

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
«20» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 Р.А. Ковалев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Современные технологии очистки сточных вод»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 – "Строительство"

с профилем
"Водоснабжение и водоотведение"

Форма(ы) обучения: очная, заочная

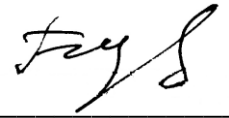
Идентификационный номер образовательной программы: 080401-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Бурдова М.Г., доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)

Билет № 1

1. На аноде в электролизере анионы:

1. отдают свои электроны и протекает процесс окисления;
2. получают свои электроны и происходит процесс окисления;
3. отдают электроны и протекает процесс восстановления;
4. получают электроны и протекает процесс восстановления;

2. По формуле « $2,06 \cdot C_{\text{еп}} \cdot q_w$ » в электролизере можно определить;

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. напряжение; | 3. анодную плотность тока; |
| 2. величину рабочего тока; | 4. площадь анодов; |

3. К эл/химическим методам очистки относятся:

1. методы превращения;
2. методы разделения;
3. комбинированные методы;
4. методы превращения, разделения, комбинированные;

4. Эффективность работы электрофоретических аппаратов зависит от напряженности эл/поля и:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. крупности частиц; | 3. концентрации частиц; |
| 2. эл/потенциала частиц; | 4. солесодержания; |

5. Мембраны нанофильтрации и обратного осмоса работают при содержании органики в исходной воде до, мг/л:

- | | |
|-------|-------|
| 1. 2; | 3. 6; |
| 2. 3; | 4. 4; |

6. УФ установки работают в режиме тангенциальной фильтрации при:

1. большой производительности и низком содержании загрязнений;
2. любой производительности и любой концентрации загрязнений;
3. небольшой производительности и высокой концентрации загрязнений;
4. большой производительности и высокой концентрации загрязнений;

7. Хлор в воде в кислой среде присутствует в виде:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. HOCl^- ; | 3. OCl^- ; |
| 2. Cl_2 ; | 4. Cl_2 и HOCl ; |

8. Мембранная фильтрация при давлении 0.2 – 2 атм называется:

- | | |
|---------|--------|
| 1. НФ; | 3. МФ; |
| 2. МАФ; | 4. УФ; |

9. Формула « $10^3 \cdot C \cdot R \cdot T / M$ » позволяет определить давление:

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. парциальное; | 3. барометрическое; |
| 2. осмотическое; | 4. перепад давления; |

10. В качестве катализаторов восстановления активного хлора могут использоваться:

1. гидроксиды любых металлов;
2. оксиды любых металлов;
3. гидроксиды и оксиды любых металлов;
4. активированные угли, гидроксиды или оксиды металлов переменной валентности.

Билет № 2

1. Эл/химическое обеззараживание сточных вод относится к методам:

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. превращения; | 3. комбинированным; |
| 2. разделения; | 4. концентрирования; |

2. Комплекс эл/воздействий сочетает эл/поля напряженностью:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. 1 – 200 кВ/см и 1 – 20 В/см; | 3. 1 – 100 кВ/см и 1 – 100 В/см; |
| 2. 1 – 20 кВ/см и 1 – 200 В/см; | 4. 1 – 50 кВ/см и 1 – 50 В/см; |

3. Эл/кристаллизация - это процесс:

1. транспортировка заряженных частиц в эл/поле;
2. осаждение заряженных частиц в эл/поле;
3. возникновение твердой фазы на поверхности электродов или в объеме раствора;
4. изменение кристаллической решетки частиц;

4. Обезвреживание цианосодержащих сточных вод в электролизере протекает по реакции:

1. $\text{CNO}^- + 4\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^-$;
2. $\text{CNO}^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4 + \text{CO}_3^{2-}$;
3. $\text{CN}^- + \text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CNO}^- + 2\text{HCl}$;
4. $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CNO}^- + \text{H}_2\uparrow$

5. При электролитической коагуляции происходит:

1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнедействующих сил;
2. столкновение частиц за счет градиента скорости;
3. при создании локальных градиентов концентрации частиц в приэлектродном слое;
4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;

6. Грубодисперсные примеси в воде под действием эл/тока приобретают:

1. слабую транспортировку и эл/осмос;
2. сильную транспортировку и поляризационную ориентацию;
3. поляризацию и структурообразование;
4. поляризацию и образование системы гидратации;

7. Первый закон Фарадея описывается:

1. $\Delta m = A_x \cdot t$;

3. $\frac{m_1}{A_{x_1}} = \frac{m_2}{A_{x_2}}$

$$2. \Delta m = A_{\text{э}} \cdot t; 4. A_{\text{э}} = \frac{A_{\text{x}}}{F};$$

8. Закрепление электролитических пузырьков газа на поверхности электролитически коагулированных частиц протекает в:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. эл/коагуляторах; | 3. электролизерах; |
| 2. эл/флотаторах; | 4. эл/флотокоагуляторах; |

9. Взаимосвязь «рН» и окислительно-восстановительным потенциалом «Еh» выражается:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $Eh = 0,817 - 0,056 \cdot pH;$ | 3. $pH = 0,817 + 0,056 \cdot Eh;$ |
| 2. $pH = 0,817 - 0,056 \cdot Eh;$ | 4. $Eh = 0,871 + 0,056 \cdot pH;$ |

10. В электрофлотаторе по формуле $\frac{3}{4} \cdot \frac{A_{\text{э}} \cdot I \cdot t_{\text{э}}}{\pi \cdot z_n^3 \cdot \rho_n}$ вычисляется:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. число пузырьков газа; | 3. краевой угол смачивания; |
| 2. плотность тока; | 4. объем пузырьков газа. |

Билет № 3

1. В электрофлотаторе краевой угол смачивания « Θ » на объем образующихся пузырьков газа:

1. не влияет;
2. влияет незначительно так, что этим можно пренебречь;
3. уменьшение « Θ » - увеличивает объем пузырька;
4. увеличение « Θ » - увеличивает объем пузырька ;

2. Работа обратного осмоса характеризуется показателем « $\frac{Q_{\text{ф}} \cdot 100}{Q_{\text{исх}}}$ », который называется:

1. удельная производительность;
2. фактор концентрирования;
3. фактор концентрационной поляризации;
4. гидравлический КПД мембраны;

3. Извлечение металлов из сточных вод гальванических цехов осуществляется:

1. электрокристаллизация;
2. электрофорез;
3. электродиализ;
4. электрофильтрация;

4. Мембранная фильтрация при давлении от 2 до 5 атм называется:

1. МАФ;
2. МФ;
3. УФ;
4. НФ;

5. Хлор в воде в сильнощелочной среде присутствует в виде:

1. HOCl ;
2. Cl_2 ;
3. OCl^- ;
4. Cl_2 и HOCl ;

6. Эл/осаждение частиц относится к эл/химическим методам:

1. превращения;
2. разделения;
3. комбинированным;
4. концентрированным;

7. Эл/форетические установки должны работать при:

1. большом расходе и турбулентном режиме движения;
2. малом расходе и любом режиме движения;
3. постоянном расходе и ламинарном режиме;
4. малом расходе и любом режиме движения;

8. В электролизере на аноде анионы:

1. отдают свои электроны и протекает процесс окисления;
 2. получают свои электроны и протекает процесс окисления;
 3. отдают свои электроны и протекает процесс восстановления;
 4. получают свои электроны и протекает процесс восстановления;
9. Для снижения токсичности и канцерогенности воды следует применять:
1. метод КЭВ;
 2. эл/флотацию;
 3. эл/фильтрацию;
 4. эл/осаждение;
10. При эл/статической коагуляции происходит:
1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнодействующих сил;
 2. столкновение частиц за счет градиента скорости;
 3. создание локальных градиентов концентрации частиц;
 4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде.

Билет № 4

1. В электролизере на катоде катионы:

1. отдают электроны и протекает процесс окисления;
2. получают электроны и протекает процесс окисления;
3. отдают электроны и протекает процесс восстановления;
4. получают электроны и протекает процесс восстановления;

2. Крупность частиц, мкм, задерживаемых при обратном осмосе составляет:

1. 0,01 – 0,001;
2. 0,001 – 0,0001;
3. 0,01 – 0,1;
4. 1 – 0,1;

3. Подача катализатора наиболее целесообразна в виде:

1. гранул в межэлектродное пространство;
2. взвешенного слоя над электродами;
3. насыпного устройства над электродами;
4. взвешенного слоя или насыпного устройства в отдельном реакторе после электролизера;

4. Третий закон Фарадея записывается:

$$1. \Delta m = A_x \cdot t;$$

$$3. \frac{m_1}{A_{x_1}} = \frac{m_2}{A_{x_2}}$$

$$2. \Delta m = A_{\Sigma} \cdot t; 4. A_{\Sigma} = \frac{A_x}{F};$$

5. Ионные примеси в воде под действием электрического тока приобретают:

1. поляризацию и образование системы гидратации;
2. сильную транспортировку и поляризационную ориентацию;
3. слабую транспортировку и электроосмос;
4. поляризацию и структурообразование;

6. Отношение $\frac{Q\Phi - T_a}{S_{mem}}$ называется:

1. гидравлическим КПД;
2. фактором концентрирования;
3. удельная производительность;
4. фактор концентрационной поляризации;

7. При гидродинамической коагуляции происходит:

1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнодействующих сил;
2. столкновение частиц за счет градиента скорости или турбулентности потока;
3. при создании локальных градиентов концентрации частиц в приэлектродных слоях;
4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;

8. При электроосаждении частицы осаждаются на:

- | | |
|------------|--------------------------|
| 1. аноде; | 3. коллекторах; |
| 2. катоде; | 4. нейтральном элементе; |

9. В электрохимических методах очистки графит используется в качестве:

- | | |
|------------|--------------|
| 1. анода; | 3. мембраны; |
| 2. катода; | 4. фильтра; |

10. Для обратного осмоса величина давления, «Р» должна быть:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Правно $10^3 RT \Sigma n_i$; | 3. Р больше $10^3 RT \Sigma n_i$; |
| 2. Р меньше $10^3 RT \Sigma n_i$; | 4. Правно или меньше $10^3 RT \Sigma n_i$. |

Билет № 5

1. Второй закон Фарадея записывается как:

$$1. \Delta m = A_x \cdot t;$$

$$3. \frac{\Delta m_1}{A_{x_1}} = \frac{\Delta m_2}{A_{x_2}}$$

$$2. \Delta m = A_{\Sigma} \cdot t; 4. A_{\Sigma} = \frac{A_x}{F};$$

2. Мембранная фильтрация при давлении 5 - 20 атм называется:

1. МАФ;

3. УФ;

2. НФ;

4. МФ;

3. При концентрационной коагуляции происходит:

1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнодействующих сил;

2. столкновение частиц за счет градиента скорости или турбулентности потока;

3. при создании локальных градиентов концентрации частиц в приэлектродных слоях;

4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;

4. Коллоидные примеси в воде под действием электрического тока приобретают:

1. слабую транспортировку и электроосмос;

2. сильную транспортировку и поляризационную ориентацию;

3. поляризацию и структурообразование;

4. поляризацию и образование системы гидратации;

5. Показатель «(1-SP)· 100» называется:

1. удельной производительностью;

3. гидравлическим КПД;

2. фактором концентрации;

4. селективностью;

6. Крупность частиц, мкм, задерживаемых при ультрафильтрации составляет:

1. 0,1 – 0,01;

3. 0,001 – 0,0001;

2. 0,01 – 0,001; 4. 1 – 0,1;

7. Оксиды и гидроксиды металлов переменной валентности и активированный уголь являются:

1. катализаторами активного хлора;

2. коагулянтами;

3. накопителями гидратированных систем;

4. реагентами для эл/флотации;

8. Для НФ, работающей на воде с $pH = 2 - 12$, следует применить мембраны:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. ацетатцеллюлозные; | 3. стеклопластиковые; |
| 2. капроновые; | 4. полиамидные; |

9. Электрический потенциал коллоидных частиц является одним из важнейших показателей для их очистки методом:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. эл/флотации; | 3. эл/фореза; |
| 2. эл/диализа; | 4. эл/осмоса; |

10. Предварительная подготовка воды с включением ультрафильтрации необходима для:

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. электролиза; | 3. эл/осаждения; |
| 2. эл/фореза; | 4. обратного осмоса. |

Билет № 6

1. На аноде в электролизере анионы:

1. отдают электроны и протекает процесс окисления;
2. получают электроны и протекает процесс восстановления;
3. отдают электроны и протекает процесс восстановления;
4. получают электроны и происходит процесс окисления;

2. Электрическое обеззараживание относится к методам:

1. превращения;
2. разделения;
3. комбинированным;
4. концентрирования;

3. В электрофлотаторе краевой угол смачивания « Θ » на объем образующихся пузырьков газа:

1. не влияет;
2. влияет незначительно так, что этим можно пренебречь;
3. уменьшение « Θ » - увеличивает объем пузырьков;
4. увеличение « Θ » - увеличивает объем пузырьков;

4. Крупность частиц, мкм, задерживаемых при обратном осмосе составляет:

1. 0,01 – 0,001;
2. 0,001 – 0,0001;
3. 0,01 – 0,1;
4. 1 – 0,1;

5. Второй закон Фарадея записывается как:

1. $\Delta m = A_x \cdot t$;

3. $\frac{\Delta m_1}{A_{x_1}} = \frac{\Delta m_2}{A_{x_2}}$

2. $\Delta m = A_{\text{Э}} \cdot t$; 4. $A_{\text{Э}} = \frac{A_x}{F}$;

6. По формуле « $2,06 \cdot C_{\text{еп}} \cdot q_w$ » в электролизере можно определить;

1. напряжение;
2. величину рабочего тока;
3. анодную плотность тока;
4. площадь анодов;

7. Комплекс эл/воздействий сочетает эл/поля напряженностью:

1. 1 – 200 кВ/см и 1 – 20 В/см;
2. 1 – 20 кВ/см и 1 – 200 В/см;
3. 1 – 100 кВ/см и 1 – 100 В/см;
4. 1 – 50 кВ/см и 1 – 50 В/см;

$$\frac{Q_{\text{ф}} \cdot 100}{Q_{\text{исх}}}$$

8. Работа обратного осмоса характеризуется показателем « $\frac{Q_{\text{ф}} \cdot 100}{Q_{\text{исх}}}$ », который называется:

1. удельная производительность;
2. фактор концентрирования;
3. фактор концентрационной поляризации;
4. гидравлический КПД мембраны;

9. Подача катализатора наиболее целесообразна в виде:

1. гранул в межэлектродное пространство;
2. взвешенного слоя над электродами;
3. насыпного устройства над электродами;
4. взвешенного слоя или насыпного устройства в отдельном реакторе после электролизера;

10. Мембранная фильтрация при давлении 5 - 20 атм называется:

- | | |
|---------|--------|
| 1. МАФ; | 3. УФ; |
| 2. НФ; | 4. МФ. |

Билет № 7

1. К эл/химическим методам очистки относятся:

1. методы превращения;
2. методы разделения;
3. комбинированные методы;
4. методы превращения, разделения, комбинированные;

2. Эл/кристаллизация - это процесс:

1. транспортировка заряженных частиц в эл/поле;
2. осаждение заряженных частиц в эл/поле;
3. возникновение твердой фазы на поверхности электродов или в объеме раствора;
4. изменение кристаллической решетки частиц;

3. Извлечение металлов из сточных вод гальванических цехов осуществляется:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. электрокристаллизация; | 3. электродиализ; |
| 2. электрофорез; | 4. электрофильтрация; |

4. В электролизере на катоде катионы:

1. отдают электроны и протекает процесс окисления;
2. получают электроны и протекает процесс окисления;
3. отдают электроны и протекает процесс восстановления;
4. получают электроны и протекает процесс восстановления;

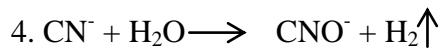
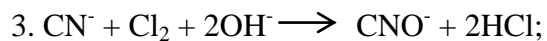
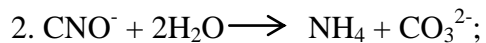
5. При концентрационной коагуляции происходит:

1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнедействующих сил;
2. столкновение частиц за счет градиента скорости или турбулентности потока;
3. при создании локальных градиентов концентрации частиц в приэлектродных слоях;
4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;

6. Эффективность работы электрофоретических аппаратов зависит от напряженности эл/поля и:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. крупности частиц; | 3. концентрации частиц; |
| 2. эл/потенциала частиц; | 4. солесодержания; |

7. Обезвреживание цианосодержащих сточных вод в электролизе протекает по реакции:



8. Мембранная фильтрация при давлении от 2 до 5 атм называется:

1. МАФ;

3. УФ;

2. МФ;

4. НФ;

9. Третий закон Фарадея записывается:

$$1. \Delta m = A_x \cdot t;$$

$$3. \frac{\Delta m_1}{A_{x_1}} = \frac{\Delta m_2}{A_{x_2}}$$

$$2. \Delta m = A_{\text{Э}} \cdot t; 4. A_{\text{Э}} = \frac{A_x}{F};$$

10. Коллоидные примеси в воде под действием электрического тока приобретают:

1. слабую транспортировку и электроосмос;

2. сильную транспортировку и поляризационную ориентацию;

3. поляризацию и структурообразование;

4. поляризацию и образование системы гидратации.

Билет № 8

1. Мембраны нанофильтрации и обратного осмоса работают при содержании органики в исходной воде до, мг/л:

- | | |
|-------|-------|
| 1. 2; | 3. 6; |
| 2. 3; | 4. 4; |

2. При электролитической коагуляции происходит:

1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнодействующих сил;
2. столкновение частиц за счет градиента скорости;
3. при создании локальных градиентов концентрации частиц в приэлектродном слое;
4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;

3. Хлор в воде в сильнощелочной среде присутствует в виде:

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1. HOCl^- ; | 3. OCl^- ; |
| 2. Cl_2 ; | 4. $\text{Cl}_2\text{иHOCl}$; |

4. Второй закон Фарадея записывается как:

1. $\Delta m = A_x \cdot t$;	3. $\frac{m_1}{A_{x_1}} = \frac{m_2}{A_{x_2}}$
-------------------------------	--

2. $\Delta m = A_{\text{Э}} \cdot t$; 4. $A_{\text{Э}} = \frac{A_x}{F}$;

5. Ионные примеси в воде под действием электрического тока приобретают:

1. поляризацию и образование системы гидратации;
2. сильную транспортировку и поляризационную ориентацию;
3. слабую транспортировку и электроосмос;
4. поляризацию и структурообразование;

6. Показатель «(1-SP)· 100» называется:

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| 1. удельной производительностью; | 3. гидравлическим КПД; |
| 2. фактором концентрации; | 4. селективностью; |

7. УФ установки работают в режиме тангенциальной фильтрации при:

1. большой производительности и низком содержании загрязнений;
2. любой производительности и любой концентрации;
3. небольшой производительности и высокой концентрации загрязнений;
4. большой производительности и высокой концентрации;

8. Крупность частиц, мкм, задерживаемых при ультрафильтрации составляет:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. 0,1 – 0,01; | 3. 0,001 – 0,0001; |
| 2. 0,01 – 0,001; | 4. 1 – 0,1; |

9. Электрофорез предусматривает работу при:

1. большом расходе и турбулентном режиме;
2. малом расходе и любом режиме движения;
3. постоянном расходе и ламинарном режиме;
4. малом расходе и любом режиме движения;

10. Эл/осаждение частиц относится к эл/химическим методам:

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. превращения; | 3. комбинированным; |
| 2. разделения; | 4. концентрированным. |

Билет № 9

1. Хлор в воде в кислой среде присутствует в виде:

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1. HOCl ; | 3. OCl^- ; |
| 2. Cl_2 ; | 4. Cl_2 и HOCl ; |

2. Первый закон Фарадея описывается:

1. $\Delta m = A_x \cdot t$;	3. $\frac{\Delta m_1}{A_{x_1}} = \frac{\Delta m_2}{A_{x_2}}$
-------------------------------	--

2. $\Delta m = A_{\text{Э}} \cdot t$; 4. $A_{\text{Э}} = \frac{A_x}{F}$;

3. Эл/осаждение частиц относится к эл/химическим методам:

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. превращения; | 3. комбинированным; |
| 2. разделения; | 4. концентрированным; |

4. При гидродинамической коагуляции происходит:

1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнедействующих сил;
2. столкновение частиц за счет градиента скорости или турбулентности потока;
3. при создании локальных градиентов концентрации частиц в приэлектродных слоях;
4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;

5. Оксиды и гидроксиды металлов переменной валентности и активированный уголь являются:

1. катализаторами активного хлора;
2. коагулянтами;
3. накопителями гидратированных систем;
4. реагентами для эл/флотации;

6. Мембранная фильтрация при давлении 0.2 – 2 атм называется:

- | | |
|---------|--------|
| 1. НФ; | 3. МФ; |
| 2. МАФ; | 4. УФ; |

7. По формуле « $2.06 \cdot C_{\text{еп}} \cdot q_w$ » в электролизере можно определить:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. напряжение; | 3. анодную плотность тока; |
| 2. величину рабочего тока; | 4. площадь анодов; |

8. Закрепление электролитических пузырьков газа на поверхности электролитическискоагулированных частиц протекает в:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. эл/коагуляторах; | 3. электролизерах; |
| 2. эл/флотаторах; | 4. эл/флотокоагуляторах; |

9. В электролизере на аноде анионы:

1. отдают свои электроны и протекает процесс окисления;
2. получают свои электроны и происходит процесс окисления;
3. отдают электроны и протекает процесс восстановления;
4. получают электроны и протекает процесс восстановления;

10. При электроосаждении частицы осаждаются на:

- | | |
|------------|--------------------------|
| 1. аноде; | 3. коллекторах; |
| 2. катоде; | 4. нейтральном элементе. |

Билет № 10

1. Формула « $10^3 \cdot C \cdot R \cdot T / M$ » позволяет определить давление:
 1. парциальное;
 2. осмотическое;
 3. барометрическое;
 4. перепад давления;
2. Взаимосвязь «рН» и окислительно-восстановительным потенциалом «Еh» выражается:
 1. $Eh = 0,817 - 0,056 \cdot pH$;
 2. $pH = 0,817 - 0,056 \cdot Eh$;
 3. $pH = 0,817 + 0,056 \cdot Eh$;
 4. $Eh = 0,871 + 0,056 \cdot pH$;
3. Для снижения токсичности и канцерогенности воды следует применять:
 1. метод КЭВ;
 2. эл/флотацию;
 3. эл/фильтрацию;
 4. эл/осаждение;
4. В электрохимических методах очистки графит используется в качестве:
 1. анода;
 2. катода;
 3. мембраны;
 4. фильтра;
5. Электрический потенциал коллоидных частиц является одним из важнейших показателей для их очистки методом:
 1. эл/флотации;
 2. эл/диализа;
 3. эл/фореза;
 4. эл/осмоса;
6. В качестве катализаторов восстановления активного хлора могут использоваться:
 1. гидроксиды любых металлов;
 2. оксиды любых металлов;
 3. гидроксиды и оксиды любых металлов;
 4. активированные угли, гидроксиды или оксиды металлов переменной валентности;
7. В электрофлотаторе по формуле $\frac{3}{4} \cdot \frac{A_{\text{э}} \cdot I \cdot t_{\text{э}}}{\pi \cdot z_n^3 \cdot \rho_n}$ вычисляется:
 1. число пузырьков газа;
 2. плотность тока;
 3. краевой угол смачивания;
 4. объем пузырьков газа;
8. При эл/статической коагуляции происходит:
 1. диполь-дипольное взаимодействие коллоидных частиц за счет дальнодействующих сил;
 2. столкновение частиц за счет градиента скорости;
 3. создание локальных градиентов концентрации частиц;

4. введение дополнительных многозарядных ионов металла, гидролизующихся в воде;
9. Для обратного осмоса величина давления, «Р» должна быть:
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Рравно $10^3 RT \sum n_i$; | 3. Рбольше $10^3 RT \sum n_i$; |
| 2. Рменьше $10^3 RT \sum n_i$; | 4. Рравно или меньше $10^3 RT \sum n_i$; |
10. Предварительная подготовка воды с включением ультрафильтрации необходима для:
- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. электролиза; | 3. эл/осаждения; |
| 2. эл/фореза; | 4. обратного осмоса. |

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)

Билет№1

1. Характеристика электрохимических процессов и их классификация.
2. Электростатическая коагуляция
3. Законы Фарадея
4. Характеристика гидродинамической электрокоагуляции

Билет№2

1. Классификация процессов электрокоагуляции.
2. Основные параметры флотации, влияющие на газосодержание и степень очистки.
3. Характеристика электрохимической электрокоагуляции.
4. Исследование диафрагменных электрокоагуляторов.

Билет№3

1. Основные показатели эффективности микрофильтрации и ультрафильтрации.
2. Баромембранное разделение.
3. Тупиковая фильтрация с регенерацией обратным током.
4. Основные показатели и термины обратноосмотического метода разделения.

Билет№4

1. Сущность процесса электрохимического окисления (на примере цианидов).
2. Основы процесса электрокристаллизации.
3. Схема роста кристаллов при электрохимическом воздействии.
4. Влияние условий электролиза на окисление органических загрязнений.

Билет №5

1. Основные понятия электрохимического процесса.
2. Теоретические основы процесса электрофореза.
3. Основные положения процесса электрофильтрации.
4. Характеристика электролитической электрокоагуляции.

Билет №6

1. Электрокаталитическая очистка.
2. Обработка воды комплексом электрических воздействий.
3. Электроосвещение и область его применения.
4. Основы электрохимического обеззараживания.

Билет №7

1. Классификация и требования к мембранам.
2. Нанопермеация. Основные положения и область применения.
3. Требования к качеству воды для обратного осмоса.
4. Пермеация из тангенциального потока.

Билет №8

1. Обратноосмотическое давление. Формула Вант-Гоффа.
2. Взаимосвязь производительности, селективности, давления, солевого содержания исходной воды для обратноосмотического разделения растворов.
3. Полупермеабильные мембраны. Способы подачи исходной воды.
4. Характеристика электрохимических процессов и их классификация.

Билет №9

1. Напорная и вакуумная пермеация полупермеабильных мембран.
2. Нанопермеация. Основные положения и область применения.
3. Классификация и требования к мембранам.
4. Характеристика электрохимической электрокоагуляции.

Билет №10

1. Электрокоагуляционная сущность очистки сточных вод от шестивалентного хрома.
2. Основы разделения растворов обратным осмосом.
3. Тупиковая фильтрация с регенерацией обратным током.
4. Классификация процессов электрокоагуляции.

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Задание: выдаются данные по расходу сточных вод и содержанию примесей.

Требуется: выполнить рабочий проект цеха очистки сточных вод с применением сооружений электрокоагуляции и электрофлотации.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)

Проверяется:

- соответствие выполненной работы заданию
- соответствие набора чертежей требованиям к комплектации рабочего проекта
- соответствие оформления работы ГОСТ Р 21.101
- соответствие выполненной работы требованиям СП 32.13330
- расчет и проектирование выбранных сооружений очистки
- решение вопросов эксплуатации
- экспликация
- спецификация