**Примерные оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю) «Источники загрязнений и технические средства защиты окружающей среды» (ИЗиТСЗОС).**

**Первый семестр (6-ой по УП) - зачет**

Каждому студенту предлагается выполнить 17 заданий (10 в тестовой форме плюс 5 простых задач). Контрольное время 1 час 15 мин.

Решить необходимо 11 заданий.

**ФИО**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнение состава твердого топлива. Подчеркните горючие компоненты топлива.

2. Перечислите газообразные продукты полного сгорания топлива.

3. Завершить фразу - твердый остаток горения мазута представляет собой смесь…

4. Закончить определение - выброс загрязняющих веществ это….

5. Труба котельной – это линейный/точечный/площадной источник выбросов (подчеркнуть нужное).

6. В котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ)):…

7. В герметичной аудитории объемом 1000 м3 при Рбар=750 мм рт. ст. и t = 0 оС сожгли 0,2 г серы. Определить концентрацию диоксида серы в мг/м3.

8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы Ii = 100 ррm. Чему равна массовая концентрация загрязняющего вещества, если i = СО.

9. Написать выражение (-ия), определяющее (-ия) понятие «степень очистки газа» в аппарате любого принципа действия.

10. В «малой» до 30 МВт энергетике широко используют золоуловители (подчеркнуть): гравитационные/ инерционные/ фильтрующие / электрофильтры/ газопромыватели Вентури

11. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «насыпная плотность» - это..

12. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,99, а степень очистки второй ступени η2 = 0,95. Определить η1 = ?

13. Перечислите (кратко) возможные экологические, технические, экономические последствия, существенного присутствия золы в составе твердого топлива.

14. Для твердых выбросов известно: D(10)= 0,1; D(45)= 0,5; D(86)= 0,92. Определить: относительную массу частиц с размером больше 86 мкм, т.е. ΔФ(> 86) = ? и ΔФ(≤ 10) = ?

15. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СНКВ.

16. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов. Примеры адсорбентов.

17. Напишите общие выражения для аэродинамического сопротивления ΔР, Па и затрат мощности ΔN, Вт на прокачку любого пылеуловителя.

**ФИО**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнение состава жидкого топлива. Подчеркните горючие компоненты топлива.

2. Перечислите 3 газообразных продукта недожога топлива.

3. Твердый остаток горения угля представляет собой смесь…..

4. Закончить определение - сброс загрязняющих веществ это….

5. Склад угля – это линейный/точечный/площадной источник выбросов (подчеркнуть нужное).

6. В котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ)):…

7. В герметичной аудитории объемом 800 м3 при Рбар=760 мм рт.ст. и t= 0 оС сожгли 0,4 г серы. Определить концентрацию диоксида серы в мг/м3.

8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы Ii = 100 ррm. Чему равна массовая концентрация загрязняющего вещества, если i = NO.

9. Написать выражение (-ия), определяющее (-ия) понятие «степень очистки газа» в аппарате любого принципа действия.

10. В «малой» до 30 МВт энергетике широко используют золоуловители (подчеркнуть:) газопромыватели Вентури / инерционные/ фильтрующие / электрофильтры/ гравитационные

11. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «кажущаяся плотность» - это..

12. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,95, а степень очистки второй ступени η2 = 0,88. Определить η1 = ?

13. Перечислите (кратко) возможные экологические, технические, экономические последствия, существенного присутствия влаги (10-12%) в составе водомазутной эмульсии.

14. Для твердых выбросов известно: D(10)= 0,1; D(50)= 0,5; D(86)= 0,85. Определить: относительную массу частиц с размером меньше 86 мкм, т.е. ΔФ(≤ 86) = ? и ΔФ(> 10) = ?

15. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СКВ.

16. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов. Примеры адсорбентов.

17. Напишите общие выражения для аэродинамического сопротивления ΔР, Па и затрат мощности ΔN, Вт на прокачку любого пылеуловителя.

**ФИО\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнение состава газового топлива. Подчеркните горючие компоненты топлива.

2. Перечислите газообразные продукты полного сгорания топлива.

3. Завершить фразу- твердый остаток горения мазута представляет собой смесь…

4. Закончить определение - выброс загрязняющих веществ это….

5. Труба тепловоза – это линейный/точечный/площадной источник выбросов (подчеркнуть нужное).

6. В котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ)):…

7. В герметичной аудитории объемом 600 м3 при Рбар=760 мм рт.ст. и t= 27оС сожгли 0,5 г серы. Будет ли превышено ПДКмр = 0,5 мг/м3 по содержанию диоксида серы.

8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы Ii = 100 ррm. Чему равна массовая концентрация загрязняющего вещества, если i = NO2

9. Написать выражение (-ия), определяющее (-ия) понятие «степень очистки газа» в аппарате любого принципа действия.

10. В «малой» до 30 МВт энергетике широко используют золоуловители (подчеркнуть): электрофильтры/ газопромыватели Вентури/ гравитационные/ инерционные/ фильтрующие

11. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «истинная плотность» - это..

12. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,98, а степень очистки первой ступени η1 = 0,65. Определить η2 = ?

13. Перечислите (кратко) возможные экологические, технические, экономические последствия, существенного присутствия серы в составе твердого топлива.

14. Для твердых выбросов известно: D(20) = 0,15; D(40)= 0,5; D(60)= 0,8. Определить: относительную массу частиц с размером больше 60 мкм, т.е. ΔФ(> 60) = ? и ΔФ(≤ 20) = ?

15. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СНКВ.

16. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов. Примеры адсорбентов.

17. Напишите общие выражения для аэродинамического сопротивления ΔР, Па и затрат мощности ΔN, Вт на прокачку любого пылеуловителя.

**ФИО\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнение состава твердого топлива. Подчеркните негорючие топлива.

2. Перечислите 3 газообразных продукта недожога топлива.

3. Завершить фразу- твердый остаток горения угля представляет собой смесь…

4. Закончить определение - сброс загрязняющих веществ это….

5. Вентиляционный фонарь – это линейный/точечный/площадной источник выбросов (подчеркнуть).

6. В котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ)):…

7. В герметичной аудитории объемом 500 м3 при Рбар=760 мм рт.ст. и t= 0 оС сожгли 0,1 г серы. Определить концентрацию диоксида серы в мг/м3.

8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы Ii = 100 ррm. Чему равна массовая концентрация загрязняющего вещества, если i = SO2.

9. Написать выражение (-ия), определяющее (-ия) понятие «степень очистки газа» в аппарате любого принципа действия.

10. В «малой» до 30 МВт энергетике широко используют золоуловители (подчеркнуть:) электрофильтры/ газопромыватели Вентури/ гравитационные/ инерционные/ фильтрующие

11. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «насыпная плотность» - это..

12. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,96, а степень очистки второй ступени η2 = 0,85. Определить η1 = ?

13. Перечислите (кратко) возможные экологические, технические, экономические последствия, существенного присутствия серы в составе жидкого топлива.

14. Для твердых выбросов известно: D(15)= 0,15; D(55)= 0,5; D(86)= 0,86. Определить: относительную массу частиц с размером меньше 86 мкм, т.е. ΔФ(≤ 86) = ? и ΔФ(> 15) = ?

15. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СКВ.

16. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов. Примеры адсорбентов.

17. Напишите общие выражения для аэродинамического сопротивления ΔР, Па и затрат мощности ΔN, Вт на прокачку любого пылеуловителя.

**ФИО**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнение состава жидкого топлива. Подчеркните негорючие компоненты топлива.

2. Перечислите газообразные продукты полного сгорания топлива.

3. Завершить фразу - твердый остаток горения мазута представляет собой смесь…

4. Закончить определение - выброс загрязняющих веществ это….

5. Лесной пожар – это линейный/точечный/площадной источник выбросов (подчеркнуть нужное).

6. В котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ)):…

7. В герметичной аудитории объемом 4000 м3 при Рбар=760 мм рт.ст. и t= 0 оС сожгли 2 г серы. Определить концентрацию диоксида серы в мг/м3.

8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы Ii = 100 ррm. Чему равна массовая концентрация загрязняющего вещества, если i = CS2.

9. Написать выражение (-ия), определяющее (-ия) понятие «степень очистки газа» в аппарате любого принципа действия.

10. В «малой» до 30 МВт энергетике широко используют золоуловители (подчеркнуть:) инерционные/ фильтрующие / гравитационные/ электрофильтры/ газопромыватели Вентури

11. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «кажущаяся плотность» - это..

12. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,98, а степень очистки первой ступени η1 = 0,65. Определить η2 = ?

13. Перечислите (кратко) возможные экологические, технические, экономические последствия, существенного присутствия влаги в составе твердого топлива.

14. Для твердых выбросов известно: D(10)= 0,08; D(45) = 0,5; D(100)= 0,95. Определить: относительную массу частиц с размером больше 100 мкм, т.е. ΔФ(> 100) = ? и ΔФ(≤ 10) = ?

15. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СНКВ.

16. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов. Примеры адсорбентов.

17. Напишите общие выражения для аэродинамического сопротивления ΔР, Па и затрат мощности ΔN, Вт на прокачку любого пылеуловителя.

**ФИО**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнение состава газового топлива. Подчеркните негорючие компоненты топлива.

2. Перечислите 3 газообразных продукта недожога топлива.

3. Завершить фразу - твердый остаток горения угля представляет собой смесь…

4. Закончить определение - сброс загрязняющих веществ это….

5. Труба котельной – это линейный/точечный/площадной источник выбросов (подчеркнуть нужное).

6. В котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ)):…

7. В герметичной аудитории объемом 2000 м3 при Рбар=760 мм рт. ст. и t= 0 оС сожгли 1 г серы. Определить концентрацию диоксида серы в мг/м3.

8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы Ii = 100 ррm. Чему равна массовая концентрация загрязняющего вещества, если i = HCHO.

9. Написать выражение (-ия), определяющее (-ия) понятие «степень очистки газа» в аппарате любого принципа действия.

10. В «малой» до 30 МВт энергетике широко используют золоуловители (подчеркнуть:) гравитационные/ инерционные/ электрофильтры/ газопромыватели Вентури/ фильтрующие

11. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «истинная плотность» - это..

12. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,99, а степень очистки второй ступени η2 = 0,95. Определить η1 = ?

13. Перечислите (кратко) возможные экологические, технические, экономические последствия, существенного присутствия серы в составе жидкого топлива.

14. Для твердых выбросов известно: D(20)= 0,18; D(45)= 0,55; D(86) = 0,9. Определить: относительную массу частиц с размером меньше 86 мкм, т.е. ΔФ(≤ 86) = ? и ΔФ(>20) = ?

15. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СКВ.

16. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов. Примеры адсорбентов.

17. Напишите общие выражения для аэродинамического сопротивления ΔР, Па и затрат мощности ΔN, Вт на прокачку любого пылеуловителя.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ**

по дисциплине «Источники загрязнений и технические средства защиты окружающей среды» (ИЗиТСЗОС) для текущего опроса на практических занятиях и самопроверки студентов.

**Первый семестр (6-ой по УП).**

1. Дайте определение понятию «Выброс загрязняющих веществ»

2. Назовите твердые остатки горения (твердые продукты сгорания) топлива

3. Назвать 5-6 микропримесей в дымовых газах.

4. Дать определение массовой концентрации загрязняющего вещества в воздухе.

5. Дать определение массовой концентрации загрязняющего вещества в воде.

6. Какие выбросы учитывают и контролируют при сжигании топлива в котельных мощностью до 30 МВт.

7. Дать определение ПДКмр.

8. Дать определение ПДКсс.

9. Приведите пример технологического метода снижения выбросов котлов малой мощности (название метода- уменьшается выход… ?).

10. Перечислить физико-химические свойства аэрозольных частиц, важные для работы пылеуловителей

11. Сформулировать понятия «фракция» частиц пыли и «массовая доля фракции».

12. Дать определение понятиям: общая и фракционная степень очистки газа.

17. Написать выражение для вычисления затрат мощности на прокачку пылеуловителя.

18. Нарисуйте график зависимости степени очистки циклона от скорости газа.

19. Как изменяется во времени степень очистки и сопротивление нового волокнистого фильтроэлемента туманоуловителя.

20. Какие золоуловители в настоящее время широко используют для очистки дымовых газов в промышленной «малой» энергетике России.

21. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СНКВ.

22. Укажите температуру применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления оксидов азота в продуктах сгорания по технологии СКВ.

23. Перечислите основные свойства адсорбентов.

24. Назовите виды органического топлива. Приведите примеры естественных и искусственных топлив каждого вида.

25. Как задают состав твердого/ жидкого/ газового топлива.

26. Определение понятия удельная теплота сгорания топлива (высшая / низшая).

27. Состав дымовых газов при полном сгорании топлива.

28. Дайте определение понятия коэффициент расхода воздуха.

29. Расскажите о условиях образования выбросов СО при сжигании топлива.

30. Расскажите о условиях образования выбросов NOx при сжигании топлива.

31. Расскажите о условиях образования выбросов SO2 SO3 при сжигании топлива.

32. Расскажите о условиях образования выбросов бенз(а)пирена при сжигании топлива.

33. Расскажите о условиях образования выбросов летучей золы при сжигании топлива.

34. Свойства и направления вредного воздействия на окружающую среду основных загрязняющих веществ, образующихся при сжигании топлива.

35. Микропримеси в твердых продуктах сгорания.

36. Выбросы при хранении топлива и золошлаковых остатков.

37. Измерение содержания пыли в воздухе и газах.

38. Определение понятия объемной концентрации загрязняющих веществ в газе-носителе.

39. Определение понятия предельно допускаемый выброс (ПДВ).

40. Назовите физико-химические свойства аэрозольных частиц.

41. Методы и оборудование для дисперсного анализа пыли и порошков.

42. Дайте определение понятия полный проход.

43. Дайте определение понятия медианный размер аэрозольных частиц.

44. Дайте определение понятия полная степень очистки пылеуловителей.

45. Дайте определение понятия фракционная степень очистки пылеуловителей.

46. Расскажите о классификации пылеуловителей.

47. Расскажите принцип действия центробежных пылеуловителей.

48. Чем отличаются групповые и батарейные циклоны.

49. Механизмы фильтрации. Типы фильтроэлементов и фильтроматериалов.

50. Перечислите особенности фильтров – туманоуловителей.

51. Принцип действия мокрых пылеуловителей.

52. Перечислите виды поверхностей контакта в мокрых пылеуловителях.

53. Назовите основные типы мокрых пылеуловителей

54. Расскажите принцип действия электрофильтров.

55. Сформулируйте физико-химические основы абсорбции газообразных загрязняющих веществ.

56. Массовый баланс процесса абсорбции.

57. Сформулируйте физико-химические основы адсорбции газообразных загрязняющих веществ.

58. Массовый баланс процесса адсорбции.

59. Расскажите о свойствах адсорбентов. Примеры адсорбентов.

60. Расскажите о методах регенерации адсорбентов.

61. Сухая очистка газов от оксидов серы при сжигании в кипящем слое.

62. Мокрая известковая/содо- известняковая очистка газов от оксидов серы.

80. Метод СКВ (селективное каталитическое восстановление NOx аммиаком). Параметры процесса и оборудование.

81. Метод СНКВ (селективное некаталитическое восстановление NOx аммиаком). Параметры процесса и оборудование.

 82. Обезвреживание выхлопных газов ДВС. Сотовые катализаторы выхлопных газов автотранспорта.

83. Рассеивание выбросов в атмосфере. Минимально требуемая высота дымовой трубы. 84. Направления развития водородной («зеленой») энергетики.

**Второй семестр (7-ой по УП) - зачет**

Каждому студенту предлагается выполнить 15 заданий (10 в тестовой форме плюс 5 простых задач). Контрольное время 1 час.

Решить необходимо 10 заданий.

1. Напишите уравнение состава твердого топлива. Подчеркните горючие компоненты топлива.

2. Склад угля – это □ линейный □ точечный □ площадной источник выбросов (отметить □ → +) 3. Отметить все верные соотношения

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс = ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,5 мг/м3 для SO2 □ ПДКмр = 0,4 мг/м3 для NO

4. Продолжить определение: массовая концентрация ЗВ в воздухе – это..

5. При сжигании мазута в котельной мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы следующих твердых ЗВ (перечислить):

6. В объеме воздуха 500 м3 при Рбар=760 мм рт. ст. и t= 27 оС сожгли 0,2 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в мг/м3 и см3/м3.

7. Два циклона с Ø 700 мм ≈ эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

 8. Газоанализатор показал в выбросе из трубы INO2 = 200 ррm. Чему равна концентрация загрязняющего вещества в мг/м3 и % об.

9. Для твердых выбросов известно: D(10) = 0,05; D(45) = 0,5; D(100) = 0,9.

 Определить: ΔФ(10..100) = ? и медианный размер частиц dm = мкм.

10. Продолжить формулировку: принцип действия циклонов заключается…

11. При известковании с коагуляцией примесей сточной воды в качестве коагулянта используют:

 □ глинозем Al2(SO4)3\*18H2O □ алюминат натрия NaAlO2

 □ железный купорос FeSO4\*7H2O □ медный купорос CuSO4\*5H2O

12. Привести в соответствие примеси сточной воды и технологии для их удаления (□ → цифра):

 1- Грубо - и среднедисперсные взвеси □- Ионирование

 2- Тонкодисперсные взвеси и коллоиды □- Аэрация

 3- «Запахи» □- Отстаивание/ Фильтрация

 4- Органические вещества □- Коагуляция + осветление

 5- Ионы □ Биоокисление

13. Перечислить состав сбросов ЗВ с продувочной водой паровых котлов низкого давления: …

14. Сточная вода с расходом Qс = 8 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 50 мг/л осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 2,4 м3, удельная грязеемкость Гру = 1,5 кг/м3). Степень очистки

η = 0,8. Определить время работы до обратной промывки Тр = ?

15. Предельно допустимый сброс (ПДС) загрязняющих веществ вычисляют по формуле:

1. Напишите уравнение состава твердого топлива. Подчеркните негорючие компоненты топлива.

2. Вентиляционно-световой фонарь – это □ линейный □ точечный □ площадной источник выбросов (отметить □ → +)

3. Отметить все верные соотношения

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс ≠ ПДКрз

 □ ПДКсс = 0,05 мг/м3 для SO2 □ ПДКмр = 0,05 мг/м3 для NO2.

4. Продолжить определение: объемная концентрация ЗВ в воздухе – это…

5. При сжигании мазута в котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ):

6. В герметичной аудитории объемом 600 м3 при Рбар = 740 мм рт. ст. и t = 0 оС сожгли 0,15 г чистой серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в **мг/м3 и ррm**.

7. Четыре циклона с Ø 600 мм эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

8. В двухступенчатой системе очистки полная степень очистки ηо = 0,99, а степень очистки первой ступени η1 = 0,8. Определить η2 = ?

9. Для твердых выбросов известно: D(10) = 0,08; D(50) = 0,5; D(100) = 0,94. Определить: относительную массу фракции от 10 до 50 мкм, т.е. ΔФ(10..50) = ? и медианный размер dm = мкм.

10. В «малой» промышленной энергетике широко используют следующие золоуловители:

 □ рукавные фильтры □ камеру Говарда □ циклоны □ электрофильтры

11. Для определения ПДС загрязняющего вещества необходимо перемножить:

 □ max часовой расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ среднесуточный расход воды □ допустимую к отведению концентрацию ЗВ

12. Перечислить состав сбросов ЗВ со сточными водами Na- катионитной ВПУ котельной: …

13. Перечислить (назвать) основные ионы в водопроводной воде с рН=7,4:...

14. Сточная вода с расходом Qс = 15 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 25 мг/л осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 2,5 м3, удельная грязеемкость Гру = 1,2 кг/м3) до Ск = 5 мг/л. Определить время работы до обратной промывки Тр = ?

15. Продолжить определение: сточная вода- это…

1. Выбросы твердых ЗВ при сгорании топлива представляют собой (отметить □ → +)

 □ летучую золу и коксовый остаток □ шлак и сажу □ золу, сажу и шлак

2. Перечислить 7 основных ЗВ в выбросах котельной, сжигающей каменный уголь…

3. Отметить все правильные соотношения

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс ≤ ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для SO2 □ ПДКмр = 0,085 мг/м3 для NO2.

4. Продолжить определение: массовая концентрация ЗВ – это…

5. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить

 □ max часовой расход воды и допустимую к отведению концентрацию ЗВ

 □ среднесуточный расход воды и среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ max часовой расход воды и max концентрацию ЗВ в выпуске

6. В герметичной аудитории с V= 500 м3 при Р = 760 мм рт. ст. и t = 0 оС сожгли 0,2 г чистой серы. Вычислить концентрацию в воздухе СSO2 = ? мг/м3 и она □ > □ = □ < ПДКмр = ? мг/м3.

7. Оценить диаметр циклона ЦН-15 для очистки от пыли 2500 м3/ч газа (с рабочими параметрами).

8. В двухступенчатой системе очистки полная степень очистки ηо = 0,99, а степень очистки второй ступени η2 = 0,95. Определить η1 = ?

9. Для твердых выбросов известно: D(10) = 0,1; D(40) = 0,5; D(86) = 0,92. Определить: относительную массу фракции с размером больше 86 мкм, т.е. ΔФ(> 86) = ? и ΔФ( ≤ 10) = ?

10. Сформулировать принцип действия инерционных пылеуловителей:…

11. Путем коагуляции с последующим осветлением из сточной воды удаляют: …

12. Перечислить (назвать) основные ионы в водопроводной воде с рН = 7,2: ...

13. Перечислить сбросы ЗВ от непрерывной продувки паровых котлов (Р =1,4 МПа, рНкв =12)

14. Сточная вода с расходом Qс = 4 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн=25 г/м3 осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 0,8 м3). Степень очистки η = 0,8. Время работы до обратной промывки составило Тр = 10 час. Оценить удельную грязеемкость фильтроматериала Гру = ? кг/м3.

15. Продолжить определение: гидравлическая крупность uо, мм/с взвешенных частиц – это…

1. Выбросы твердых продуктов слоевого сжигания топлива представляют собой (отметить □ → +)

 □ золу и шлам □ летучую золу и коксовый остаток □ шлак, золу и сажу

2. Перечислить 8 основных ЗВ в выбросах котельной, работающей на мазуте:…

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс ≤ ПДКрз

 □ ПДКсс = 0,5 мг/м3 для SO2 □ ПДКсс = 0,04 мг/м3 для NO2

4. Продолжить: массовая концентрации загрязняющего вещества в воздухе – это…

5. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить

 □ max часовой расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ среднесуточный расход воды □ допустимую к отведению концентрацию ЗВ

 □ min часовой расход воды □ max концентрацию ЗВ в выпуске

6. В герметичном сосуде с воздухом V= 500 м3 при Р= 760 мм рт. ст. и t = 27 оС сожгли 0,1 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в **мг/м3 и ррm**.

7. Четыре циклона с Ø 200 мм эквивалентны по производительности одному циклону Ø мм.

8. С помощью газоанализатора измерено I NO = 100 ррm. Массовая концентрация NO в мг/м3 равна □ 3000 □ 134 □ 30 □ 2240.

9. Привести в соответствие (отметить □ → цифра) примеси сточной воды и технологии очистки:

 1- Грубо - и среднедисперсные взвеси □ - Катионирование

 2- Коллоиды, тонкодисперсные взвеси □ - Биоокисление

 3- Катионы □ - Отстаивание/ Фильтрация

 4- Органические вещества □ - Коагуляция + осветление

 5- «Запахи» □ - Аэрация

10. В «малой» промышленной энергетике широко используют в качестве золоуловителей:

 □ рукавные фильтры □ электрофильтры □ циклоны □ трубу Вентури □ скрубберы

11. Закончить определение: ПДКмр – это…

12. Выбрать все методы для разрушения устойчивых суспензий тонкодисперсных и коллоидных частиц:

 □ флокуляции □ коагуляции □ нейтрализации

 □ отстаивания □ флотации □ адсорбции

13. Напишите уравнение массового баланса ЗВ в процессе статической адсорбции…

14. Сточная вода с расходом Qс = 4 м3/ч и содержанием взвесей Сн = 25 г/м3 осветляется на механическом фильтре со степенью очистки η = 0,75. Время работы до обратной промывки составило Тр = 12 час при удельной грязеемкости фильтроматериала Гру = 1,0 кг/м3. Оценить текущий объем загрузки фильтра Vф = ? м3.

15. Продолжить: принцип действия Na- катионитных фильтров заключается…

1. Твердые остатки слоевого сжигания твердого топлива делят на (отметить □ → +):

 □ сажу, золу, шлам □ шлак, провал, унос

 □ кокс, шлак, унос □ шлак, провал, золу.

2. Дымовая труба – это □ точечный □ линейный □ площадной источник выбросов.

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс > ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,15 мг/м3 для сажи □ ПДКмр = 0,085 мг/м3  для NO2.

4. Продолжить определение: массовая концентрация ЗВ в газе-носителе – это…

5. Удаление SO2 из дымовых газов суспензией извести проводят:

 □ в абсорбере □ в адсорбере

 □ в специальной печи □ на катализаторе

6. В герметичной аудитории с V= 1000 м3 при Р=760 мм рт. ст. и t =0 оС сожгли 0,4 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в мг/м3 и ppm.

7. С помощью газоанализатора измерено I SO2 = 200 ррm. Массовая концентрация СSO2 в мг/м3 равна □ 572 □ 328 □ 128 □ 12800

8. Четыре циклона с Ø 300 мм эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

9. Есть трехступенчатая система очистки. Степени очистки по ступеням: η1 = 0,6; η2 = 0,8; η3 = 0,9. Определить полную степень очистки η = ? и коэффициент проскока К = ?

10. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить:

□ min часовой расход воды □ max концентрацию ЗВ

□ max часовой расход воды □ концентрацию ЗВ, допустимую к отведению

□ среднесуточный расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

11. В качестве флокулянта при коагуляции примесей воды наиболее часто используют:

 □ активированную кремнекислоту □ полиакриламид

 □ активированный уголь □ железный купорос

12. К физико-химическим методам очистки сточной воды не относят:

 □ экстракцию □ ионный обмен □ адсорбцию

 □ осветление □ обратный осмос □ нейтрализацию

13. Вносимая доза 0,1% раствора флокулянта ПАА обычно составляет, г/м3 воды:

 □ 0,1…1 □ 0,01…0,1

 □ 1…5 □ 1…1,75

14. Напишите уравнение массового баланса ЗВ в процессе динамической экстракции:

15. Вес подсушенного лабораторного фильтра с осадком фильтрования 0,5 л сточной воды составил М =1,3453 г. Исходный вес фильтра Мф = 1,3403 г. Концентрация взвешенных веществ Свзв = ?

1. Выбросы твердых продуктов сгорания топлива представляют собой (отметить □ → +)

 □ золу и шлак □ шлак и кокс □ летучую золу и коксовый остаток □ золу и сажу

2. Труба котельной – это источник выбросов. Указать все характеристики

 □ стационарный □ линейный □ передвижной □ точечный □ площадной

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс ≤ ПДКрз

 □ ПДКсс = 0,5 мг/м3 для SO2  □ ПДКмр = 0,04 мг/м3 для NO.

4. Продолжить определение: объемная концентрация загрязняющего вещества – это…

5. Назвать 5…6 микропримесей в дымовых газах котлов:

6. В объеме воздуха V= 500 м3 при Р = 101325 Па и t = 27 оС сожгли 0,1 г чистой серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в мг/м3 и см3/м3.

7. Газоанализатор показал IСО = 1000 ррm. Чему равна концентрация ЗВ в **мг/м3 и % об**.

8. Четыре циклона с Ø 700 мм эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

9. Расчетный расход уходящих газов котла Vг1(tух, Pг) = 14400 м3/ч. Оценить дополнительную мощность на прокачку золоуловителя ΔN = ? Вт, если расчетное ΔPзу = 700 Па.

10. Указать t, оС применения, необходимое оборудование и реагенты для реализации метода СНКВ.

11. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить:

 □ среднесуточный расход воды и допустимую к отведению концентрацию ЗВ

 □ среднесуточный расход воды и среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ max часовой расход воды и среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ max часовой расход воды и допустимую к отведению концентрацию ЗВ

12. «Обычная» при очистке сточных вод доза вносимого коагулянта (в мг-экв/л по действующему веществу):

 □ 0,1…0,2 □ 0,01…0,1

 □ 0,25…1,5 □ 1,5…5

13. Закончить фразу: флотацию применяют для удаления из сточных вод (назвать 3..5 ЗВ)..

14. Предельно допустимый сброс (ПДС) загрязняющих веществ вычисляют по формуле:

15. В «малой» промышленной энергетике широко используют для очистки газов золоуловители:

 □ гравитационные □ инерционные □ фильтрующие

 □ электрические □ гидравлические

1. Напишите уравнение состава жидкого топлива. Подчеркните горючие компоненты топлива.

2. Перечислите газообразные продукты полного сгорания любого топлива:

3. Отметить все достоверные соотношения (отметить □ → +)

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс > ПДКрз

 □ ПДКмр = 3 мг/м3 для СO □ ПДКсс = 0,04 мг/м3 для NO2.

4. Объемная концентрация СО в уходящих газах I = 0,1 % об. Чему равна концентрация СО

в **ррm и мг/м3**.

5. В газифицированных котельных (≤ 30 МВт) учитывают и контролируют выбросы следующих ЗВ:

6. Оценить диаметр Дц = ? циклонов ЦН-15 (Wопт = 3,5 м/с) в группе из 4 шт. для очистки

6335 м3/час уходящих газов.

7. В герметичной аудитории с V= 700 м3 при Р=1013 гПА и t =0 оС сгорело 200 мг серы. Определить концентрацию СSO2, мг/м3 в воздухе. Вывод о □ превышении □ выполнении норматива ПДКмр.

8. С помощью газоанализатора получено IНСНО =100 ррm. Массовая концентрация ЗВ в мг/м3 равна: □ 74,7 □ 3,3

 □ 134 □ 3000

9. Расчетный расход уходящих газов Vг(tух, Pг) = 3560 м3/ч, плотность ρух = 0,8 кг/м3. Коэффициент местного сопротивления циклона с Дц = 0,6 м, ξ = 155. Оценить аэродинамические потери ΔР = ?, Па.

10. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «кажущаяся плотность» - это..

11. В «малой» (до 30 МВт) энергетике практически не используют для очистки дымовых газов:

□ газопромыватели Вентури □ рукавные фильтры □ циклоны □ электрофильтры □ скрубберы

12. Флотация сопровождается □ аэрацией □ деаэрацией сточных вод; □ повышением

 □ снижением концентрации легко окисляемых веществ, ПАВ и микроорганизмов.

13. Агрегативная устойчивость тонкодисперсных суспензий и эмульсий снижается в процессах:

 □ флокуляции □ механического фильтрования

 □ отстаивания □ коагуляции

14. В каждой ступени 3-х ступенчатой адсорбционной установки содержание ЗВ снижается в 10 раз. Определить общую степень очистки сточной воды ηо = ?

15. Указать все возможные способы для нейтрализации кислых сточных вод:

□ взаимная нейтрализация □ добавление КОН □ добавление H2SO4, □ фильтрование через загрузку из доломита □ барботаж СО2 □ хемоадсорбция NH3 □ добавление Na2CO3

1. Напишите уравнение состава природного газа и подчеркните негорючие компоненты топлива.

2. Вредное воздействие мазутной золы определяется присутствием в ней…

3. Отметить все достоверные соотношения (отметить □ → +)

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс ≤ ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для SO2 □ ПДКсс = 0,04 мг/м3 для NO2.

4. Объемная концентрация ЗВ в дымовых газах I = 120 ppm = % об. = м3/м3.

5. С помощью газоанализатора получено ICS2 = 200 ррm. Определить массовую концентрацию сероуглерода СCS2 = ? мг/м3.

6. Для твердых выбросов котельной известно: D(20) = 0,15; D(35) = 0,5; D(100) = 0,98. Определить относительную массу фракции от 35 до 100 мкм, т.е. ΔФ(35..100) = ? и медианный размер частиц dm = ? мкм.

7. В герметичной аудитории объемом V= 600 м3 при Р =760 мм рт. ст. и t = 0 оС сожгли 250 мг серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в **мг/м3, ррm** и **% об**.

8. Восемь циклонов Ø 200 мм эквивалентны по производительности двум циклонам Ø мм.

9. В двухступенчатой системе очистки полная степень очистки ηо = 0,98, а степень очистки второй ступени η2 = 0,9. Определить η1 = ?

10. В «малых» (до 30 МВт) котельных широко используют для очистки дымовых газов:

 □ электрофильтры, □ ротоклоны, □ рукавные фильтры, □ циклоны, □ стержневые з/у

11. Написать выражение (-ия), определяющее (-ие) понятие «степень очистки» газа: …

12. Продолжить определение понятия: гидравлическая крупность частиц uo, мм/с - это…

13. Водоснабжение технологических установок промышленности лучше организовать по схеме:

 □ прямоточной □ оборотной □ с последовательной передачей воды

14. Агрегативная устойчивость суспензий и эмульсий обычно не снижается в процессах:

 □ флокуляции □ механического фильтрования

 □ отстаивания □ коагуляции

15. Написать уравнение массового баланса ЗВ в процессе статической экстракции:

1. Твердые остатки слоевого сжигания топлива делят на (отметить □ → +):

 □ шлак, унос, провал □ сажу и шлак

 □ кокс, шлам, унос □ шлак, провал, сажу.

2. Отметить продукты неполного сгорания топлива: □ СО2 □ СО □ NO □ CH4  □ сажа.

3. Отметить все достоверные соотношения:

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс ≤ ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,5 мг/м3 для SO2 □ ПДКмр = 0,06 мг/м3 для NO

4. Объемная концентрации О2 в дымовых газах составила I = 1,5 % об. = ?ррm = ?м3/м3.

5. Назвать 5…6 микропримесей в дымовых газах котлов:

6. Нарисовать (объяснить словами) характер изменения во времени степени очистки η и сопротивления ΔР нового волокнистого фильтроэлемента туманоуловителя.

7. В объеме воздуха V= 300 м3 при Р= 1000 гПа и t = 27 оС сожгли 0,2 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в мг/м3.

8. С помощью газоанализатора получено IСO2 = 400 ррm. Концентрация СО2 в **мг/м3** и **% об**. равна: □ 500 □ 785,7 □ 17600 □ 9,1

 □ 0,4 □ 0,004 □ 0,0004 □ 0,04

9. Два циклона с Ø 500 мм ≈ эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

10. Укажите температурный диапазон применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления NOx в дымовых газах по технологии СКВ.

11. Для твердых выбросов известно: D(30) = 0,28; D(60) = 0,5; D(100) = 0,89. Определить массовую (фракционную) долю ΔФ(≥ 60 мкм) = ? и медианный размер частиц dm = ?мкм.

12. Взвешенные в воде частицы. Завершить определение: гидравлическая крупность uo, мм/c - это..

13. На пылеугольных ТЭС *широко* используют следующие технологии очистки выбросов от SO2:

 □ электронно-лучевую □ озонную □ известняково-содовую □ известковую

14. Сточная вода с расходом Qс = 7 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 25 г/м3 осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 1,6 м3, удельная грязеемкость фильтроматериала Гру = 1,0 кг/м3). Время работы до обратной промывки составило Тр = 12 час. Определить степень очистки η = ?

15. Перечислить основные свойства и технологические характеристики адсорбентов:…

1. Напишите уравнение состава газового топлива. Подчеркните *все* горючие компоненты.

2. Выхлопная труба тепловоза – это источник выбросов (отметить □ → +):

□ стационарный □ передвижной (и одновременно) □ линейный □ точечный □ площадной.

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКмр = 0,15 мг/м3 для сажи

 □ ПДКсс ≤ ПДКрз □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для NO

4. Выбрать соотношение для пересчета объемной концентрации I, ppm в массовую С, мг/м3:

 □ c = I2·ρо □ c = I / ρо □ c = ρо / I □ c = I·ρо □ c = I·ρо / μ

5. Для твердых выбросов известно: D(10) = 0,12; D(45) = 0,5; D(60) = 0,8. Определить массовые доли фракций ΔФ( ≥ 60) = ? , ΔФ( ≤ 10) = ? и медианный размер частиц dm = ? мкм.

6. В герметичной аудитории объемом V= 500 м3 при Р=760 мм рт. ст. и t =27 оС сожгли 0,2 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в **мг/м3** и **см3/м3**.

7. Оценить диаметр циклона ЦН-15 (Wопт = 3,5 м/с) в группе из 2-х шт. для очистки 5000 м3/ч газа при рабочих параметрах.

8. С помощью газоанализатора получено IСО =1000 ррm. Массовая концентрация ЗВ в мг/м3 равна □ 35,7 □ 1250 □ 44,6 □ 28000

9. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «кажущаяся плотность» - это..

10. Степень очистки циклона с увеличением диаметра

 □ увеличивается □ уменьшается □ не изменяется

 а с увеличением температуры газов

 □ уменьшается □ увеличивается □ не изменяется

11. В «малой» промышленной энергетике широко используют для очистки дымовых газов:

 □ рукавные фильтры □ электрофильтры □ циклоны □ скрубберы

12. Завершить определение: сточная вода - это…

13. рН выпускаемой сточной воды должен находится в диапазоне.. ≤ рН ≤

14. Показатель ХПК, мг О2/л характеризует содержание в сточной воде (продолжить)…

15. В контрольном пункте водотока: расход стока Qc = 240 м3/сут, расход водотока Qв = 5000 м3/ч, коэффициент смешения m = 0,798. Определить кратность разбавления примесей сточной воды n = ?

1. Напишите уравнение состава твердого топлива. Подчеркните *негорючие* компоненты топлива.

2. Склад твердого топлива – это □ линейный □ точечный □ площадной источник выбросов (заменить **□** → **+**).

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс = ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,5 мг/м3 для SO2 □ ПДКсс = 0,06 мг/м3 для NO

4. Продолжить определение: массовая концентрация ЗВ в воздухе – это..

5. При сжигании мазута в котельной мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы следующих *твердых* ЗВ (перечислить):

6. В объеме воздуха 500 м3 при Р= 760 мм рт. ст. и t = 27 оС сожгли 0,2 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в **мг**/**м3** и **см3/м3**.

7. Газоанализатор показал в выбросе из трубы I NO2 = 100 ррm. Чему равна концентрация загрязняющего вещества в **% об**. и **мг/м3**.

8. Два циклона с Ø 700 мм ≈ эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

9. Для твердых выбросов известно: D(10) = 0,07; D(40) = 0,5; D(100) = 0,94. Определить массовую долю фракции ΔФ(10..100) = ? и *медианный* размер частиц dm = ? мкм

10. Продолжить формулировку: принцип действия циклонов заключается..

11. При *известковании воды с коагуляцией* примесей в качестве коагулянта обычно используют:

 □ железный купорос FeSO4\*7H2O □ алюминат натрия NaAlO2,

 □ глинозем Al2(SO4)3\*18H2O □ медный купорос CuSO4\*5H2O.

12. Привести в соответствие (□→ цифра) примеси сточной воды и технологии для их удаления:

 □- Грубо - и среднедисперсные взвеси 1- Ионирование

 □- Коллоиды, тонкодисперсные взвеси 2- Аэрация

 □- «Запахи» 3- Отстаивание/ Фильтрация

 □- Органические вещества 4- Коагуляция + осветление

 □- Ионы 5- Биоокисление

13. Перечислить состав сбросов ЗВ с продувочной водой (рНкв= 12,3) паровых котлов низкого давления:

14. Сточная вода с расходом Qс = 8 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 35 г/м3 осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 1,6 м3, удельная грязеемкость Гру = 1,5 кг/м3). Степень очистки

η = 0,75. Определить время работы до обратной промывки Тр = ?

15. Предельно допустимый сброс (ПДС) загрязняющих веществ вычисляют по формуле…

1. Напишите уравнение состава жидкого топлива. Подчеркните негорючие компоненты топлива.

2. Вентиляционно-световой фонарь – это □ линейный □ точечный □ площадной источник выбросов (отметить □ → +)

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс ≤ ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для SO2 □ ПДКмр = 0,085 мг/м3 для NO2

4. Продолжить определение: объемная концентрация ЗВ в воздухе – это..

5. При сжигании газового топлива в котельных мощностью до 30 МВт учету и контролю подлежат выбросы (перечислить ЗВ):

6. В герметичной аудитории объемом 600 м3 при Р = 745 мм рт. ст. и t = 0 оС из бутыли с аммиачной водой испарилось 0,15 г аммиака. Определить концентрацию NH3 в воздухе в **мг/м3** и **ррm.**

7. Четыре циклона с Ø 150 мм эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

8. В двухступенчатой системе очистки степень очистки первой ступени η1 = 0,7, а второй η2 = 0,95. Концентрация ЗВ до системы очистки С′ = 500 мг/м3. Найти С″ = ? за системой очистки.

9. Для твердых выбросов известно: D(20) = 0,1; D(38) = 0,5; D(60) = 0,74. Определить массовую долю фракции ΔФ(20..38 мкм) = ? и *медианный* размер частиц dm = ?мкм.

10. В «малой» энергетике широко используют для очистки дымовых газов:

 □ рукавные фильтры □ ротоклоны □ циклоны □ вихревые пылеуловители

11. Для определения ПДС загрязняющего вещества необходимо перемножить:

 □ max суточный расход воды □ max концентрацию ЗВ в выпуске

 □ max часовой расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ среднесуточный расход воды □ допустимую к отведению концентрацию ЗВ

12. Для сточных вод Na- катионитной ВПУ характерны следующие сбросы ЗВ:..

13. Перечислить основные ионы в водопроводной воде с рН = 7,4...

14. Сточная вода с расходом Qс = 15 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 25 мг/л осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 1,5 м3, удельная грязеемкость Гру = 1,2 кг/м3) до Ск = 5 мг/л. Определить время работы до обратной промывки Тр = ?

15. Дать определение: сточная вода - это…

1. Выбросы твердых ЗВ при сгорании топлива представляют собой (отметить □ → +)

 □ золу и шлам □ шлак и летучую золу

 □ летучую золу и коксовый остаток □ сажу и летучую золу.

2. Перечислить 7 основных ЗВ в выбросах котельной, сжигающей каменный уголь…

3. Отметить правильные соотношения

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс ≥ ПДКрз

 □ ПДКсс = 0,05 мг/м3 для SO2 □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для NO

4. Продолжить определение: массовая концентрация ЗВ в газе – это…

5. Сформулировать принцип действия инерционных пылеуловителей:…

6. В герметичной аудитории с V= 500 м3 при Р=760 мм рт. ст. и t =27 оС из бутыли с аммиачной водой испарилось 0,25 г аммиака. Определить концентрацию NH3 в воздухе в **мг/м3** и **ррm**.

7. Оценить требуемое количество элементов типа «Розетка, 25о» (Дц = 250 мм, Wопт = 3,5 м/с) батарейного циклона БЦ2 для очистки 18500 м3/ч газа с рабочими параметрами.

8. В двухступенчатой системе очистки ηо = 0,99, а степень очистки второй ступени η2 = 0,95. Концентрация ЗВ до системы очистки С′ = 200 мг/м3. Найти С″ = ? за первой ступенью очистки.

9. Для твердых выбросов известно: D(10) = 0,07; D(48) = 0,5; D(86) = 0,92. Определить относительную массу частиц с размером больше 86 мкм, т.е. ΔФ(> 86) = ? и ΔФ(≤ 10) = ?

10. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить

 □ max часовой расход воды □ max концентрацию ЗВ в выпуске

 □ max суточный расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ среднесуточный расход воды □ допустимую к отведению концентрацию ЗВ

11. Путем коагуляции с последующим осветлением из сточной воды удаляют.…

12. Привести 2…3 примера коллоидных примесей воды:…

13. Сточная вода с рН = 12,2 от непрерывной продувки паровых котлов низкого давления содержит сбросы (перечислить ЗВ)…

14. Сточная вода с расходом Qс = 4 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 25 г/м3 осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 0,8 м3). Степень очистки η = 0,8. Время работы до обратной промывки составило Тр = 15 час. Оценить удельную грязеемкость фильтроматериала Гру = ? кг/м3.

15. Показатель «сухой остаток» СО, мг/л характеризует содержание в воде (продолжить)…

1. Твердые остатки слоевого сжигания твердого топлива делят на (отметить □ → +):

 □ шлак, провал, унос □ сажу и шлам

 □ кокс, шлам, унос □ шлак, провал, сажу.

2. Отметить все достоверные соотношения:

 □ ПДКмр ≥ ПДКсс □ ПДКсс ≥ ПДКрз

 □ ПДКсс = 1 мг/м3 для СO □ ПДКмр = 0,085 мг/м3 для NO

3. Дать определение: объемная концентрации загрязняющего вещества (в газе) – это..

4. С помощью газоанализатора получено IСO2 = 400 ррm. Концентрация СО2 в **мг/м3** и **% об**. равна: □ 500 □ 785,7 □ 17600 □ 8960

 □ 0,04 □ 0,004 □ 0,0004 □ 0,4

5. Два циклона с Ø 500 мм ≈ эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

6. Применительно к аэрозольным частицам (пыли) понятие «насыпная плотность» - это..

7. В герметичной аудитории с V= 300 м3 при Р = 1013 гПа и t = 27 оС сожгли 0,2 г серы. Определить концентрацию SO2 в воздухе в **мг/м3** и **ррm**.

8. Для твердых выбросов известно: D(30) = 0,28; D(60) = 0,5; D(86) = 0,86. Определить массовую долю фракции от 60 до 86 мкм, т.е. ΔФ(60..86) = ? и *медианный* размер частиц dm = ? мкм.

9. На пылеугольных ТЭС *широко используют* следующие технологии очистки выбросов от SO2:

 □ адсорбционную □ магнезиальную □ содо- известняковую □ известковую

10. Укажите температурный диапазон применения, необходимое оборудование и реагенты для восстановления NOx в дымовых газах по технологии СКВ:

11. Перечислить основные свойства и технологические характеристики адсорбентов:…

12. Применительно к взвешенным в воде частицам понятие «гидравлическая крупность uo, мм/c» - это..

13. Водоотведение лучше организовать по схеме

 □ общесплавной □ полной раздельной

 а водоснабжение предприятия по схеме

 □ прямоточной □ оборотной с очисткой воды □ последовательной

14. Для определения ПДС загрязняющего вещества необходимо перемножить:

 □ среднесуточный расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

 □ max часовой расход воды □ допустимую к отведению концентрацию ЗВ

 □ max суточный расход воды □ max концентрацию ЗВ в выпуске

15. Сточная вода с расходом Qс = 12 м3/ч и начальным содержанием взвесей Сн = 35 г/м3 осветляется на фильтре (объем загрузки Vф = 2,4 м3, удельная грязеемкость фильтроматериала Гру = 1,47 кг/м3). Время работы до обратной промывки составило Тр = 12 час. Определить степень очистки η = ?

1. Твердые остатки слоевого сжигания топлива делят на (отметить □ → +):

 □ сажу, золу, шлак □ шлак, провал, унос

 □ кокс, шлак, унос □ шлак, провал, сажу.

2. Перечислить основные ионы в природной воде с рН = 7,3…

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс > ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для NO □ ПДКсс = 0,05 мг/м3 для SO2

4. Продолжить: массовая концентрации загрязняющего вещества в воздухе – это…

5. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить:

 □ max часовой расход воды □ концентрацию ЗВ, допустимую к отведению

 □ среднесуточный расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

6. В герметичной аудитории с V= 1000 м3 при Р = 760 мм рт. ст. и t = 0 оС сожгли 0,4 г серы. Концентрация в воздухе СSO2 = мг/м3 и она □ > □ = □ < ПДКмр для SO2.

7. С помощью газоанализатора получено ISO2 = 100 ррm. Массовая концентрация ЗВ в мг/м3 равна □ 286 □ 164 □ 64 □ 6400

8. Четыре циклона с Ø 300 мм эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

9. Трехступенчатая система очистки газов. Степени очистки по ступеням равны: η1 = 0,6; η2 = 0,8;

η3 = 0,9. Определить полную степень очистки η = ? и коэффициент проскока К = ?

10. Абсорбция SO2 из дымовых газов суспензией извести. Пояснить основы технологии:….

11. В качестве флокулянтов при коагуляции примесей воды можно использовать:

 □ полистирол □ полиакриламид

 □ активированную кремнекислоту □ полиуретан

12. К физико-химическим методам очистки сточной воды не относят:

 □ экстракцию □ ионный обмен □ адсорбцию

 □ осветление □ обратный осмос □ нейтрализацию

13. Вносимая доза 0,1% раствора флокулянта ПАА обычно составляет, г/м3 воды:

 □ 0,1…1 □ 0,01…0,1

 □ 1…5 □ 1…1,75

14. Напишите уравнение массового баланса ЗВ в процессе динамической экстракции…

15. Вес бумажного фильтра Мф = 1,3406 г. Вес подсушенного фильтра с осадком фильтрования V= 400 мл сточной воды составил М =1,3436 г. Найти концентрацию взвешенных веществ Свзв = ?

1. Твердые остатки слоевого сжигания топлива делят на (отметить □ → +):

 □ сажу, золу, шлак □ шлак, провал, унос

 □ кокс, шлак, унос □ шлак, провал, сажу.

2. Перечислить основные ионы в природной воде с рН = 7,4…

3. Отметить все достоверные соотношения

 □ ПДКмр ≤ ПДКсс □ ПДКсс > ПДКрз

 □ ПДКмр = 0,6 мг/м3 для NO □ ПДКсс = 0,05 мг/м3 для SO2

4. Продолжить: массовая концентрации загрязняющего вещества в воздухе – это…

5. Для определения ПДС загрязняющего вещества (ЗВ) необходимо перемножить:

 □ max часовой расход воды □ концентрацию ЗВ, допустимую к отведению

 □ среднесуточный расход воды □ среднюю концентрацию ЗВ в выпуске

6. В герметичной аудитории с V= 1000 м3 при Р = 760 мм рт. ст. и t = 0 оС сожгли 0,4 г серы. Концентрация в воздухе СSO2 = мг/м3 и она □ > □ = □ < ПДКмр для SO2.

7. С помощью газоанализатора получено I SO2 = 100 ррm. Массовая концентрация ЗВ в мг/м3 равна □ 286 □ 164 □ 64 □ 6400

8. Четыре циклона с Ø 300 мм эквивалентны по производительности одному циклону с Ø мм.

9. Трехступенчатая система очистки газов. Степени очистки по ступеням равны: η1 = 0,6; η2 = 0,85;

η3 = 0,9. Определить полную степень очистки η = ? и коэффициент проскока К = ?

10. Абсорбция SO2 из дымовых газов суспензией извести. Пояснить основы технологии:….

11. В качестве флокулянтов при коагуляции примесей воды можно использовать:

 □ полистирол □ полиакриламид

 □ активированную кремнекислоту □ полиуретан

12. К физико-химическим методам очистки сточной воды *не* относят:

 □ экстракцию □ ионный обмен □ адсорбцию

 □ осветление □ обратный осмос □ нейтрализацию

13. Вносимая доза 0,1% раствора флокулянта ПАА обычно составляет, г/м3 воды:

 □ 0,1…1 □ 0,01…0,1

 □ 1…5 □ 1…1,75

14. Напишите уравнение массового баланса ЗВ в процессе динамической экстракции…

15. Вес бумажного фильтра Мф = 1,3409 г. Вес подсушенного фильтра с осадком фильтрования

V = 500 мл сточной воды составил М =1,3449 г. Найти концентрацию взвешенных веществ Свзв = ?

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ**

по дисциплине «Источники загрязнений и технические средства защиты окружающей среды» (ИЗиТСЗОС) для текущего опроса на практических занятиях и самопроверки студентов.

**Второй семестр (7 по УП).**

1. Определение понятия сточная вода.

2. По какой схеме лучше организовать водоснабжение предприятия.

3. По какой схеме лучше организовать водоотведение предприятия.

4. Понятие предельно допустимый сброс загрязняющих веществ.

5. Что характеризует гидравлическая крупность взвешенных частиц?

6 . Расскажите о показателях БПК и ХПК (мгО2/л). Содержание в воде каких примесей они характеризуют.

7. В каком диапазоне должен находится рН выпускаемой сточной воды?

8. Сформулировать физический смысл коэффициента смешения m.

9. Перечислить соли в продувочной воде паровых котлов низкого давления.

10. Перечислить соли в сточных водах Na-катионитной ВПУ.

11. Какие технологии и оборудование используют для удаления из воды самых крупнодисперсных взвешенных веществ (uo > 18 мм/с)

12. Какие технологии и оборудование используют для удаления из воды среднедисперсных взвешенных веществ (5 ≤ uo ≤ 18 мм/с).

13. Какие технологии и оборудование используют для удаления из воды тонкодисперсных взвешенных веществ (uo ≤ 5 мм/с).

14. Фильтры – нейтрализаторы для обработки кислых сточных вод.

15. Где более эффективно используется озон в барботажной колонне или емкости со струйным смешением.

16. Рассказать о массовом балансе загрязнений при механической фильтрации.

17. Какое вещество останется в избытке при взаимной нейтрализации одинаковых объемов 1% растворов H2SO4 и NaOH.

18. Какое вещество останется в избытке при взаимной нейтрализации одинаковых объемов 1% растворов HCl и NaOH.

19. Какое вещество останется в избытке при взаимной нейтрализации одинаковых объемов 0,2н растворов H2SO4 и Ca(OH)2.

20. Для удаления каких примесей сточной воды используют технологию коагуляция + осветление?

21. Приведите примеры веществ коагулянтов.

22. Как определяют оптимальную дозу коагулянта.

23. Когда и зачем используют полиакриламин (ПАА) при очистке сточных вод.

24. Рассказать о принципе действия технологии ионного обмена.

25. Приведите примеры пар веществ «экстрагируемое вещество - экстрагент».

26. Массовый баланс загрязняющего вещества для случая статической экстракции.

27. Массовый баланс процесса адсорбции.

28. Перечислить актуальные свойства и характеристики адсорбентов для очистки СВ.

29. На каких процессах основаны мембранные технологии очистки.

30. Какие ЗВ в воде характеризует показатель БПК, мгО2/л.

31. Расскажите об оборудовании для изъятия из воды основного количества БПК загрязнений в аэробных условиях.

32. Каким образом осуществляют доочистку воды (от БПК=15 мг О2/л до ПДК водоемов).

33. Классификация и показатели качества сточных вод.

34. Расскажите о нормировании качества воды водоемов.

35. Правила выпуска сточных вод предприятий в канализационные сети.

36. Методы и оборудование для удаления из воды взвешенных веществ.

37. Контактные осветлители с взвешенным слоем осадка.

38. Установки напорной и импеллерной флотации примесей воды.

39. Нейтрализация кислых стоков с осаждением тяжелых металлов

40. Окисление загрязнений воды. Хлорирование и озонирование.

41. Методы удаления летучих (пахнущих) органических микропримесей воды.

42. Обезжелезивание природных и сточных вод.

43. Физико-химические методы очистки.

44. Удаление ионов ТМ из подкисленной воды катионированием на ионитах.

45. Факторы влияющие на биохимическую очистку сточных вод.