

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

*Факультет химических технологий
Институт нефти, химии и нанотехнологий*

Кафедра неорганической химии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Общая и неорганическая химия

(наименование дисциплины (модуля))

Специальность **33.05.01 Фармация**

Специализация **«Промышленная фармация»**

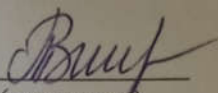
Квалификация выпускника **провизор**

Форма обучения **очная**

Казань 2019

Составитель ФОС:

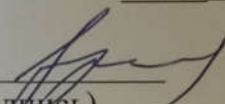
доцент
(должность)


(подпись)

Т.Т. Зинкичева
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры на заседании кафедры неорганической химии, протокол от 21 мая 2019 г. № 6

Зав. кафедрой

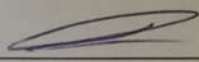

(подпись)

А.М.Кузнецов
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии каф. ХТОСА, реализующей подготовку основной образовательной программы от 17.06.2019г № 69

Зав. каф., профессор


(подпись)

Гильманов Р.З.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа

ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач

ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические Занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-1.1	Разделы 2-8	Не предусмотрены	Разделы 5-14	Не предусмотрены	Тестирование/контрольная работа/ отчеты по лабораторным работам/экзамен
ОПК-1.2	Разделы 2-8	Не предусмотрены	Разделы 5-14	Не предусмотрены	Тестирование/контрольная работа/ отчеты по лабораторным работам/экзамен
ОПК-1.3	Разделы 2-8	Не предусмотрены	Разделы 5-14	Не предусмотрены	Тестирование/контрольная работа/ отчеты по лабораторным работам/экзамен

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>20</i>	<i>32</i>
<i>Тест</i>	<i>8</i>	<i>16</i>	<i>28</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>40</i>	<i>70</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Примечание: перечень оценочных средств приводится из п.9 рабочей программы по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Экзамен	Итоговое оценочное средство по дисциплине	Перечень экзаменационных вопросов

Пример экзаменационного билета

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

Специализация: «Промышленная фармация»

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой _____ А.М. Кузнецов
« 21 » мая 2019 г.

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине (модулю) Общая и неорганическая химия

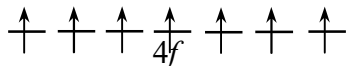
1. Запишите полные и валентные электронные конфигурации атомов Cr и Cu. Приведите энергетическую схему распределения валентных электронов по орбиталям. Поясните «провал электрона».
2. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Типы ОВР (приведите примеры). Правила составления уравнений ОВР.
3. В каком направлении сместится химическое равновесие в системе при понижении температуры?

$$2\text{HI}(\text{г}) = \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}), \Delta H > 0$$
 Ответ обоснуйте.

ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений,

основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа

1. Сформулируйте правило Хунда. Каким квантовым числом отличаются следующие электроны



Рассчитайте суммарный спин электронов на 4f-орбиталях.

Ответ: в пределах подуровня суммарный спин системы должен быть максимальным. Магнитным. 7/2.

2. На основе представлений квантовой механики сформулируйте понятие "орбиталь". Какую условную «форму» имеют s-, p-, d-орбитали? Нарисуйте их модели и приведите их символы. Каким квантовым числом определяется форма орбитали?

Ответ: АО – решение уравнения Шредингера для конкретного набора квантовых чисел. Сфера s, гантель p_x, p_y, p_z, четырёхлепестковые d_{z²}, d_{x²-y²}, d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}.

3. Строение атома. Сформулируйте основные положения квантовой механики. Приведите соответствующие уравнения.

Ответ: Атом состоит из ядра (протоны, нейтроны) и электронной оболочки. 1. Квантование энергии. Формула Планка: E=hv, 2. Дуализм. Формула Луи де Бройля: λ=h/mv, 3. Принцип неопределённости Гейзенберга: dx·dp_x~h.

4. Опишите состояние электронов в атоме с помощью квантовых чисел. Охарактеризуйте набором квантовых чисел 3d-орбиталь.

Ответ: главное кв. число, орбитальное, магнитное, спиновое. n=3, l=2, m_l=-2, -1, 0, +1, +2.

5. Сформулируйте принцип Паули. Какое максимальное число электронов может находиться в энергетических состояниях: 1s, 2p, 3d, 4f ?. Каким квантовым числом отличаются следующие электроны



2s

Ответ: В атоме не может быть двух электронов с одинаковым набором всех 4 квантовых чисел. 1s-2, 2p-6, 3d-10, 4f-14. Спиновым.

6. Сформулируйте правила заполнения электронами орбиталей атома. Приведите полную электронную конфигурацию атомов Ca и Cr и распределите электроны по орбиталям.

Ответ: 1. Принцип минимума энергии. 2. Принцип Паули. 3. Правило Хунда. Ca 1s²2s²2p⁶3s²3p⁴4s². Cr 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁵4s¹.

7. Какие орбитали и какие электроны являются валентными для s-, p-, d-элементов? Приведите полные и валентные конфигурации атомов Na и Zn. К каким элементам (s-, p-, d-, f-) они относятся? Ответ обоснуйте.

Ответ: для s- и p-элементов валентными являются s- и p- орбитали внешнего слоя, для d-элементов валентными являются s- и p- орбитали внешнего слоя и d-орбитали предвнешнего. Для s-элементов валентными являются электроны, расположенные на s- орбиталях, для p-элементов валентными являются электроны, расположенные на s- и p- орбиталях внешнего слоя, для d-элементов валентными являются электроны, расположенные на s- и d- орбиталях. Na-s-элемент, Zn – d-элемент.

8. Дайте определение энергии ионизации. Каков характер изменения энергии ионизации в периоде и группе? Ответ обоснуйте. Какой из атомов, As или Bi проявляет металлические свойства в большей степени и почему?

Ответ: энергия, затрачиваемая на отрыв одного электрона от невозбуждённого атома в газовой фазе. А периоде увеличивается, в группе уменьшается. Висмут проявляет более металлические свойства, энергия ионизации меньше.

9. Дайте определение атомного радиуса. Рассмотрите тенденции изменения атомного радиуса в периодах и группах для p- и d-элементов.
- Ответ: Орбитальный радиус – расстояние до области наиболее вероятного нахождения электрона на последнем квантовом слое. В периоде уменьшается, в группе увеличивается.
10. Дайте определение электроотрицательности и сродства к электрону. Рассмотрите тенденцию изменения электроотрицательности по периодам и группам. У какого атома (N или F) сродство к электрону больше и почему?
- Ответ: Способность атома притягивать к себе электронную плотность в молекуле. Энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении одного электрона к невозбужденному атому в газовой фазе. В периоде увеличиваются, в группе уменьшаются. Сродство к электрону у фтора больше, чем у азота.
11. Почему образуется химическая связь? При ответе рассмотрите образование молекулярного иона водорода H_2^+ . Дайте определение энергии диссоциации.
- Ответ: Взаимное притяжение ядер и электронов. Энергия диссоциации – энергия, затрачиваемая на разрыв связи в молекуле.
12. Рассмотрите строение молекул SO_2 и SO_3 на основе метода локализованных электронных пар. Какая из этих молекул является полярной? Дайте объяснение.
- Ответ: SO_2 угловая, 2 СЭП, 1НЭП, полярная, несимметричное распределение электронной плотности. SO_3 – треугольная, 3СЭП, 0НЭП. неполярная,
13. На примере молекулы H_2 объясните два механизма образования ковалентной связи. Каково строение иона BF_4^- ? Предложите механизм образования связей в этом ионе.
- Ответ: Обменный и донорно-акцепторный. BF_4^- тетраэдр, 3 связи по обменному, одна – по донорно-акцепторному.
14. Покажите способы перекрывания s-s, p-p, d-d-орбиталей. Какие типы перекрываний при этом возникают? На основе теории валентных связей объясните образование химической связи в молекуле N_2 .
- Ответ: s-s перекрывание образует только сигма-связь, p-p – и сигма, и пи-связи, d-d – и сигма, и пи, и дельта. В молекуле азота три связи по обменному механизму, одна - сигма и две пи-связи.
15. Свойства ковалентной связи. Поясните валентные возможности атомов элементов второго периода на примере B, C, N.
- Ответ: Насыщаемость, направленность, поляризуемость. Максимальная валентность атомов 2 периода равна 4. У атома B три связи по обменному, одна по донорно-акцепторному механизму. У атома C 4 связи по обменному механизму. У атома N три связи по обменному, одна по донорно-акцепторному механизму.
16. Сформулируйте понятие энтальпии. Рассчитайте тепловой эффект реакции:
 $CH_4(г) + 2O_2(г) = CO_2(г) + 2H_2O(ж)$.
- Выгодно ли использовать метан в качестве топлива?
- Ответ: Энтальпия – теплосодержание. Работа расширенной системы при постоянном давлении. $H=U+p$. Тепловой эффект реакции равен -890.2 кДж, реакция экзотермическая, метан используется в качестве топлива.
17. Исходя из прочности химической связи в исходных веществах и продуктах реакции, объясните, почему химические реакции сопровождаются выделением или поглощением теплоты? Сформулируйте закон Гесса и рассмотрите его применение на конкретном примере.
- Ответ: Если прочность связи в продуктах реакции больше, чем в исходных веществах, реакция экзотермическая. Если наоборот, эндотермическая. Тепловой эффект реакции зависит от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути реакции.
18. Покажите, как рассчитывается тепловой эффект химической реакции. Рассчитайте ΔH_{298}^0 реакции разложения бертолетовой соли, протекающей по схеме:



Укажите, является ли эта реакция экзо- или эндотермической.

Ответ: тепловой эффект химической реакции равен сумме стандартных теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных теплот образования исходных веществ с учётом стехиометрических коэффициентов. $\Delta H_{298}^0 = -89.4$ кДж, экзотермическая.

19. Сформулируйте понятие энтропии. Почему энтропия веществ в газообразном состоянии выше, чем в жидком и твёрдом? Как меняется энтропия системы с повышением температуры? Как рассчитать изменение стандартной энтропии любой химической реакции?

Ответ: Мера хаоса системы. Газ – более беспорядочная система. Число микросостояний больше. С повышением температуры энтропия увеличивается. Изменение энтропии химической реакции равно сумме стандартных энтропий продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энтропий исходных веществ с учётом стехиометрических коэффициентов.

20. Каковы условия принципиальной осуществимости процесса, его принципиальной невозможности и состояния равновесия. Рассчитайте изменение энергии Гиббса реакции окисления NO в NO₂ в стандартных условиях. Возможна ли эта реакция при 25°C?

Ответ: Изменение энергии Гиббса меньше нуля – процесс термодинамически возможен, изменение энергии Гиббса больше нуля – процесс термодинамически невозможен в данных условиях. $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, $\Delta G_{298}^0 = -71.0$ кДж – процесс возможен при 25°C.

ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач

21. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Окраска индикаторов в различных средах. Определите pH раствора, если концентрация $[\text{H}^+] = 10^{-2.6}$ моль/л. Кислым или щелочным будет данный раствор?

Ответ: $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ моль/л. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$. $\text{pH} = 2.6$. Раствор кислый.

22. В чём сущность явления гидролиза соединений? Назовите факторы, которые влияют на степень гидролиза соединений.

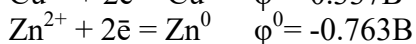
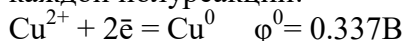
Ответ: Гидролиз – реакция взаимного (обменного) разложения растворяемого вещества и воды. Усиление гидролиза: разбавление раствора, нагревание. Подавление гидролиза: подкисление раствора при гидролизе по катиону, подщелачивание раствора при гидролизе по аниону,

23. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Типы ОВР (приведите примеры).

Ответ: Окислитель – вещество, содержащее элемент, который в ходе реакции понижает степень окисления. Восстановитель – в-во, содержащее элемент, который в ходе реакции повышает степень окисления. Межмолекулярные ОВР, внутримолекулярные ОВР, реакции диспропорционирования.

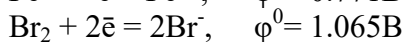
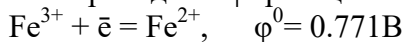
24. Гальванический элемент. Уравнение Нернста. Направление протекания ОВР и стандартные электродные потенциалы. Определите принципиальную возможность процесса: $\text{Zn}_{(\text{к})} + \text{CuSO}_{4(\text{р})} = \text{Cu}_{(\text{к})} + \text{ZnSO}_{4(\text{р})}$.

Ответ: Выписать потенциалы полуреакций, определить направление протекания каждой полуреакции:



Записать полное ионное уравнение: $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} = \text{Cu}^0 + \text{Zn}^{2+}$. Сделать вывод: реакция возможна.

25. Приведены φ^0 реакций:



Будет ли изменяться степень окисления железа при действии на раствор соли железа(III) растворов а) бромида натрия и б) йодида натрия? Составьте уравнения реакций. Рассчитайте для возможных реакций.

Ответ: а) нет, не будет. б) да, будет. $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$, ЭДС = $\varphi^0 = 0.771 - 0.536 = 1.307\text{В}$

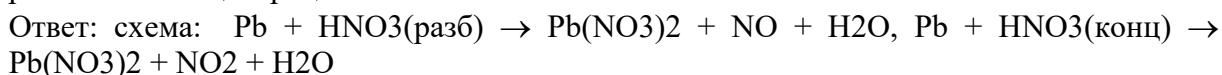
26. Простые вещества s-, p-, d-элементов. Металлы. Кристаллические решётки. Физические и химические свойства.

Ответ: Простые вещества s- и d-элементов – металлы, p-элементов – как металлы, так и неметаллы. Решётки кубические гранецентрированные, объемноцентрированные, гексагональные. Ковкие, пластичные, электропроводимые. Восстановители.

27. В чём сущность пассивирования металлов? Как относится алюминий к концентрированной серной и азотной кислотам без нагревания и при нагревании?

Ответы: Замедление или прекращение реакции за счёт продуктов самой реакции (оксидные, солевые плёнки на поверхности). В концентрированной серной и азотной кислотах без нагревания алюминий пассивируется оксидной плёнкой, при нагревании плёнка растворяется.

28. Составьте уравнения реакций взаимодействия свинца с азотной кислотой различной концентрации.



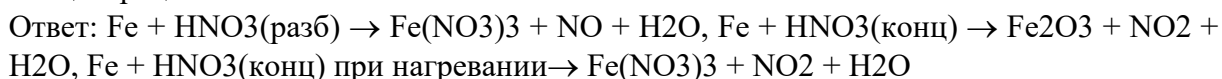
29. На конкретных примерах рассмотрите, как влияет активность металла и концентрация азотной кислоты на характер продуктов реакции.

Ответ: Из разбавленной HNO_3 выделяется газ NO, из концентрированной – NO_2 , из очень разбавленной NH_4NO_3 .

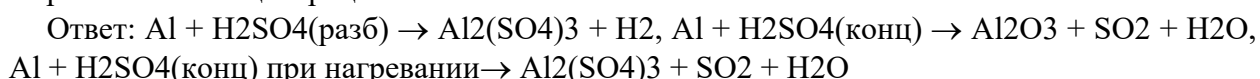
30. На конкретных примерах рассмотрите, как влияет активность металла и концентрация серной кислоты на характер продуктов реакции.

Ответ: Из разбавленной H_2SO_4 выделяется газ H_2 , из концентрированной – SO_2 , S или H_2S в зависимости от активности металла. Чем активнее металл, тем более низкая степень окисления реализуется у атома серы.

31. Составьте уравнения реакций взаимодействия железа с азотной кислотой различной концентрации.



32. Составьте уравнения реакций взаимодействия алюминия с серной кислотой различной концентрации.



33. Как Вы думаете, почему золото растворяется в «царской водке»? Каков механизм действия «царской водки» на золото?

Ответ: Комплексообразование за счёт выделения атомарного хлора из хлористого нитрозила.

34. Классифицируйте комплексы по характеру заряда, типу лигандов и числу ионов комплексообразователя во внутренней сфере. Хелатные комплексы. Объясните правила составления названий комплексных соединений.

Ответ: анионные, катионные, нейтральные. По названию лиганда. Моно- и полиядерные. В хелатных комплексах лиганд занимает более одного координационного места. Называют комплексы справа налево. Сначала произносят название к.ч., затем лиганда и ц.а. В анионных комплексах к названию лиганда добавляют суффикс «о», к латинскому названию ц.а. – суффикс «ат», затем называют ион внешней сферы в родительном падеже.

35. Напишите уравнения ионизации $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ и $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ в растворе и уравнения диссоциации образующихся при этом комплексных ионов. Приведите выражения для общей константы устойчивости и общей константы нестойкости этих комплексов. Как определить, какой из ионов, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ или $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$, устойчивее?

Ответ: $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 = [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{Cl}^-$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} = \text{Cd}^{2+} + 4\text{NH}_3$.

$K_{\text{уст}} = [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} / [\text{Cd}^{2+}] [\text{NH}_3]^4$. Чем больше значение константы устойчивости, тем более устойчив комплекс.

36. Объясните образование и строение парамагнитного $[\text{Cr}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ и диамагнитного $[\text{AuCl}_4]^-$ комплексов с позиции теории валентных связей.

Ответ: $[\text{Cr}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ - октаэдр, sp^3d^2 гибридизация, к.ч.=6. $[\text{AuCl}_4]^-$ - тетраэдр, sp^3 гибридизация, к.ч.=4.

37. Комплексообразование. Визуальные признаки комплексообразования. Способы получения аква- и гидроксокомплексов с участием ионов $\text{Zn}(\text{II})$. Какой реакцией можно воспользоваться для получения тетрагидроксидовисмутата(III) калия?

Ответ: Комплексообразование – взаимодействие однотипных соединений. Растворение осадков и изменение цвета – признаки комплексообразования. Цинк + кислота, оксид цинка + кислота, гидроксид цинка + кислота. $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 4\text{KI}(\text{изб}) = \text{K}[\text{BiI}_4] + 3\text{KNO}_3$.

38. Покажите суть теории кристаллического поля. Факторы, влияющие на параметр расщепления d-орбиталей в октаэдрическом поле лиганда. Лиганды сильного и слабого поля.

Ответ: Рассматриваются только d-орбитали комплексообразователя. Взаимодействие электростатическое. Вырождение 5 орбиталей снимается в октаэдрическом поле лигандов. На параметр расщепления влияет природа лиганда, природа ц.а., степень окисления ц.а., симметрия комплекса. Лигандами сильно поля являются CO , CN^- , NO_2 .

39. Почему комплекс $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ диамагнитный, а комплекс $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ - парамагнитный? В обоснование ответа приведите диаграмму распределения электронов по d-орбиталям в рамках теории кристаллического поля. Какие это комплексы, высоко- или низкоспиновые? Окрашенные или неокрашенные?

Ответ: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ диамагнитный, поскольку он низкоспиновый и полный спин равен 0. Лиганд CN^- - это лиганд сильного поля и параметр расщепления большой. Комплекс окрашен. $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ - парамагнитный, поскольку молекулы воды – лиганды слабого поля, расщепление уровней небольшое, есть неспаренные электроны, полный спин не равен 0. Окрашен.

40. Охарактеризуйте комплексы $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и $[\text{CoF}_6]^{3-}$ с позиции теории кристаллического поля. Каковы условия наличия окраски комплексов? Почему аквакомплекс марганца(II) бесцветный? На основании расчётов предскажите окраску иона гексаамминкобальта(III).

Ответ: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ - низкоспиновый, диамагнитный, $[\text{CoF}_6]^{3-}$ - высокоспиновый, парамагнитный. Условия наличия окраски комплексов – свободное место на высележащей d-орбитали, отсутствие спинового запрета. Аквакомплекс марганца(II) бесцветный, т.к. при переносе электрона происходит изменение спина. У иона гексаамминкобальта(III) поглощаемый цвет – фиолетовый, наблюдаемый – жёлтый.

41. Не проводя расчётов, предскажите знак изменения энтропии ($\Delta S > 0$, $\Delta S < 0$ или $\Delta S = 0$) в системах:
- 1) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$, $\Delta H < 0$
 - 2) $2\text{KClO}_3(\text{к}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{к}) + 3\text{O}_2(\text{г})$, $\Delta H < 0$
- Ответ: 1) $\Delta S < 0$, реакция протекает с уменьшением объёма.
2) $\Delta S > 0$, реакция протекает с увеличением объёма.
42. В каком направлении сместится химическое равновесие при повышении температуры:
- $$\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{S}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H < 0;$$
- $$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}), \Delta H > 0$$
- Ответ обоснуйте.
- Ответ: 1) влево, обратная реакция эндотермическая,
2) вправо, прямая реакция эндотермическая.
43. Не проводя расчётов, предскажите характер изменения энтропии ($\Delta S > 0$, $\Delta S < 0$ или $\Delta S = 0$) при протекании реакций:
- 1) $\text{C}(\text{графит}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г})$
 - 2) $\text{C}(\text{графит}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г})$.
- Чем это объясняется?
- Ответ: 1) $\Delta S = 0$, реакция протекает без изменения объёма.
2) $\Delta S > 0$, реакция протекает с увеличением объёма.
44. В каком направлении сместится химическое равновесие при повышении давления:
- $$\text{NO}_2(\text{г}) + \text{SO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{г}) + \text{SO}_3(\text{г})$$
- $$2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$$
- Ответ: 1) давление не влияет на смещение равновесия.
2) вправо, реакция протекает с уменьшением объёма.
46. В каком направлении сместится химическое равновесие в системе при понижении температуры?
- $$2\text{HI}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}), \Delta H > 0$$
- Ответ обоснуйте.
- Ответ: 1) влево, обратная реакция экзотермическая.

ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии

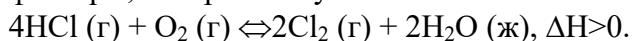
47. Покажите способы расчёта энергии Гиббса химической реакции. Какие условия называются стандартными?
- Ответ: : 1 способ – энергия Гиббса химической реакции равен сумме стандартных энергий Гиббса образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энергий Гиббса образования исходных веществ с учётом стехиометрических коэффициентов, 2 способ – по формуле $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$. Стандартные условия – температура 298K, давление 1 атм.
48. Поясните, какой фактор (энтальпийный или энтропийный) определяет протекание процесса, если: а) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$; б) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$; в) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$; г) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$.
- Рассчитайте изменение энергии Гиббса для реакции по известным ΔH_{298}^0 и ΔS_{298}^0 :
- $$\text{NO}(\text{г}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{г}) = \text{NO}_2(\text{г}), \Delta H_{298}^0 = -57,3 \text{ кДж}, \Delta S_{298}^0 = -72,9 \text{ Дж/К}.$$
- Возможна ли данная реакция? Какой фактор – энтальпийный или энтропийный – определяет знак ΔG^0 этой реакции?
- Ответ: а) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$; оба фактора, б) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$; энтальпийный, в) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$; энтропийный, г) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$ обратная реакция. ΔG_{298}^0 для реакции $\text{NO}(\text{г}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{г}) =$

NO₂ (г), равно -25.6 кДж, реакция возможна, знак ΔG° определяет энтропийный фактор.

49. Каково термодинамическое условие состояния химического равновесия? Перечислите признаки химического равновесия. Запишите выражение константы равновесия для реакции $\text{MgCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$. Что характеризует константа равновесия?

Ответ: $\Delta G^\circ = 0$, равенство скоростей прямой и обратной реакции, равновесные концентрации веществ постоянны, $K_p = [\text{CO}_2]$. Константа равновесия характеризует глубину протекания процесса.

50. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В соответствии с этим принципом назовите факторы, которые могут изменить положение равновесия в системе:



Ответ: Если на систему, находящуюся в равновесии, произвести внешнее воздействие (изменить температуру, давление, концентрацию), в системе начнутся такие самопроизвольные процессы, которые будут ослабевать внешнее воздействие. Увеличить концентрацию исходных веществ, увести продукты из зоны реакции, увеличить давление, нагреть.

Максимальное количество баллов за экзамен 40: 15 баллов за первый вопрос, 15 баллов за второй вопрос и 10 баллов за третий вопрос. Минимальное количество баллов за экзамен 24: 9 баллов за первый вопрос, 9 баллов за второй вопрос и 6 баллов за третий вопрос. Формат для оформления экзаменационного билета: А5.

Учебным планом по направлению подготовки/специальности 33.05.01 «Фармация» для обучающихся предусмотрено проведение **лабораторных занятий** по дисциплине Общая и неорганическая химия.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

По дисциплине "Общая и неорганическая химия" предусмотрены **лабораторные работы** по следующим темам:

1. Термодинамика химических процессов. Определение теплового эффекта растворения безводной соли.

Вопросы:

- устройство калориметра
- рассчитать тепловой эффект реакции образования медного купороса по результатам измерения теплового эффекта реакции растворения безводного сульфата меди(II).
- пользуясь стандартными энтальпиями образования веществ, рассчитать тепловой эффект реакции образования кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
- построить энтальпийную диаграмму, описывающую происходящие процессы.

2. Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.

Вопросы:

- как влияет температура на гидролиз солей?
- обратима ли реакция гидролиза ацетата натрия?
- обратима ли реакция гидролиза трихлорида фосфора?
- как можно подавить гидролиз по катиону и аниону?
- можно ли получить карбонат алюминия по обменной реакции в водном растворе?
- в чём особенность реакций гидролиза кислых солей?

3. Реакции с изменением степеней окисления элементов. Окислительно-

восстановительные реакции.

Вопросы:

- записать реакцию термического разложения дихромата(VI) аммония
- что произойдёт при погружении цинковой пластины в раствор сульфата меди(II)?
- сравнить химическую активность железа и меди.
- будет ли протекать реакция при смешивании раствора соли Fe(III) и раствора бромида натрия?
- как экспериментально доказать выделение йода?
- какими свойствами, окислительными или восстановительными, обладает оксонитрат(III) натрия?

4. Комплексообразование, координационные соединения.

- Составьте реакции получения аммиачных комплексов меди(II) и никеля(II).
- Можно ли разрушить амминокомплекс цинка(II) добавлением в раствор концентрированной щёлочи?
- Перечислите визуальные признаки комплексообразования.
- К какому типу комплексов относится диметилглиоксимат никеля(II)?

5. p-элементы VII группы

- Как изменяется восстановительная активность галогенидов водорода в ряду HF-HCl-HBr-HI?
- Запишите реакцию получения хлора в лаборатории.
- Чем объясняется высокая активность фтора как простого вещества?
- Что наблюдают при приливании пероксида водорода к подкисленному раствору йодида калия?

6. p-элементы VI группы

- запишите реакцию диспропорционирования серы в сильнощелочной среде при кипячении.
- Укажите тип пассивации свинца в концентрированной серной кислоте.
- Какие свойства, окислительные или восстановительные, характерны для персульфата аммония?
- Запишите схему реакции окисления серы концентрированной серной кислотой.

7. p-элементы V группы

- Как называется соединение Cl_3N ? Каковы продукты гидролиза этого соединения?
- Какую реакцию можно использовать для качественного обнаружения нитрат-ионов в водном растворе?
- составьте реакцию окисления гидразина перманганатом калия в кислой среде.
- выпадает ли осадок при сливании водных растворов ацетата свинца(II) и аммиака? Если да, то какой?
- почему растворы крепкой азотной кислоты пахнут оксидом азота(IV)?

8. p-элементы IV группы

- Какая реакция может протекать при нагревании водного раствора соли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$? Каково практическое значение этой реакции?
- можно ли потушить горящий магний струей углекислого газа?
- почему при длительном хранении водный раствор канторского клея (Na_2SiO_3) густеет с выпадением стекловидного осадка?
- приведите формулу известняка,
- Как может протекать гидролиз водного раствора KCN на открытом воздухе?

9. p-элементы III группы

- объясните поведение алюминия в разбавленной и концентрированной серной кислоте «на холоду» и при нагревании
- можно ли удалить оксидную плёнку с поверхности алюминия в разбавленной азотной кислоте?
- Какую реакцию используют для качественного обнаружения кислородных соединений

бора ?

- запишите уравнения реакций получения двойных полиметаборатов-стёкол.
- К раствору хлорида алюминия прилили раствор карбоната натрия. Укажите продукты реакции.

10. ОВР d-элементов

- Какие свойства (окислительные или восстановительные) характерны для соединений хрома(II)? Ответ обоснуйте.
- проведите реакции окисления соединений хрома(III) в оксохроматы(VI).
- приведите уравнение реакции термического разложения тетраоксоманганата(VII) калия.
- Что произойдёт при приливании раствора йодида калия к раствору соединения меди(II)?

11. Кислотно-основные свойства d-элементов

- какими реакциями можно подтвердить амфотерную природу цинка?
- получите гидроксид железа(III) и исследуйте его кислотно-основные свойства.
- Назовите общий лабораторный способ получения нерастворимых гидроксидов.
- каковы условия взаимодействия гидроксидов d-элементов со щёлочью?

Материалы лабораторных работ приведены в учебном пособии, разработанном на кафедре неорганической химии:

Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие/Н.С.Ахметов, М.К.Азизова, Л.И.Бадыгина – 4-е изд.-Изд.Высш.школа, 2002.-368 с.

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторным работам №1-4 по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в 1 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	1	1.6
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	1.6
Выполнение необходимого эксперимента	1	1.6
Обработка результатов исследования	1	1.6
Анализ результатов исследования и вывод по работе	1	1.6
ИТОГО :	5	8

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 5 баллов, максимум в 8 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

При подготовке к лабораторным работам №5-9 по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в 2 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	2	3
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	2
Выполнение необходимого эксперимента	1	2
Обработка результатов исследования	2	3
Анализ результатов исследования и вывод по работе	2	4
ИТОГО :	8	14

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 8 баллов, максимум в 14 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

При подготовке к лабораторным работам № 10, 11 по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в 2 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	2	3
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	2
Выполнение необходимого эксперимента	2	3
Обработка результатов исследования	2	3
Анализ результатов исследования и вывод по работе	3	4
ИТОГО :	10	15

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 10 баллов, максимум в 15 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

Тест

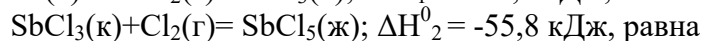
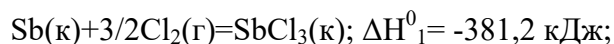
ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа

- 1 Число протонов, нейтронов и электронов в атоме изотопа ^{37}Cl соответственно равно
1) 17,17,37 2) 17,20,37 **3) 17,20,17** 4) 37,20,17
- 2 Одинаковое число протонов и нейтронов содержится в атоме
1) ^{16}O 2) ^{14}C 3) ^{80}Br 4) ^{34}S
- 3 Заряд ядра атома серы
1) +6 **2) +16** 3) +3 4) +8
- 4 Символ орбитали, соответствующей $n=3, l=2, m_l=0, -1, -2, +1, +2$
1) 2s **2) 3d** 3) 3p 4) 3s
- 5 Набор квантовых чисел, характеризующих 1s орбиталь
1) $n=3, l=2, m_l=0, -1, -2, +1, +2$ **2) $n=1, l=0, m_l=0$** 3) $n=2, l=1, m_l=0, -1, +1$ 4) $n=2, l=2, m_l=0, -1, -2, +1, +2$
- 6 Максимальное число электронов на 2p орбитали
1) 2 2) 3 **3) 6** 4) 5
- 7 Число энергетических уровней и число валентных электронов атома железа равно соответственно
1) **4,8** 2) 4,2 3) 4,6 4) 3,6
- 8 Четыре энергетических уровня и два валентных электрона содержит атом
1) Be **2) Ca** 3) V 4) Si
- 9 Число электронов в ионе Se^{2-} равно
1) 32 2) 34 **3) 36** 4) 31
- 10 Число неспаренных электронов и суммарный спин в атоме хлора в основном состоянии соответственно
1) **1, 1/2** 2) 3, 3/2 3) 5, 1/2 4) 7, 1
- 11 Электронная конфигурация валентных электронов p-элемента VI группы
1) $2s^2 2p^6$ **2) $2s^2 2p^4$** 3) $6s^2 6p^3$ 4) $3s^2 3p^1$
- 12 Химическим элементом, у атома которого валентные электроны имеют конфигурацию $3s^2 3p^4$, является
1) кремний **2) сера** 3) хром 4) селен
- 13 На 3s-энергетическом подуровне в основном состоянии расположены все валентные электроны атома
1) Алюминия **2) магния** 3) азота 4) бора
- 14 Один неспаренный электрон на s-орбитали имеет атом химического элемента
1) Титана **2) натрия** 3) кальция 4) алюминия
- 15 Атом химического элемента с высшей степенью окисления +5, имеет конфигурацию валентных электронов
1) **$2s^2 2p^3$** 2) $2s^2 2p^1$ 3) $2s^2 2p^2$ 4) $2s^2 2p^5$
16. К s-элементу относится
1) S **2) Mg** 3) Fe 4) F
17. В ряду химических элементов Li – Na – K неметаллические свойства
1) **Уменьшаются** 2) увеличиваются 3) не изменяются 4) изменяются периодически
18. Наибольшую энергию ионизации имеет атом
1) B 2) C **3) Ne** 4) O
19. Атом наименее активного металла имеет электронную конфигурацию
1) $1s^2 2s^2 2p^1$ 2) $1s^2 2s^1$ 3) $1s^2 2s^2 2p^2$ 4) $1s^2 2s^2 2p^3$
20. Наибольший атомный радиус имеет атом

- 1) P 2) As 3) Sb 4) **Bi**
21. В порядке уменьшения атомного радиуса химические элементы расположены в ряду
1) P – Si – Al 2) **Li – Be – B** 3) Na – K – Ca 4) B – Al – Ga
22. Наибольшей электроотрицательностью обладает химический элемент
1) **F** 2) Na 3) K 4) S
23. Электронная конфигурация валентных электронов $3d^5 4s^2$ соответствует атому
1) Cl 2) Cr 3) **Mn** 4) Br
24. Атом химического элемента, высший оксид которого R_2O_7 имеет электронную конфигурацию валентных электронов
1) $ns^2 np^3$ 2) $ns^2 np^2$ 3) $ns^2 np^4$ 4) **$ns^2 np^5$**
25. Кислотные свойства наиболее выражены у оксида
1) SiO_2 2) P_2O_5 3) **Cl_2O_7** 4) SO_2

ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач

26. Стандартная энтальпия образования (кДж/моль) газообразного фторида азота (III) из простых веществ равна 1) -252 2) -84,4 3) 202 4) **-126**
27. Теплота образования (кДж) хлорида сурьмы (V) из простых веществ согласно уравнениям:



- 1) 407 2) **-437** 3) 202 4) -126
28. Тепловой эффект (кДж) реакции $Ba(OH)_2(к) = BaO(к) + H_2O(г)$ в стандартных условиях равен 1) -75 2) 150,1 3) 1749,9 4) -708,2
29. Энтальпия разложения $Al_2(SO_4)_3(к) = Al_2O_3(к) + 3SO_3(г)$ составляет 577,9 кДж; энтальпия образования (кДж) $Al_2(SO_4)_3(к)$ согласно уравнению $Al_2O_3(к) + 3SO_3(г) = Al_2(SO_4)_3(к)$ равна
1) -192,6 2) -1098,1 3) **-577,9** 4) -1188,3
30. В ряду: $SO_3(г) \rightarrow SO_3(ж) \rightarrow SO_3(к)$ энтропия
1) увеличивается 2) **уменьшается** 3) практически не изменяется
4) сначала увеличивается, затем уменьшается
31. Для реакции $4NH_3(г) + 3O_2(г) = 2N_2(г) + 6H_2O(г)$ энтропия
1) увеличивается 2) **уменьшается** 3) практически не изменяется
32. Энтропия реакции (Дж/К) $2H_2O_2(ж) = 2H_2O(ж) + O_2(г)$ в стандартных условиях равна
1) **126,2** 2) 164,6 3) 58,4 4) 234,7
33. Рассчитайте изменение энергии Гиббса реакции $SiO_2(к) + C(\text{графит}) = Si(к) + CO_2(г)$ и установите принципиальную возможность самопроизвольного осуществления данной реакции в стандартных условиях.
1) возможно протекание реакции в прямом направлении, $\Delta G^0_{298} = -743,68 \text{ кДж}$
2) невозможно протекание реакции в прямом направлении, $\Delta G^0_{298} = -513,92 \text{ кДж}$
3) возможно протекание реакции в прямом направлении, $\Delta G^0_{298} = 717,06 \text{ кДж}$
4) невозможно протекание реакции в прямом направлении, $\Delta G^0_{298} = \mathbf{459,82 \text{ кДж}}$
34. Энергия Гиббса (кДж) реакции $Cr_2O_3(к) + 3H_2(г) = 2Cr(к) + 3H_2O(г)$ в стандартных условиях, если $\Delta H^0_{298} = 415,14 \text{ кДж}$, $\Delta S^0_{298} = 140 \text{ Дж/К}$ равна.... кДж
1) 456,9 2) **373,4** 3) 41304,9 4) 1287,7
35. Энергия Гиббса (кДж) реакции $Cr_2O_3(к) + 3H_2(г) = 2Cr(к) + 3H_2O(г)$ при $50^\circ C$, если $\Delta H^0_{298} = 415,14 \text{ кДж}$, $\Delta S^0_{298} = 140 \text{ Дж/К}$ равна кДж
1) -408,1 2) **369,9** 3) -373,3 4) -456,9

ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии

36. Из перечисленных ниже кислот самой сильной является:
 А) серная кислота $K_a = 10^{-3}$; Б) угольная кислота $K_a = 4.5 \cdot 10^{-7}$;
В) бромоводородная кислота $K_a = 10^9$; Г) азотистая кислота $K_a = 6.9 \cdot 10^{-4}$.
37. Сумма коэффициентов в ионном уравнении гидролиза хлорида железа(II) равна:
 А) 5; Б) 8; **В) 4;** Г) 7.
38. Гидролиз по аниону подвергается:
 А) хлорид бария; Б) сульфат железа(II);
 В) хлорид аммония; **Г) сульфид натрия.**
39. Газ выделяется при сливании растворов хлорида хрома(III) и:
А) сульфида калия; Б) сульфата калия;
 В) сульфата натрия; Г) нитрата натрия.
40. В четырех пробирках находятся водные растворы перечисленных ниже солей. Раствор какой соли можно отличить от других с помощью лакмуса?
 А) хлорид алюминия; Б) сульфат цинка;
 В) нитрат свинца; **Г) силикат калия.**
41. Подавить гидролиз сульфата магния можно:
 А) разбавлением раствора; **Б) добавлением H_2SO_4 ;**
 В) нагреванием раствора; Г) добавлением NaOH.
42. Необратимому гидролизу подвергается А) $MnCl_2$; Б) K_2SO_3 **В) PCl_3** Г) KCl
43. Выражение константы гидролиза по катиону Fe^{2+} по первой ступени
 А) $K_r = \frac{[FeOH^+] \cdot [H^+]}{[Fe^{2+}]} = \frac{K_w}{K_{b,1}}$; **Б) $K_r = \frac{[FeOH^+] \cdot [H^+]}{[Fe^{2+}]} = \frac{K_w}{K_{b,2}}$;**
 В) $K_r = \frac{[Fe(OH)_2] \cdot [H^+]}{[FeOH^+]} = \frac{K_w}{K_{b,1}}$ **Г) $K_r = \frac{[Fe(OH)_2] \cdot [H^+]}{[Fe(OH)^+]} = \frac{K_w}{K_{b,2}}$**
44. Вычислите молярную концентрацию ионов OH^- , если концентрация H^+ равна 10^{-9} .
А) 10^{-5} ; Б) 10^{-8} ; В) 10^{-14} ; Г) 0.
45. Высшую степень окисления проявляет марганец в соединении:
1) $KMnO_4$; 2) Mn_2O_3 3) Mn^{4+} 4) MnO_2 .
46. Нитрит натрия проявляет свойства восстановителя в реакции с:
 1) йодидом калия; **2) перманганатом калия;**
 3) ортофосфорной кислотой; 4) гидроксидом калия.
47. Выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция: 1) нитрат бария и разбавленная серная кислота;
3) медь и хлорид железа(III); 2) медь и разбавленная соляная кислота;
 4) хлорид железа(III) и нитрат бария
48. Пероксид водорода проявляет свойства восстановителя в реакции с:
 1) сульфидом натрия; **2) перманганатом калия;**
 3) хлоридом калия; 4) йодидом калия.
10. Пероксид водорода проявляет свойства окислителя в реакции с:
 1) хлоридом калия; **2) йодидом калия;**
 3) перманганатом калия; 4) дихроматом калия.
49. Согласно значениям стандартных электродных потенциалов наиболее выражены окислительные свойства у:
 1) хлора; 2) брома; 3) йода; **4) фтора.**
50. При диспропорционировании хлора в холодном растворе едкого натра образуется:
 1) перхлорат натрия; 2) хлорат натрия;
 3) хлорит натрия; **4) гипохлорит натрия.**

Критерии оценки теста

минимум баллов 12 за 50% правильных ответов.

максимум баллов 24 за 100% правильных ответов.