnSO}_4$  3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  4)  $\text{MnO}_2$

153. Железо на холоду не взаимодействует:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{HCl}_{(\text{к})}$  2)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р})}$  3)  $\text{HNO}_{3(\text{к})}$  4)  $\text{HCl}_{(\text{р})}$  5)  $\text{HNO}_{3(\text{р})}$



182. При окислении на воздухе хрома образуется:

**ОТВЕТ:** 1) оксид металла (II) 2) оксид металла (III) 3) гидроксид металла (II) 4) гидроксид металла (III)

183. При электролизе растворов солей  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Au}^{3+}$  на катоде порядок разложения будет:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2$ , Cu, Ag, Au 2) Au, Ag, Cu 3) Au, Ag,  $\text{H}_2$ , Cu 4) Cu, Ag,  $\text{H}_2$ , Au

184. Вес цинковой пластины будет возрастать со временем в водном растворе:

**ОТВЕТ:** 1) NaCl 2)  $\text{CrCl}_2$  3)  $\text{AgNO}_3$  4)  $\text{MgSO}_4$

185. Плотность некоторого газа по азоту равна 2. Формула газа:

**ОТВЕТ:** 1) CO 2)  $\text{C}_2\text{H}_4$  3)  $\text{C}_4\text{H}_8$  4)  $\text{N}_2\text{O}$

186. В состоянии sp-гибридизации атом углерода находится в:

**ОТВЕТ:** 1) графите 2) алмазе 3) ацетилене 4) бензоле

187. При восстановлении  $\text{KMnO}_4$  в кислой среде образуется:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Mn}^{2+}$  2)  $\text{MnO}_2$  3)  $\text{MnO}_4^{2-}$  4)  $\text{Mn(OH)}_2$  5)  $\text{Mn(OH)}_3$

188. Хлор входит в состав минерала:

**ОТВЕТ:** 1) NaCl 2)  $\text{KClO}_3$  3)  $\text{MgCl}_2$  4)  $\text{CuCl}_2$

189. Соединения, выпадающие по признакам строения из общего ряда:

**ОТВЕТ:** 1) пероксиды 2) надпероксиды 3) супероксиды 4) озониды

190. Только степень окисления +6 имеют атомы серы во всех соединениях, представленных в ряду:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$   
3)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$  4)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaHSO}_5$

191. Фосфор реагирует с:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2) HCl 3)  $\text{HNO}_3$  4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

193. В лаборатории аммиак получают:

**ОТВЕТ:** 1) при взаимодействии азота с водородом 2) взаимодействием соли аммония со щелочью  
3) при окислении азота концентрированной азотной кислотой 4) нагреванием хлорида аммония

193. pH > 7 имеет раствор соли:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Sn(NO}_3)_2$  2)  $\text{Pb(NO}_3)_2$  3)  $\text{K}_2\text{SnO}_2$  4)  $\text{GeSO}_4$

194. В обычных условиях бор взаимодействует с:

**ОТВЕТ:** 1) фтором 2) кислородом 3) серой 4) хлором 5) азотом

195. При окислении на воздухе натрия образуется:

**ОТВЕТ:** 1) оксид 2) пероксид 3) надпероксид 4) гидроксид

196. Хром пассивируется на холоду:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{HNO}_3(\text{p})$  2)  $\text{HNO}_3(\text{k})$  3)  $\text{HCl}(\text{k})$  4)  $\text{HCl}(\text{p})$

197. Вес цинковой пластины не будет возрастать со временем в водном растворе:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{CuCl}_2$  2)  $\text{CrCl}_3$  3)  $\text{AgNO}_3$  4)  $\text{MgSO}_4$

198. При окислении на воздухе железа образуется:

**ОТВЕТ:** 1) оксид металла (II) 2) оксид металла (III) 3) гидроксид металла (II) 4) гидроксид металла (III)

199. Медь на воздухе покрывается зеленым налетом, вызванным образованием:

**ОТВЕТ:** 1) CuS 2)  $\text{CuSO}_4$  3)  $\text{CuCl}_2$  4)  $\text{CuCO}_3$

200. Наиболее выражены неметаллические свойства у:

**ОТВЕТ:** 1) магния 2) углерода 3) рубидия 4) йода 5) хлора

201. При электролизе водного раствора сульфата кобальта (II) на аноде протекает процесс  $2\text{H}_2\text{O} - 2e = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ . Анод сделан из:

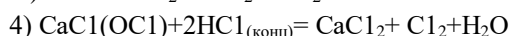
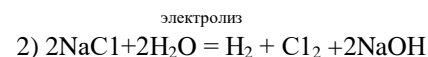
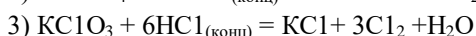
**ОТВЕТ:** 1) олова 2) цинка 3) меди 4) золота

202. При восстановлении  $\text{KMnO}_4$  в щелочной среде образуется:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Mn}^{2+}$  2)  $\text{MnO}_2$  3)  $\text{MnO}_4^{2-}$  4)  $\text{Mn(OH)}_2$  5)  $\text{Mn(OH)}_3$

203. Для получения хлора в промышленности используют реакцию:

**ОТВЕТ:**



204. Надпероксидом является вещество с формулой:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{KO}_3$  2)  $\text{KO}_2$  3)  $\text{K}_2\text{O}$  4)  $\text{K}_2\text{O}_2$

205. По строению выпадает из предложенного ряда кислота:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3)  $\text{H}_2\text{SO}_5$  4)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

206. В лаборатории азот может быть получен

**ОТВЕТ:** 1) разложением нитрита аммония 2) разложением нитрата серебра  
3) возгонкой хлорида аммония 4) фракционной перегонкой жидкого воздуха

207. Формула кислоты, соответствующая оксиду фосфора(III):

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  3)  $\text{H}_3\text{PO}_3$  4)  $\text{HPO}_3$



208. Вы берите правильные утверждения для  $Pb_3O_4$ : А) сложный оксид Б) содержит ионы  $Pb^{2+}$  и  $Pb^{4+}$  В) называется суриком Г) применяется в производстве красок

**ОТВЕТ:** 1) А,Б,В,Г 2) А,Б,В 3) Б,В,Г 4) А,Б,Г 5) А,В,Г

209. Основной минерал бора бура имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  2)  $Na_3BO_3$  3)  $H_3BO_3$  4)  $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$

210. Щелочные и щелочно-земельные металлы хранят:

**ОТВЕТ:** 1) на воздухе 2) под водой 3) в керосине 4) в вакууме

211. Электронная конфигурация иона  $Cr^{+6}$

**ОТВЕТ:** 1)  $4s^1 3d^0$  2)  $4s^1 3d^5$  3)  $4s^0 3d^0$  4)  $4s^0 3d^1$

212. Наиболее сильным восстановителем в ПВ группе является:

**ОТВЕТ:** 1) цинк 2) кадмий 3) ртуть 4) у всех одинаковая восстановительная способность

213. Изотоп  $^{14}C$  не содержит:

**ОТВЕТ:** 1) активированный уголь марки БАУ (березовый активированный уголь) 2) природные алмазы  
3) природный графит 4) болотный торф

214. В  $NH_4OH$  не растворяется:

**ОТВЕТ:** 1)  $AgCl$  2)  $AgBr$  3)  $AgI$  4) все растворяются

215. Строение внешнего энергетического уровня  $5s^2 5p^4$  отвечает атому элемента:

**ОТВЕТ:** 1) сурьме 2) теллуру 3) йоду 4) ксенону

216. Водород проявляет восстановительные свойства в реакции:

**ОТВЕТ:** 1)  $CuO + H_2 = Cu + H_2O$  2)  $Ca + H_2 = CaH_2$  3)  $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$

217. Бром и йод получают:

**ОТВЕТ:** 1) окислением кислородсодержащих солей брома и йода  
2) окислением бромидов и иодидов газообразным хлором  
3) электролизом растворов кислородсодержащих солей брома и йода  
4) электролизом расплавов кислородсодержащих солей брома и йода

218. Число валентных орбиталей в атоме серы равно:

**ОТВЕТ:** 1) 2 2) 4 3) 9 4) 1

219. При взаимодействии аммиака с оксидом меди(II) при нагревании получается:

**ОТВЕТ:** 1)  $H_2$  2)  $N_2$  3)  $NO$  4)  $Cu(OH)_2$

220. Природное соединение фосфора:

**ОТВЕТ:** 1)  $PH_3$  2)  $Ca_3(PO_4)_2$  3)  $Na_3PO_4$  4)  $P_2O_5$

221. При взаимодействии с водой карбида кальция:

**ОТВЕТ:** 1)  $CO_2$  2)  $CO$  3)  $CH_4$  4)  $C_2H_2$

222.  $pH < 7$  имеет раствор соли:

**ОТВЕТ:** 1)  $Pb(NO_3)_2$  2)  $K[Ge(OH)_4]$  3)  $NaPbO_2$  4)  $Na_4Ge$

223. Из солей борная кислота вытесняется:

**ОТВЕТ:** 1) серной кислотой 2) угольной кислотой 3) кремневой кислотой 4) фосфорной кислотой

224. Кальций не реагирует с разбавленной серной кислотой, так как:

**ОТВЕТ:** 1) серная кислота при соприкосновении с кальцием улетучивается  
2) кальций - инертный металл  
3) кальций не способен вытеснить водород из кислот  
4) образующийся сульфат кальция плохо растворим в воде

225. Основной минерал марганца пиролюзит имеет формулу:

**ОТВЕТ:** 1)  $KMnO_4$  2)  $MnSO_4$  3)  $K_2MnO_4$  4)  $MnO_2$

226. В невозбужденном состоянии атом хрома имеет неспаренные электроны. Их количество составляет:

**ОТВЕТ:** 1) 5 2) 6 3) 4 4) 3 5) 2

227. Степень окисления +2 наиболее характерна для:

**ОТВЕТ:** 1) золото 2) медь 3) серебро 4) для всех элементов I-V группы ПСЭ

228. Эффект инертной  $s^2$  электронной пары проявляется у:

**ОТВЕТ:** 1) цинка 2) кадмии 3) ртути 4) всех элементов II-V группы ПСЭ

## 2 Вопросы на установление соответствия

1. Установите соответствие между названием соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе ее водного раствора.

СОЛЬ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) хлорид алюминия	1) водород 5) стронций
Б) нитрат серебра	2) серебро 6) кислород

- В) бромид стронция  
Г) сульфат меди (II)
- 3) медь  
4) аммиак

2. Установите соответствие между схемой химической реакции и коэффициентами перед формулами соответственно и окислителя и восстановителя в уравнении этой реакции

СХЕМА РЕАКЦИИ	КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕД ОКИСЛИТЕЛЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЕМ	
А) $\text{HF} + \text{HNO}_3 + \text{Si} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	1) 3 и 2	5) 4 и 3
Б) $\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$	2) 6 и 2	6) 4 и 1
В) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	3) 3 и 4	
Г) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$	4) 1 и 4	

3. Установите соответствие между схемой химической реакции и суммой коэффициентов перед формулами всех веществ уравнении этой реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СУММА КОЭФФИЦИЕНТОВ В УРАВНЕНИИ	
А) $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	1) 7	5) 11
Б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	2) 8	6) 12
В) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3) 9	
Г) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	4) 10	

4. Установите соответствие между схемой реакции и средой ее водного раствора.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 +$	1) кислая
Б) $\text{Mg}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 +$	2) щелочная
В) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} + ..$	3) нейтральная
Г) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	

5. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ	
А) $\text{C} + \text{Cl}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{CO}$	1) $\text{C}^{-2} \rightarrow \text{C}^{+4}$	5) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+2}$
Б) $\text{CO} + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$	2) $\text{C}^{-4} \rightarrow \text{C}^{+4}$	6) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+2}$
В) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+4}$	
Г) $\text{HCHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOOH} + \text{Ag}$	4) $\text{C}^{+2} \rightarrow \text{C}^{+4}$	

6. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) нитрат свинца (II)	1) кислая
Б) карбонат калия	2) щелочная
В) нитрат натрия	3) нейтральная
Г) сульфид лития	

7. Установите соответствие между формулой соли и соотношением концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе этой соли

ФОРМУЛА СОЛИ	СООТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ $[\text{H}^+]$ И $[\text{OH}^-]$
А) $\text{Rb}_2\text{SO}_4$	1) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
Б) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$	2) $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
В) $\text{CuSO}_4$	3) $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
Г) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	

8. Установите соответствие между изменением степени окисления хлора и схемой реакции.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА	СХЕМА РЕАКЦИИ
А) $\text{Cl}^{+4} \rightarrow \text{Cl}^{+3}$	1) $\text{Cl}_2 + \text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{CCl}_4$
Б) $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$	2) $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$	3) $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$
Г) $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^0$	4) $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_2$
	5) $\text{HClO} + \text{HI} \rightarrow \text{HCl} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$

9. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ	
А) $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$	5) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$
Б) $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) $\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$	6) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$
В) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	3) $\text{O}_2^0 \rightarrow 2\text{O}^{-2}$	
Г) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$	4) $2\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}_2^0$	

10. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в нем.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА
------------------	---------------------------

А) $AlP$	1)-3	5)+5
Б) $(NH_4)_2HPO_4$	2) 0	6)+7
В) $Na_4P_2O_7$	3)+1	4) +3
Г) $H_3PO_2$		

11. Установите соответствие между оксидами металлов и солями, которые можно получить из этих оксидов без использования окислительно-восстановительных реакций. Каждому оксиду соответствует только одна соль.

Формула оксида	Формула соли	
1) $FeO$	А) $K_2MnO_4$	Д) $KNO_3$
2) $Fe_2O_3$	Б) $KMnO_4$	Е) $FeBr_3$
3) $N_2O_3$	В) $FeSO_4$	
4) $Mn_2O_7$	Г) $KNO_2$	

12. Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления, которую в этом соединении проявляет марганец:

Формула соединения	Степень окисления марганца
1) $MnO_2$	А)+2
2) $HMnO_4$	Б)+3
3) $BaMnO_4$	В)+4
4) $MnCO_3$	Г)+6
1-В, 2-Д, 3-Г, 4-А	Д)+7

**Шкала оценивания:** дихотомическая

**1 балл** – задание выполнено,

**0 баллов** – задание не выполнено.

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Раствор, содержащий 0,8 г  $NaOH$  в 100 г воды, кипит при  $100,184^\circ C$ . Определите изотонический коэффициент и кажущуюся степень диссоциации данного раствора. Эбулоскопическая константа воды  $0,516 K \cdot kg/mol$ .
2. Используя ММО изобразите диаграмму образования иона  $O_2^+$ . Определите магнитные свойства и порядок связи этого иона.
3. Давление водяного пара над раствором 66,6 г  $CaCl_2$  в 90 г воды при  $90^\circ C$  равно 56690 Па. Чему равна кажущаяся степень диссоциации, если давление паров воды при той же температуре равно 70101 Па?
4. Определите тип гибридизации комплексообразователя магнитные свойства иона:  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  (поле лиганда сильное).
5. Какова должна быть мольная доля водного раствора нитрата натрия ( $\alpha=80\%$ ), чтобы давление пара растворителя над этим раствором было такое же, как у водного раствора глицерина с массовой долей равной 0,015. Изотонический коэффициент нитрата натрия в этом растворе равен 1,65.
6. Сравните степень гидролиза соли и pH среды 0,1 М и 0,001 М растворов цианида натрия. Напишите уравнение гидролиза данной соли
7.  $K_n([HgCl_4]^{2-})=6,03 \cdot 10^{-16}$ . Образуется ли осадок  $HgS$ , если к 1 л 0,005 М раствора соли  $K_2[HgCl_4]$ , содержащего 0,002 моль  $KCl$ , добавить 0,02 моль  $K_2S$ ?  $PP(HgS)=4 \cdot 10^{-53}$
8. Раствор, содержащий 1,7 г хлорида цинка в 250 г воды, замерзает при  $-0,23^\circ C$ . Определите кажущуюся степень диссоциации  $ZnCl_2$  в этом растворе.  $K_k$  для воды равна  $1,85^\circ C$ .
9. Рассчитать процентную концентрацию, нормальность, молярность и титр 2м раствора сульфата алюминия ( $\rho=1,25$  г/мл).
10. pH 0,1 М раствора натриевой соли одноосновной кислоты равен 10. Вычислите константу диссоциации этой кислоты.
11. Опишите строение молекулы хлора методом молекулярных орбиталей. Определите порядок связи, возможность существования и магнитные свойства этой молекулы.
12. При какой концентрации ионов  $S^{2-}$  произойдет выпадение осадка  $FeS$  из 0,003 М раствора  $K_4[Fe(CN)_6]$ , содержащего 0,01 моль  $KCN$  в 2 л раствора?  $PP(FeS)=3,7 \cdot 10^{-9}$ ;  $K_n([Fe(CN)_6])=10^{-24}$ .
13. Рассчитать процентную концентрацию, молярность, титр и моляльность 1н. раствора серной кислоты ( $\rho=1,115$  г/мл).
14. Нарисуйте энергетическую диаграмму молекулярных орбиталей для молекулы  $B_2$ . Укажите число электронов на связывающих и разрыхляющих орбиталях. Предскажите магнитные свойства этой молекулы. Определите порядок связи в данной молекуле.
15. Определите тип гибридизации комплексообразователя, магнитные свойства иона:  $[Co(NH_3)_3F_3]$  (поле лиганда сильное). Определить координационное число комплексообразователя, его степень окисления. Укажите название иона и выражение константы нестойкости.
16. Сколько граммов меди можно перевести в раствор при действии 60 мл 33%-ного раствора азотной кислоты ( $\rho=1,2$  г/мл)? Какой объем газа (н.у.) при этом выделится?

17. 50 л смеси азота и водорода пропущено над платиной, а затем через воду. К полученному раствору прилито 60 мл раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 58% ( $\rho = 1,42$  г/мл), причем образовался гидрофосфат аммония. Найти объемные доли газов в исходной смеси, если в избытке остался азот.
18. При взаимодействии 17,8 г металла с хлором образовалось 54,2 г хлорида трехвалентного металла. Какой металл был взят для получения хлорида? Какую массу диоксида марганца и какой объем (мл) раствора соляной кислоты с массовой долей 37% ( $\rho = 1,19$  г/мл) нужно взять для получения необходимого количества хлора, если в реакцию вступило 70% хлора?
19. 800 г хлорида натрия обработано серной кислотой. Выделившийся хлороводород пропущен через воду. Определите выход хлороводорода, если в результате реакции образовался 1 л раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 20% ( $\rho = 1,1$  г/мл).
20. Вычислить массовую долю ортофосфорной кислоты, полученной при растворении 71 г оксида фосфора (V) в 600 мл ортофосфорной кислоты с массовой долей 85% ( $\rho = 1,7$  г/мл).
21. Сколько граммов оксида ртути (II) нужно взять для получения кислорода, необходимого для сжигания водорода, выделившегося при взаимодействии 2 г кальция с избытком воды?
22. Рассчитайте тепловой эффект реакции  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$  по следующим данным:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 484$  кДж,  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 - 118$  кДж.
23. Сколько мл раствора азотной кислоты с массовой долей 28% ( $\rho = 1,17$  г/мл) вступило в реакцию с 19,2 г меди?
24. На титрование 50 мл 0,1 М раствора кислородсодержащей кислоты, в составе которой имеется фосфор, израсходовано 100 мл 0,1 М раствора КОН. Каковы основность этой кислоты?
25. 0,4 г графита прокипятили с избытком концентрированной азотной кислоты. Полученную смесь газов пропустили через насыщенный раствор гидроксида кальция. Выпавший осадок отфильтровали и высушили. Какова масса этого осадка?
26. Написать уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{X}_1(\text{оксид}) \rightarrow \text{X}_2(\text{соль}) \rightarrow \text{X}_3(\text{основание}) \rightarrow \text{X}_4(\text{основание}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X}_5(\text{кислота})$  Определите вещества  $\text{X}_1 - \text{X}_5$ .

#### Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи; при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода.

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

В варианте содержится 16 вопросов. Из них 15 в тестовой форме и 1 компетентностно-ориентированная задача.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, (установлено положением П 02.016). Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

#### Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

