

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Института «Умные
материалы и технологии»
И.А. Курзина

Оценочные материалы по дисциплине

Общая и неорганическая химия

по направлению подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:
**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная
инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения
Очная

Квалификация
Инженер

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
Г.А. Воронова

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– УК-2 Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России, понимать ее место и роль в современном мире, формировать представление об особенностях российской национальной идентичности.

– ОПК-1 Способен формулировать и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественных, математических и технических наук, с учетом требований законодательства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– РОУК-2.2 Умеет анализировать основные этапы и закономерности развития России в контексте мировой истории, раскрывать исторические причины и следствия развития российской территориальной, государственной, культурной, национальной и конфессиональной динамики, российские государственные интересы и роль России в мировой политике, критически осмысливать международную ситуацию, аргументированно обосновывать позицию относительно различных трактовок российской истории.

– РООПК-1.1 Знает основные положения и законы естественных, математических и технических наук, нормативы, регулирующие научную и производственную деятельность.

2 Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- устный опрос;
- решение расчетных задач;

2.1. Примеры расчетных задач (РООПК-1.1)

1. Содержание радиоактивного газа радона в воздухе составляет $6 \cdot 10^{-18} \%$ (по объему). В каком объеме воздуха (при н.у.) содержится одна молекула радона? Ответ выразить в см³.

2. Построить диаграмму МО молекулы F₂, рассчитать кратность связи, сделать вывод о магнитных свойствах фтора. Сравнить прочность связи в F₂, F₂⁺ и F₂⁻.

3. Ион [Ni(NH₃)₄]²⁺ парамагнитен и его магнитный момент свидетельствует о наличии двух неспаренных электронов. Каков тип гибридизации АО никеля и каково строение комплекса?

4. Для разложения 1 кг оксида серебра(I) на металл и кислород затрачено 131,7 кДж. Чему равна энтальпия образования Ag₂O?

5. По термодинамическим данным вычислить константу равновесия реакции:

$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ при 27 °С и 227 °С. Сделать вывод о влиянии температуры на состояние равновесия. Согласуется ли он с принципом Ле-Шателье? Написать выражение для константы равновесия.

6. Уравнять методом полуреакций следующую реакцию:



по стандартным значениям $\Delta_f H^\circ$ определить направление её самопроизвольного протекания.

7. В водном растворе находятся одновременно MgSO₄, CuSO₄ и CdSO₄. На каком электроде и в какой последовательности будут выделяться металлы при электролизе этого раствора? Написать схему электролиза (катодный процесс, анодный процесс, общая реакция).

8. Вычислить энергию активации реакции:

$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, константа скорости которой при 288 К равна $3,1 \cdot 10^{-4}$, а при 313 К равна $8,2 \cdot 10^{-3}$.

9. Плотность 70 %-ного раствора ортофосфорной кислоты 1.52. Чему равна молярная концентрация, эквивалентная концентрация, титр и молярность этого раствора?

10. Степень диссоциации уксусной кислоты в 1 М, 0.1 М и 0.01 М растворах равна соответственно 0.43, 1.34 и 4.25 %. Вычислить константу диссоциации кислоты для всех трех растворов. Какой вывод следует из результатов вычислений?

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент дал верные ответы более, чем на 85% заданий зачетного билета; оценка «хорошо» выставляется, если студент дал верные ответы на 69-85% заданий зачетного билета; оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дал верные ответы на 55-69% заданий зачетного билета; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент дал верные ответы менее, чем на 55% заданий зачетного билета.

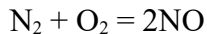
3 Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания (РОУК-2.2, РООПК-1.1)

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из 5 вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Пример экзаменационного билета по неорганической химии

1. Оксиды и кислоты серы (общий обзор). Серная кислота: способы получения, физические и химические свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами, неметаллами, оксидами, основаниями и солями. Применение серной кислоты.

2. Оксид азота (II), необходимы для производства азотной кислоты и азотных удобрений, заманчиво получать из азота и кислорода воздуха по реакции:

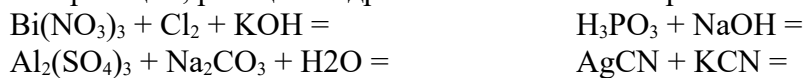


Рассчитать, при какой температуре эта реакция возможна и оценить техническую осуществимость проведения этой реакции.

3. Определить водородный и гидроксильный показатели раствора, полученного при растворении 2,24 л аммиака в 1 л воды. Константа диссоциации гидроксида аммония равна $1,8 \cdot 10^{-5}$

4. Какое количество и какая масса алюминия участвовали в реакции, в ходе которой выделилось 8380 кДж, если энтальпия образования оксида алюминия равна – 1676,0 кДж/моль?

5. Написать продукты окислительно-восстановительных реакций, основнокислотных реакций, реакций гидролиза и комплексообразования:



Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент дал верные ответы более, чем на 85% заданий экзаменационного билета; оценка «хорошо» выставляется, если студент дал верные ответы на 69-85% заданий экзаменационного билета; оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дал верные ответы на 55-69% заданий экзаменационного билета; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент дал верные ответы менее, чем на 55% заданий экзаменационного билета.

4 Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

В основе квантово-химической теории строения атома лежат

- А) представление о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц;
- Б) положение о стационарной орбите;
- В) положение об атомной орбитали как области наиболее вероятного нахождения электрона.

Главное квантовое число n характеризует

- А) энергию электрона на уровне;
- Б) размер электронного облака;
- В) форму атомной орбитали;
- Г) ориентацию атомной орбитали в пространстве.

Спиновое квантовое число s принимает значения

- А) $+\frac{1}{2}$;
- Б) $-\frac{1}{2}$;
- В) $+1$;
- Г) -1 .

Химическая связь – это

- А) совокупность сил, связывающих атомы или молекулы друг с другом в новые устойчивые структуры;
- Б) совокупность всех сил взаимодействий между атомами в молекуле;
- В) взаимодействие между одноименно заряженными ионами.

Образование химической связи сопровождается

- А) понижением полной энергии системы;
- Б) повышением полной энергии системы;
- В) электрическим взаимодействием ядер и электронов.

Современная формулировка периодического закона

- А) свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядра атома;
- Б) свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов; 8
- В) свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины массы ядра атома;
- Г) свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от числа нейтронов в атоме.

Потенциал ионизации – это

- А) энергия, необходимая для удаления электрона из сферы действия ядра атома, молекулы или иона;
- Б) энергия, необходимая для присоединения электрона к атому, молекуле или иону.

Элемент, имеющий наибольшее значение энергии ионизации

- А) Li;
- Б) F;
- В) Fe;
- Г) I.

Стационарное состояние системы характеризуется

А) постоянством всех свойств во времени и отсутствием потоков вещества и энергии внутри системы;

Б) постоянством всех свойств во времени, которое поддерживается непрерывным обменом веществом и энергией с окружающей средой;

В) изменением свойств системы во времени.

Энтальпия реакции показывает количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции в

А) изохорно-изотермических условиях;

Б) изохорно-изобарных условиях;

В) изобарно-изотермических условиях

Скорость химических реакций в растворе зависит

А) от химической природы реагирующих веществ;

Б) от концентрации реагирующих веществ;

В) от температуры;

Г) от давления.

Истинным раствором называется

А) гомогенная равновесная система переменного состава, образованная из двух или более компонентов;

Б) гомогенная система, состоящая не менее чем из 2-х веществ;

В) гетерогенная система, содержащая не менее двух компонентов;

Г) однородная система, состоящая из молекул растворителя и частиц растворенного вещества, между которыми имеют место физикохимические взаимодействия;

Д) разнородная система, состоящая из двух и более компонентов и продуктов их взаимодействия.

Информация о разработчиках

Мохаммед Юсуф, PhD, доцент Институт «Умные материалы и технологии» ТГУ