

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра хімії та фізики

05-06-104М

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

поточного і підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни «Виробничі процеси та обладнання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання

ЧАСТИНА II

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІАКОТ
Протокол № 3 від 31.01.2021 р.

Рівне – 2021

Тестові завдання підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни «Виробничі процеси та обладнання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання, Частина II [Електронне видання] / Корчик Н. М. – Рівне : НУВГП, 2021. – 46 с.

Укладач: Корчик Н. М., к.х.н., доцентка кафедри хімії та фізики.

Відповідальний за випуск: Мороз М. В., д.х.н., доцент, в.о. завідувача кафедри хімії та фізики.

Керівник групи забезпечення спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Древецький В. В.

© Корчик Н. М., 2021
© НУВГП, 2021

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА.....	4
Тестові завдання модуля 2.....	5
Рівень 1.....	5
Рівень 2.....	32
Рівень 3.....	39
ЛІТЕРАТУРА.....	46

ПЕРЕДМОВА

Тестові завдання поточного і пусумкового контролів знань є необхідним засобом контролю навчальних досягнень студентів-бакалаврів. Робота над тестами допомагає студентам систематизувати знання дисципліни та ефективного засвоєння основ процесів, технологічних схем галузевих виробництв неорганічних та органічних речовин, згідно з навчальним планом, а також дає змогу організувати самоперевірку знань без участі викладача.

Тестові завдання підсумкового та поточного контролів знань розроблені для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані системи» максимально наближені до майбутньої спеціальності, вивчає шляхи управління процесами та типової схеми автоматизації, які є базовими знаннями із дисципліни «Виробничі процеси та обладнання».

Модуль 2 (рівні 1, 2, 3) надає відомості про процеси розділення однорідних систем у виробничих процесах та про основи теплопередачі, теплових процесів та їх апаратну реалізацію у виробничих процесах. Розглядає технологічні схеми галузевих виробництв. Основні компоненти сировини та готового продукту. Принципи збагачення сировини. Функціональна схема виробництва аміаку, нітратної кислоти та аміачної селітри. Виробництво скла. Основні положення гальванічних виробництв. Класифікація процесів очищення природних вод. Термічні та хімічні процеси пом'якшення. Іонообмінні технології знесолення. Основні технології виробництва паркетних щитів. Виготовлення гіпсокартону. Формування задач оптимізації. Методи термодинамічного аналізу і оптимізація технологічних процесів. Мета та об'єкт виявлення та діагностики несправностей.

Рівень 1 передбачає одну правильну відповідь, рівень 2 – дві правильні відповіді, завдання рівня 3 потребують розв'язання задач і вибору правильної відповіді. Тестові завдання за окремими темами можуть бути використані для підготовки до поточного контролю знань, за блоком тем – до модульних контрольних робіт.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ 2

РІВЕНЬ 1

1. Сировиною хімічної промисловості є:

- 1) природні матеріали;
- 2) напівпродукти;
- 3) відходи виробництва;
- 4) вода та повітря;
- 5) природні матеріали, вода та повітря.

2. Визначте принцип збагачення сировини:

- 1) застосування сировини в концентрованому вигляді;
- 2) очищення сировини;
- 3) подрібнення сировини;
- 4) магнітна сепарація;
- 5) вакуумна абсорбція.

3. Мінеральна сировина – це:

- 1) корисні копалини;
- 2) природні води;
- 3) повітря;
- 4) вода;
- 5) метан.

4. Вода, як сировина в промисловості – це:

- 1) хімічний реагент;
- 2) розчинник;
- 3) теплоносіє;
- 4) холодоагент;
- 5) хімічний реагент та розчинник.

5. Повітря в хімічній промисловості – це:

- 1) джерело добування хімічних реагентів;
- 2) теплоносіє;
- 3) для перемішування;
- 4) розчинник;
- 5) каталізатор.

6. Контроль якості продукції – це:

- 1) контроль кількісних і якісних характеристик властивостей сировини;

2) контроль кількісних характеристик властивостей сировини;

3) контроль якісних характеристик властивостей сировини;

4) кількісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції;

5) встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації, зразкам-еталонам.

7. Найбільш поширеною сировиною у виробництві сульфатної кислоти є:

1) сульфатнокислий колчедан;

2) флотаційний сульфатнокислий колчедан;

3) гідрогенсульфід;

4) сірка;

5) апатит.

8. Показник якості сировини це:

1) кількісна характеристика;

2) органолептична характеристика;

3) ергономічна характеристика;

4) естетична характеристика;

5) властивостей продукції, які обумовлюють її придатність задовольнити певні потреби відповідно до призначення.

9. Виробничий контроль здійснюють:

1) на стадії виробництва;

2) після завершення технологічної операції;

3) до здійснення технологічної операції;

4) на стадії виробництва та після завершення технологічної операції;

5) при транспортуванні готового продукту.

10. Потенціометричний метод визначення показників якості продукції відноситься:

1) до фізичних методів;

2) до хімічних методів;

3) до фізико-хімічних методів;

4) до мікроскопічних методів;

5) до біологічних методів.

11. Вкажіть принципи складання енергетичного теплового балансу:

1) надходження теплоти в даному апараті повинно бути рівним витраті теплоти в тому ж апараті;

2) тепловий баланс розраховується за даними матеріального балансу;

3) тепловий баланс складається за одиницю часу у апараті безперервної дії, а для апаратів періодичної дії – за 1 годину циклу;

4) тепловий баланс розраховується за даними кінетичного аналізу;

5) тепловий баланс складається за одиницю часу у апараті безперервної дії, а для апаратів періодичної дії – за 1 годину.

12. Виберіть фізико-хімічну характеристику процесу синтезу амоніаку:

1) реакція гомогенна;

2) реакція гомогенна каталітична;

3) реакція гетерогенна каталітична;

4) реакція гетерогенна каталітична оборотна;

5) реакція гетерогенна каталітична необоротна.

13. Вкажіть оптимальні параметри процесу синтезу амоніаку:

1) високі тиск та температура;

2) високий тиск та низька температура;

3) низькі тиск та температура;

4) співвідношення реагентів в надлишку в порівнянні зі стехіометрією;

5) середній тиск та найбільш можливо-висока температура при використанні каталізатору.

14. Вкажіть типи електрохімічних систем:

1) гальванічна ванна;

2) колона синтезу амоніаку;

3) контактний апарат окиснення;

4) абсорбційна башта;

5) немає вірних відповідей.

15. Надати характеристику простого суперфосфату:

1) неконцентроване водорозчинне добриво;

- 2) концентроване добриво;
- 3) неконцентроване неводорозчинне добриво;
- 4) водорозчинне добриво;
- 5) концентроване водорозчинне добриво.

16. Охарактеризуйте високомолекулярні сполуки:

- 1) сполуки, які складаються з макромолекул;
- 2) макромолекули;
- 3) речовини, які складаються з невеликої кількості атомів;
- 4) речовини, що нерозчинні у воді;
- 5) речовини, що володіють радіоактивністю.

17. Вкажіть способи синтезу полімерів:

- 1) полімеризація;
- 2) електроліз;
- 3) нейтралізація;
- 4) співосадження;
- 5) кріодеструкція.

18. Вкажіть основну ознаку класифікації домішок води за Кульським:

- 1) ступінь дисперсності;
- 2) хімічна природа;
- 3) походження;
- 4) агрегатний стан;
- 5) молекулярна структура.

19. Вкажіть основну ознаку класифікації методів очищення природних та стічних вод:

- 1) закони, що визначають їх швидкість перебігу;
- 2) спосіб організації процесу;
- 3) хімічна природа домішок;
- 4) ступінь дисперсності домішок, що вилучаються при очищенні;
- 5) аналіз чуттєвості.

20. Вкажіть основні методи контролю стану обладнання і перебігу процесів:

- 1) визначення відхилення від параметрів (тиску, температури, витрати тощо);
- 2) дослідження на наявність корозії, визначення активності каталізатора тощо;

- 3) контроль забруднень;
- 4) визначення відхилення від конструктивних параметрів;
- 5) аналіз чуттєвості.

21. Вкажіть задачу діагностики стану процесів та обладнання:

- 1) аналіз чуттєвості;
- 2) аналіз послідовних несправностей;
- 3) багатомірна статистика;
- 4) багатомірна динаміка;
- 5) контроль відповідності проходження процесів відповідно

до технічних умов.

22. Що потрібно визначити в результаті термодинамічного аналізу:

- 1) режим процесу заданої інтенсивності, при якому мінімізується продукування ентропії;
- 2) інтенсивність процесу (рівняння кінетики);
- 3) витратні коефіцієнти;
- 4) тепловий ефект;
- 5) ефект Тіндаля?

23. Визначити правильне позначення формулювання задачі оптимізації:

- 1) нормалізація задачі;
- 2) знаходження оптимальних умов на основі алгоритму оптимізації;
- 3) проведення експериментальних досліджень;
- 4) знаходження оптимізуючи факторів;
- 5) все перчислене.

24. Чисте виробництво – це:

- 1) такий спосіб виробництва продукції, при якому найбільш раціонально використовується сировина;
- 2) виробництво, яке характеризується безперервним і повним застосуванням до процесів і продуктів природоохоронної стратегії, що попереджує забруднення навколишнього середовища;
- 3) виробництво, яке характеризується високою продуктивністю;

4) виробництво, яке характеризується безперервною технологією;

5) виробництво, яке характеризується низькою продуктивністю.

25. Діагностика несправностей – це визначення того:

1) у якій з підсистем або в якому матеріальному середовищі порушені запропоновані умови функціонування, які необхідні для забезпечення нормальних експлуатаційних якостей процесу;

2) у якій з підсистем або в якому матеріальному середовищі порушені запропоновані умови функціонування, які необхідні для забезпечення нормальних економічних якостей процесу;

3) в якому матеріальному середовищі порушені запропоновані умови функціонування, які необхідні для забезпечення нормальних експлуатаційних якостей процесу;

4) у якій з підсистем або в якому матеріальному середовищі не порушені запропоновані умови функціонування, які необхідні для забезпечення нормальних експлуатаційних якостей процесу;

5) в якому матеріальному середовищі непорушені запропоновані умови функціонування, які протидіють забезпеченню нормальних експлуатаційних якостей процесу.

26. Кластерний аналіз відноситься до категорії:

1) аналізу чутливості;

2) розпізнавання об'єктів;

3) аналіз послідовності подій;

4) статистичної обробки;

5) перерозподілу.

27. Більшість задач в технічній діагностиці хімічного обладнання можна вирішити шляхом:

1) акустичного та вібраційного контролю параметрів процесу;

2) фізичного моделювання об'єктів діагностики;

3) визначення геометричних характеристик в конструктивних елементах реактора;

4) використання інформації акустичних властивостей;

5) всі відповіді вірні.

28. Ексергією називається:

1) максимальна кількість енергії системи, яка може бути перетворена в роботу за фіксованих параметрів оточуючого середовища;

2) мінімальна кількість енергії системи, яка може бути перетворена в роботу за фіксованих параметрів оточуючого середовища;

3) максимальна кількість енергії системи, яка може бути перетворена в теплоту за фіксованих параметрів оточуючого середовища;

4) максимальна кількість енергії системи, яка може бути перетворена в роботу за нефіксованих параметрів оточуючого середовища;

5) мінімальна, яку може виконати термодинамічна система при переході від поточного стану до стану термодинамічної рівноваги.

29. Методологічні підходи термодинамічного аналізу мають загальну основу:

1) що при їх використанні рекомендується знижувати втрати від необоротності процесу шляхом вирівнювання рушійних сил і наближення реального процесу до оборотного;

2) що при їх використанні рекомендується збільшувати втрати від необоротності процесу шляхом вирівнювання рушійних сил і наближення реального процесу до оборотного;

3) що при їх використанні рекомендується знижувати втрати від необоротності процесу шляхом наближення реального процесу до оборотного;

4) такі підходи дозволяють вирішувати такі задачі як: визначення граничних можливостей процесу, оцінку ступеня термодинамічної досконалості, встановлення принципової можливості здійснення процесу;

5) немає вірної відповіді.

30. Хімічна технологія – це:

1) способи та процеси переробки продуктів природи;

2) способи та процеси переробки сировини, виробництво продуктів споживання та засобів виробництва;

3) способи виробництва продуктів споживання та засобів виробництва;

4) переробка сировини зі зміною її складу та властивостей;

5) способи виробництва відходів споживання та засобів виробництва.

31. Автоматизація – це:

1) застосування пристроїв, які дозволяють здійснити виробничий процес без участі людини, а лиш при контролі людиною;

2) застосування пристроїв, які дозволяють здійснити виробничий процес за участю людини;

3) заміна фізичної праці людини машиною;

4) застосування пристроїв, які дозволяють здійснити виробничий процес при його контролі людиною;

5) заміна механізмів на операторів.

32. Механізація – це:

1) застосування пристроїв, які дозволяють здійснити виробничий процес без участі людини, а лише при його контролі людиною;

2) застосування пристроїв, які дозволяють здійснити виробничий процес за участю людини без фізичної людської праці;

3) заміна фізичної праці людини машиною;

4) застосування пристроїв, які дозволяють здійснити виробничий процес без участі людини;

5) заміна механізмів на операторів.

33. Оптимізація – це:

1) вивчення закономірностей процесів на моделях;

2) вибір оптимальних умов перебігу процесів з метою отримання найбільшого виходу продукції;

3) вибір оптимальних умов перебігу процесів з метою отримання виходу продукції;

4) вибір неоптимальних умов перебігу процесів з метою отримання виходу продукції;

5) найвищої якості при найменших витратах на виробництво.

34. Чиста нітратна кислота при звичайних умовах:

- 1) безколірна рідина;
- 2) бурий газ;
- 3) безбарвний газ;
- 4) тверда сполука;
- 5) бура рідина.

35. Вкажіть хімічну модель процесу виробництва ортофосфатної кислоти з апатиту:

- 1) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{CaSO}_4 + \text{HF}$;
- 2) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{HF}$;
- 3) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$;
- 4) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaCl}_2 + \text{HF}$;
- 5) $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$.

36. Матеріалом катоду для виробництва каустичної соди (NaOH) і хлору є:

- 1) сталь;
- 2) срібло;
- 3) мідь;
- 4) нікель;
- 5) кальцій.

37. Розведена нітратна кислота використовується для виробництва:

- 1) добрив;
- 2) вибухових речовин;
- 3) барвників пластмас;
- 4) ПАР;
- 5) теплоносіїв.

38. Найпоширенішим способом виробництва каустичної соди (NaOH) і хлору є:

- 1) електроліз;
- 2) флотація;
- 3) нейтралізація;
- 4) термічний розклад;
- 5) електротермічний розклад.

39. До нітрогеновмісних добрив належать:

- 1) амоніачна вода;
- 2) поташ;

- 3) хлорид калію;
- 4) калію суперфосфат;
- 5) фосфогіпс.

40. До фосфоровмісних добрив належать:

- 1) карбамід;
- 2) поташ;
- 3) хлорид калію;
- 4) фосфат амонію;
- 5) фосфогіпс.

41. Суміш водяної пари, NO і NO₂ має назву:

- 1) нітрозні гази;
- 2) азеотропна нітратна кислота;
- 3) топкові гази;
- 4) кислотні гази;
- 5) бурий газ.

42. Композитний матеріал у вигляді шаруватої клеєної деревини, що складається із склеєних між собою трьох і більше листів лущеного шпону із взаємно перпендикулярним розташуванням волокон деревини в суміжних шарах:

- 1) фанера;
- 2) гіпсокартон;
- 3) паркетний щит;
- 4) орієнтовано-стружкова плита;
- 5) немає правильної відповіді.

43. Обробний будівельний матеріал, що складається з двох шарів будівельного паперу (картону) і сердечника з шару затверділого гіпсового тіста з наповнювачами

- 1) фанера;
- 2) гіпсокартон;
- 3) паркетний щит;
- 4) орієнтовано-стружкова плита;
- 5) немає правильної відповіді.

44. Дезодорація – це:

- 1) зменшення інтенсивності запаху;
- 2) зменшення інтенсивності присмаку;
- 3) видалення заліза;

- 4) видалення марганцю;
- 5) видалення вуглекислоти.

45. Система водопостачання – це:

- 1) комплекс заходів для забезпечення водою;
- 2) комплекс споруд для забезпечення водою;
- 3) водопровід;
- 4) комплекс трубопроводів;
- 5) керівний апарат.

46. Тверда аморфна речовина, прозора, в тій чи іншій частині оптичного діапазону (в залежності від складу), отримана під час застигання розплаву:

- 1) скло;
- 2) деревина;
- 3) гіпсокартон;
- 4) фанера;
- 5) мін вата.

47. Каталізатором при виробництві нітратної кислоти є:

- 1) силіцій(IV) оксид або алюмосилікати;
- 2) ферум(III) оксид або алюмосилікати;
- 3) нікель;
- 4) силіцій(II) оксид;
- 5) платина.

48. Побічним продуктом виробництва ортофосфатної кислоти хімічним способом є:

- 1) флуоридна кислота HF;
- 2) оцтова кислота CH_3COOH ;
- 3) хлоридна кислота HCl;
- 4) нітратна кислота HNO_3 ;
- 5) гідроксид натрію NaOH.

49. До нітрогеновмісних добрив належать:

- 1) карбамід;
- 2) поташ;
- 3) хлорид калію;
- 4) суперфосфат;
- 5) фосфогіпс.

50. Процес збагачення апатиту при виробництві ортофосфатної кислоти відбувається за рахунок:

- 1) флотації;
- 2) коагуляції;
- 3) центрифугування;
- 4) фільтрування;
- 5) пресування.

51. До фосфоровмісних добрив належать:

- 1) карбамід;
- 2) поташ;
- 3) хлорид калію;
- 4) суперфосфат;
- 5) фосфогіпс.

52. Основним відходом виробництва ортофосфатної кислоти є:

- 1) фосфогіпс;
- 2) флуоридна кислота HF;
- 3) хлоридна кислота HCl;
- 4) вода H₂O;
- 5) нітратна кислота HNO₃.

53. Вода, як сировина в хімічній промисловості – це:

- 1) хімічний реагент;
- 2) кристалізатор;
- 3) окисник;
- 4) холодоагент;
- 5) каталізатор.

54. Олеум, що випускається, переважно містить сульфур(IV) оксид в кількості:

- 1) до 10%;
- 2) 18 - 20%;
- 3) 30 - 60%;
- 4) 80%;
- 5) 92,5%.

55. Першою стадією виробництва амоніаку є:

- 1) стиснення ABC (азото-водневої суміші);
- 2) додаткова очистка ABC (азото-водневої суміші);

3) надходження ABC (азото-водневої суміші) до колони синтезу;

4) виділення амоніаку із ABC (азото-водневої суміші);

5) повернення ABC (азото-водневої суміші) в колону синтезу.

56. Формула сульфатної кислоти:

1) H_2SO_4 ;

2) H_2S ;

3) H_2SO_3 ;

4) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$;

5) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

57. Хімічна реакція процесу виробництва амонійної селітри:

1) реакція необоротна, гетерогенна, екзотермічна;

2) реакція оборотна, гетерогенна, екзотермічна;

3) реакція необоротна, гомогенна, екзотермічна;

4) реакція необоротна, гетерогенна, ендотермічна;

5) реакція оборотна, гомогенна, екзотермічна.;

58. Побічним продуктом виробництва каустичної соди (NaOH) і хлору є:

1) водень;

2) фтор;

3) хлоридна кислота;

4) азот;

5) металічний натрій.

59. Водень в промисловості добувають шляхом:

1) температурного розділення повітря;

2) конверсії метану;

3) конверсії метану і електролізу води;

4) спалювання метану;

5) всі відповіді вірні.

60. Матеріальний баланс процесу складається:

1) на підставі закону збереження маси речовини;

2) на основі теплового балансу;

3) на підставі рівняння сумарної реакції з врахуванням побічних процесів на основі закону збереження маси речовин;

4) на підставі рівняння реакції;

5) на підставі теорії відносності Ейнштейна.

61. Абсорбція SO_3 з одержанням сульфатної кислоти:

- 1) оборотна, гетерокаталітична, екзотермічна;
- 2) необоротна, гетерогенна, екзотермічна;
- 3) необоротна, гомогенна, екзотермічна;
- 4) оборотна, гетерогенна, екзотермічна;
- 5) оборотна, гомогенна, ендотермічна.

62. Очищення від карбон(IV) оксиду CO_2 здійснюється:

- 1) промиванням газу рідким азотом;
- 2) поглинанням розчином моноетаноламіну (MEA);
- 3) поглинанням розчином амоніаку;
- 4) коксуванням;
- 5) метамінуванням.

63. Для отримання амоніаку в якості каталізатора використовують:

- 1) залізо з промоторами (оксиди алюмінію, калію, кальцію і силіцію);
- 2) нікель з промоторами (оксиди алюмінію, натрію, кальцію і силіцію);
- 3) хром з промоторами (оксиди алюмінію, галію, кальцію і силіцію);
- 4) цезій з промоторами (оксиди алюмінію, калію, кальцію і силіцію);
- 5) калій з промоторами (оксиди алюмінію, калію, кальцію і силіцію).

64. Температура кипіння кисню при нормальному тиску складає:

- 1) 90,19 K;
- 2) - 90,19 C;
- 3) 273,15 K;
- 4) 77,35 K;
- 5) 22 K.

65. Найбільш поширеним каталізатором для одержання сульфур(VI) оксиду SO_3 є:

- 1) ванадій(V) оксид із оксидом калію;
- 2) нікель ферум(III) оксид;
- 3) срібло;
- 4) платина;

5) золото.

66. Метанування – це каталітичне гідрування, яке в процесі конверсії метану застосовують для:

- 1) тонкого очищення від оксидів карбону CO_2 і CO ;
- 2) основного очищення від оксидів карбону CO_2 і CO ;
- 3) тонкого очищення від оксиду гідрогену H_2O ;
- 4) тонкого очищення від метану CH_4 ;
- 5) тонкого очищення від пропану C_3H_8 .

67. Кількість карбон(IV) оксиду в повітрі в районах розташування великих промислових підприємств може досягати:

- 1) 0,04 % об'ємних;
- 2) 4 % об'ємних;
- 3) 5 % об'ємних;
- 4) 0,44 % об'ємних;
- 5) 44 % об'ємних.

68. Вміст амоніаку в амоніачній воді (технічній) складає:

- 1) 25%;
- 2) 35%;
- 3) 50%;
- 4) 75%;
- 5) 8%.

69. Промисловість випускає концентровану нітратну кислоту із концентрацією:

- 1) 50-60%;
- 2) 20-25%;
- 3) 96-98%;
- 4) 5-15%;
- 5) 10-15%.

70. До мікродобрив належать сполуки:

- 1) нітрогену;
- 2) фосфору;
- 3) калію;
- 4) кальцію;
- 5) кобальту.

71. До калійвмісних мінеральних добрив належить:

- 1) хлорид натрію;

- 2) амонійна селітра;
- 3) фосфоритне борошно;
- 4) поташ;
- 5) амофос.

72. Для запобігання злежування амонійної селітри її обробляють:

- 1) сульфатом амонію;
- 2) вапняно - хлоридною сумішшю;
- 3) фосфатною кислотою;
- 4) карбонатом кальцію;
- 5) фосфогіпсом.

73. Вказати основне значення добрив:

- 1) добрива прискорюють колообіг речовин у землеробстві;
- 2) добрива підкислюють реакцію ґрунтового середовища;
- 3) добрива підвищують родючість ґрунту і покращують якість урожаю;
- 4) добрива регулюють водний і повітряний режими ґрунту;
- 5) всі відповіді вірні.

74. Вказати мікроелементи, які беруть участь у живленні рослин:

- 1) N, P, K;
- 2) Ca, Mg, S;
- 3) B, Cu, Mo, Co;
- 4) C, O, H, N;
- 5) Cr, Pb, Sr, Cs.

75. Формула нітратної кислоти має вигляд:

- 1) HNO_3 ;
- 2) HNO_2 ;
- 3) HN_3 ;
- 4) NH_4NO_3 ;
- 5) H_3N .

76. Сировиною для виробництва нітратної кислоти є:

- 1) амоніак;
- 2) природний газ;
- 3) нафта;
- 4) буре вугілля;
- 5) пірит.

77. Для виготовлення термічно (жаро) стійкого лабораторного скла використовується:

- 1) борна кислота та бура;
- 2) сульфатна кислота та сірка;
- 3) оксид плюмбуму;
- 4) оксид вуглецю;
- 5) оксид урану.

78. Текстоліт – це:

- 1) фенолформальдегідна смола;
- 2) папір, просочений фенолформальдегідною смолою;
- 3) тканина, просочена фенолформальдегідною смолою;
- 4) деревина;
- 5) деревина просочена фенолформальдегідною смолою.

79. Щільне покриття менш активним металом:

- 1) посилює корозію;
- 2) уповільнює корозію;
- 3) не впливає на корозію;
- 4) немає правильної відповіді;
- 5) припиняє корозію.

80. Розділення повітря вигідніше проводити при:

- 1) підвищеному тиску;
- 2) зниженому тиску;
- 3) атмосферному тиску;
- 4) вакуумі;
- 5) немає правильних відповідей.

81. Відпрацьований розчин МЕА направляється на регенерацію, яка проводиться:

- 1) омиленням;
- 2) обробкою сірчаною кислотою;
- 3) нагріванням;
- 4) гідруванням;
- 5) окисненням.

82. Який з вказаних оксидів є основним:

- 1) B_2O_3 ;
- 2) Mn_2O_7 ;
- 3) P_2O_5 ;
- 4) CO ;

5) CaO ?

83. Який з вказаних оксидів є несолетворним:

1) CuO ;

2) N_2O_5 ;

3) FeO ;

4) K_2O ;

5) N_2O ?

84. Який з вказаних оксидів має амфотерні властивості:

1) K_2O ;

2) Cr_2O_3 ;

3) CrO_3 ;

4) CrO ;

5) CO ?

85. Який з вказаних оксидів є несолетворним:

1) SiO ;

2) Na_2O ;

3) SO_3 ;

4) K_2O ;

5) Mn_2O_7 ?

86. Яка з перелічених нижче солей не підлягає гідролізу:

1) Na_2S ;

2) Na_2SO_4 ;

3) MgSO_4 ;

4) CuSO_4 ;

5) AlCl_3 ?

87. Вказати індикатор, у присутності якого проводять комплексонометричне визначення твердості води:

1) фенолфталеїн;

2) еріохром чорний;

3) дифеніламін;

4) метиловий оранжевий;

5) титрування проводять без індикатора.

88. Умовою утворення осаду є:

1) добуток концентрацій йонів малорозчинного електроліту більший за добуток розчинності;

2) добуток концентрацій йонів малорозчинного електроліту менший за добуток розчинності;

3) добуток концентрацій йонів малорозчинного електроліту дорівнює добутку розчинності;

4) добуток концентрацій йонів електроліту більший за величину константи дисоціації;

5) добуток концентрацій йонів електроліту менший за величину константи дисоціації.

89. Комплексами називають:

1) складні сполуки, утворені з двох або більше йонів чи молекул, здатних до самостійного існування;

2) складні сполуки, утворені з двох йонів, здатних до самостійного існування;

3) складні сполуки, утворені з двох молекул, здатних до самостійного існування;

4) складні сполуки, утворені з двох або більше різних йонів чи молекул, здатних до самостійного існування;

5) складні сполуки, утворені йонами, які не здатні до самостійного існування.

90. Буферними називають:

1) розчини, що здатні зберігати рН практично сталим при розбавленні, а також при додаванні значних кількостей кислот або лугів;

2) розчини, що здатні зберігати сталим рН;

3) розчини, що здатні зберігати практично сталим рН при розбавленні, а також при додаванні в невеликих кількостях кислот або лугів;

4) розчини, що здатні зберігати сталим свій склад;

5) розчини сумішей сильної кислоти та її солі.

91. Величина рівнодіючої усіх сил усередині рідкої фази:

1) дорівнює 0;

2) більше 0 С;

3) менше 1 D;

4) менше 0 E;

5) дорівнює 1.

92. Яку з перелічених залежностей виражає ізотерма поверхневого натягу:

1) поверхневий натяг – функція від температури;

2) адсорбція – функція від температури;

- 3) адсорбція – функція від концентрації;
- 4) поверхневий натяг – функція від концентрації;
- 5) адсорбція – функція від поверхневого натягу?

93. Напрямок рівнодіючої усіх сил на межі рідина-газ спрямований:

- 1) в бік рідини;
- 2) паралельно поверхні розділу;
- 3) в бік газової фази;
- 4) в бік твердої фази;
- 5) до поверхні розділу.

94. Процес, під час якого відбувається хімічна взаємодія між молекулами адсорбата і активними центрами адсорбенту, називають:

- 1) хемосорбцією;
- 2) адсорбцією;
- 3) сольватацією;
- 4) десорбцією;
- 5) сублімацією.

95. Молекулярна адсорбція залежить від:

- 1) від усіх перерахованих факторів;
- 2) концентрації розчину природи адсорбата;
- 3) концентрації розчину;
- 4) природи адсорбата;
- 5) природи розчинника.

96. Адсорбція газів адсорбентом не залежить від:

- 1) об'єму газу;
- 2) природи газу;
- 3) температури;
- 4) питомої поверхні адсорбента;
- 5) парціального тиску.

97. Йонний обмін для очищення стічних вод гальванічного виробництва застосовують:

- 1) в локальних та централізованих системах;
- 2) в локальних системах;
- 3) в централізованих системах;
- 4) в допоміжних системах;
- 5) в централізованих та допоміжних системах.

98. Йоннообмінне очищення (знесолення) здійснюють послідовним фільтруванням через:

- 1) катіоніти і аніоніти;
- 2) катіоніти та піщаники;
- 3) аніоніти та пінополістирол;
- 4) пінополістирол і катіоніти;
- 5) через пінополістирол.

99. Великою перевагою йонного обміну є:

- 1) можливість рекуперації цінних металів;
- 2) скорочення витрати води;
- 3) скорочення витрати електроенергії;
- 4) очищення стічних вод в широкому інтервалі

концентрацій;

- 5) екологічна безпечність.

100. Освітлювачі (виробництво скла) це речовини, які:

- 1) сприяють виведенню із скляної маси газових включень;
- 2) сприяють введенню в скляну масу газових включень;
- 3) сприяють виведенню із скляної маси твердих включень;
- 4) сприяють введенню в скляну масу твердих включень;
- 5) сприяють виведенню із скляної маси металічних

включень.

101. Гальванічний метод осадження захисних металевих покриттів це:

- 1) електрохімічне осадження металів у гальванічній ванній при проходженні через розчин електроліту постійного струму;
- 2) електрохімічне осадження металів у гальванічній ванній при проходженні через розчин електроліту змінним струмом;
- 3) хімічне осадження металів у гальванічній ванній при проходженні через розчин електроліту змінним струмом;
- 4) електрохімічне осадження металів у гальванічній ванній при проходженні через розчин неелектролітів змінним струмом;
- 5) хімічне осадження неметалів у гальванічній ванній при проходженні через розчин електроліту змінним струмом.

102. Недоліком гальванічного методу є:

- 1) нерівномірність товщини покриття на виробах складного профілю;

2) нерівномірність товщини покриття на виробках нескладного профілю;

3) нерівномірність висоти покриття на виробках нескладного профілю;

4) нерівномірність висоти покриття на виробках складного профілю;

5) всі відповіді вірні.

103. Цинкування як гальванічний спосіб має такі переваги:

1) всі відповіді вірні;

2) невисока собівартість;

3) оптимальний рівень захисту металу;

4) рівномірне нанесення покриття;

5) підвищена продуктивність.

104. Склом називають:

1) аморфні тіла;

2) кристалічні тіла;

3) неаморфні тіла;

4) некристалічні тіла;

5) йонні тіла;

105. На склозаводи сировина постачається:

1) в обробленому і необробленому вигляді;

2) в обробленому вигляді;

3) в необробленому вигляді;

4) в попередньо-просіяному вигляді;

5) в просушеному вигляді.

106. Визначити процес масообміну:

1) екстракція;

2) нагрівання;

3) випаровування;

4) класифікація;

5) відстоювання.

107. Визначити тепловий процес:

1) випаровування;

2) сушіння;

3) кристалізація;

4) відстоювання;

5) ректифікація.

108. Визначити механічний процес:

- 1) класифікація;
- 2) флотація;
- 3) ректифікація;
- 4) охолодження;
- 5) полімеризація.

109. Визначити хімічний процес:

- 1) окиснення;
- 2) відстоювання;
- 3) охолодження;
- 4) екстракція;
- 5) кристалізація.

110. Визначити гідромеханічний процес:

- 1) центрифугування;
- 2) змішування твердих речовин;
- 3) транспортування;
- 4) адсорбція;
- 5) відстоювання.

111. Періодичні процеси:

1) проводяться в апаратах, в які через визначені проміжки часу завантажуються вихідні матеріали, а вивантажуються кінцеві продукти;

2) проводяться в апаратах, в які завантажуються вихідні матеріали, а вивантажуються кінцеві продукти;

3) проводяться в апаратах, в які постійно завантажуються вихідні матеріали, а вивантажуються кінцеві продукти;

4) проводяться в апаратах, в які через визначені проміжки часу завантажуються вихідні матеріали;

5) проводяться в апаратах, в які через визначені проміжки часу завантажуються кінцеві продукти, а вивантажуються вихідні матеріали.

112. За яким рівнянням розраховується величина електродного потенціалу:

- 1) за рівнянням Нернста;
- 2) за рівнянням Вант-Гоффа;
- 3) за законом Рауля;
- 4) за законом Менделєєва-Клапейрона;

5) всі відповіді вірні

113. Безперервні процеси:

- 1) проводяться в проточних апаратах;
- 2) проводяться в апаратах для вертикального переміщення;
- 3) проводяться в магнітних апаратах;
- 4) проводяться в апаратах, в яких надходження матеріалів здійснюється періодично, а випуск безперервно;
- 5) проводяться в апаратах, в які постійно завантажуються кінцеві продукти.

114. Часто на виробництві вдаються:

- 1) комбінованих процесів;
- 2) періодичних процесів;
- 3) безперервних процесів;
- 4) компактних процесів;
- 5) чистих процесів.

115. Показник ефективності процесу випаровування:

- 1) концентрація;
- 2) густина розчину;
- 3) температура;
- 4) в'язкість;
- 5) тиск.

116. Вкажіть природні йоніти:

- 1) цеоліти;
- 2) силікагель;
- 3) йонообмінні смоли;
- 4) оксиди хрому;
- 5) оксиди цинку.

117. Вкажіть синтетичні йоніти:

- 1) йонообмінні смоли;
- 2) фторapatити;
- 3) глини;
- 4) цеоліти;
- 5) вугілля.

118. Вкажіть фізичний метод визначення якості продукції:

- 1) реологічний;
- 2) хроматографічний;
- 3) потенціометричний;

- 4) ре екстракційний;
- 5) мікроскопічний.

119. Вкажіть фізико-хімічний метод для визначення якості продукції:

- 1) потенціометричний;
- 2) реологічний;
- 3) діелектричний;
- 4) рефрактометричний;
- 5) мікроскопічний.

120. Флотаційний метод збагачення ґрунтується:

- 1) на різній змочуваності зерен окремих мінералів водою;
- 2) в різному розмірі;
- 3) на різниці в густині;
- 4) на різниці у в'язкості;
- 5) на різниці в колірності.

121. За хімічним складом сировину класифікують:

- 1) неорганічну;
- 2) рідку;
- 3) тверду;
- 4) газоподібну;
- 5) штучну.

122. Рослинна і тваринна сировина поділяється на:

- 1) харчову і технічну;
- 2) органічну і неорганічну;
- 3) тверду та рідку;
- 4) тверду та газоподібну;
- 5) штучну та природну.

123. Нерудна мінеральна сировина:

1) це гірські породи, які використовуються для виробництва неметалевих матеріалів;

2) це гірські породи, які використовуються для виробництва металевих матеріалів;

3) це гірські породи, які використовуються як джерело енергії;

4) це гірські породи, які використовуються як сировина в органічному синтезі;

5) це гірські породи, які використовуються як харчова сировина.

124. Активністю адсорбента називають:

- 1) здатність поглинати речовину;
- 2) здатність витіснити речовину;
- 3) здатність вступати в хімічну реакцію;
- 4) здатність до нагрівання речовин;
- 5) здатність до охолодження речовин.

125. Динамічна активність йоніту:

- 1) це кількість йонів, поглинутих одиницею маси або об'єму йоніту при пропусканні рідини;
- 2) це кількість йонів, поглинутих одиницею маси або об'єму йоніту при пропусканні газу;
- 3) це кількість йонів, поглинутих одиницею маси або об'єму йоніту без пропускання рідини;
- 4) це кількість йонів, поглинутих іонітом;
- 5) це кількість йонів, поглинутих масою або об'ємом йоніту без пропускання рідини.

126. Позначити критерій оптимізації процесу абсорбції технології виробництва сульфатної кислоти:

- 1) концентрація;
- 2) температура;
- 3) тиск;
- 4) об'єм;
- 5) густина.

127. В задачах управління процесів адсорбції можна виділити входні параметри:

- 1) глибина очищення;
- 2) кількість ступенів;
- 3) розподіл концентрацій;
- 4) концентрація компонентів в адсорбенті;
- 5) рушійна сила адсорбції.

128. Позначте критерії оптимізації процесу адсорбції в технологічних системах очищення стічних та природних вод:

- 1) концентрація;
- 2) температура;

- 3) тиск;
- 4) об'єм розчину;
- 5) об'єм осаду.

129. Абсорбція, яка ускладнена проходженням хімічної реакції:

- 1) хемосорбція;
- 2) десорбцією;
- 3) адсорбцією;
- 4) екстракцією;
- 5) реабсорбція;

130. Катод це електрод, де відбувається процес:

- 1) відновлення;
- 2) окиснення;
- 3) відновлення-окиснення;
- 4) нейтралізації;
- 5) комплексоутворення.

131. Площа поперечного перерізу абсорбера:

- 1) конструктивний параметр;
- 2) технологічний параметр;
- 3) вихідний параметр;
- 4) параметр стану;
- 5) параметр управління.

132. Вказати експлуатаційний показник:

- 1) керованість;
- 2) шкідливість;
- 3) собівартість;
- 4) капітальні витрати;
- 5) продуктивність праці.

133. Анод це електрод, де відбувається процес:

- 1) окиснення;
- 2) відновлення;
- 3) відновлення-окиснення;
- 4) нейтралізації;
- 5) комплексотворення.

134. Вказати мембранні методи розділення:

- 1) зворотній осмос;
- 2) іонний обмін;

- 3) фільтрування;
- 4) мікрофільтрування;
- 5) центрифугування.

135. Основний етап виробництва сиру:

- 1) добування білкового концентрату;
- 2) знежирення;
- 3) нормалізація;
- 4) пастеризація;
- 5) зневоднення.

136. Знешкодження відходів включає:

- 1) перетворення токсичних речовин в малотоксичну чи нетоксичну форми;
- 2) утилізацію;
- 3) регенерацію;
- 4) рекуперацію;
- 5) перетворення нетоксичних речовин в малотоксичну чи токсичну форми.

137. Вкажіть першу стадію виробництва сульфатної кислоти:

- 1) спалювання сировини;
- 2) відновлення сировини;
- 3) абсорбція;
- 4) адсорбція;
- 5) зневоднення.

138. Фосфатна кислота є напівпродуктом у виробництві:

- 1) подвійного суперфосфату;
- 2) аміачної води;
- 3) аміачної селітри;
- 4) поташу;
- 5) калійної селітри.

РІВЕНЬ 2

1. Очищення від карбон(II) оксиду СО здійснюється:

- 1) поглинанням розчином моноетаноламіну (МЕА);
- 2) поглинанням розчином діетаноламіну (ДЕА);

- 3) промиванням газу рідким азотом;
 - 4) коксуванням;
 - 5) метамінуванням.
- 2. Абсорбція SO_3 з одержанням сульфатної кислоти:**
- 1) оборотна та екзотермічна;
 - 2) гетерогенна;
 - 3) ендотермічна;
 - 4) гетерокаталітична;
 - 5) ендотермічна.
- 3. В склад повітря входять наступні основні компоненти:**
- 1) азот;
 - 2) кисень;
 - 3) хлор;
 - 4) карбон(IV) оксид;
 - 5) карбон(II) оксид.
- 4. Реакція одержання сульфур(VI) оксиду SO_3 :**
- 1) оборотна;
 - 2) екзотермічна;
 - 3) необоротна;
 - 4) гетерогенна;
 - 5) ендотермічна.
- 5. Конверсія метану проводиться при температурі:**
- 1) 1400 °C без використання каталізатору;
 - 2) 800-900 °C при використанні каталізатору;
 - 3) 1400 °C при використанні каталізатору;
 - 4) 800-900 °C без використання каталізатору;
 - 5) 800-1400 °C без використання каталізатору.
- 6. Безводна 100 % сульфатна кислота H_2SO_4 (моногідрат):**
- 1) важка масляниста рідина, змішується з водою у всіх співвідношеннях з виділенням великої кількості тепла;
 - 2) кипить при температурі 296 °C і замерзає при -10 °C;
 - 3) легка, масляниста рідина, яка змішується з водою у всіх співвідношеннях з поглинанням великої кількості тепла;
 - 4) кипить при температурі 96 °C і замерзає при -100 °C;
 - 5) тверда речовина, яка змішується з водою у всіх співвідношеннях з виділенням великої кількості тепла.

7. Найбільш поширеною сировиною у виробництві сульфатної кислоти є:

- 1) сульфатнокислий колчедан;
- 2) фосфоapatит;
- 3) сірка;
- 4) гідроген фосфід;
- 5) натрію трифосфат.

8. ABC як викид складається з наступних речовин:

- 1) інертних газів;
- 2) амоніаку;
- 3) кисню;
- 4) пропану;
- 5) фтору.

9. Виберіть фізико-хімічну характеристику процесу синтезу амоніаку:

- 1) реакція гетерокаталітична;
- 2) реакція оборотна;
- 3) реакція гомокаталітична;
- 4) реакція гетерогенна;
- 5) реакція необоротна.

10. Очищення від карбон (IV) оксиду CO_2 здійснюється:

- 1) поглинанням розчином моноетаноламіну (МЕА);
- 2) поглинанням розчином діетаноламіну (ДЕА);
- 3) промиванням газу рідким азотом;
- 4) коксуванням;
- 5) метамінуванням.

11. До макродобрих належать сполуки:

- 1) азоту;
- 2) фосфору;
- 3) купрум;
- 4) ванадію;
- 5) кобальту.

12. До складу нітрозних газів входять:

- 1) нітроген(II) оксид;
- 2) нітроген(IV) оксид;
- 3) оксид фтору;
- 4) фосфор(III) оксид;

5) фосфор(V) оксид.

13. В залежності від типу покриття паркетні щити підрозділяють на:

- 1) облицьовані паркетними планками;
- 2) облицьовані квадратами струганого і лущеного шпону;
- 3) облицьовані квадратами неструганого і лущеного шпону;
- 4) облицьовані кругами струганого і лущеного шпону;
- 5) облицьовані кругами фанерної облицювальної плити.

14. Паркетний щит складається із:

- 1) з паркетних планок;
- 2) квадратів шпону;
- 3) кругів шпону;
- 4) поліпропіленової підкладки;
- 5) гіпсового наповнювача.

15. Паркетний щит складається із:

- 1) фанерної ламінованої плити;
- 2) квадратів шпону;
- 3) кругів шпону;
- 4) поліпропіленової підкладки;
- 5) гіпсового наповнювача.

16. Умове позначення фанери має містити:

- 1) породи деревини зовнішніх та внутрішніх шарів;
- 2) марку;
- 3) колір;
- 4) назву клеючої речовини;
- 5) міцність на стиск.

17. Пом'якшення – це видалення з води катіонів:

- 1) кальцію;
- 2) магнію;
- 3) калію;
- 4) натрію;
- 5) марганцю.

18. Якість води для виробничих потреб залежить від:

- 1) характеру виробництва;
- 2) використаного обладнання;
- 3) схеми технологічних процесів;
- 4) кваліфікації робітників;

5) категорії виробництва за пожежною безпекою.

19. Система водопостачання із забором води з підземного джерела може включати:

- 1) водозабірну свердловину;
- 2) станцію прояснення води;
- 3) береговий водозабірний колодязь;
- 4) водовід;
- 5) насосну станцію другого підняття.

20. Прояснення та знебарвлення поверхневих вод проводиться методом:

- 1) реагентним;
- 2) безреагентним;
- 3) катіонного обміну;
- 4) аніонного обміну;
- 5) катіонного та аніонного обміну.

21. Стічні води поділяються на:

- 1) побутові;
- 2) виробничі;
- 3) атмосферні;
- 4) гірськи;
- 5) міські.

22. До основних компонентів для виготовлення скла входять:

- 1) силіцій(IV) оксид;
- 2) натрій карбонат;
- 3) натрій хлориду;
- 4) свинцю оксид;
- 5) барій оксид.

23. Основні елементи шихти (виробництво скла):

- 1) SiO_2 , Al_2O_3 ;
- 2) CaO , Na_2O ;
- 3) F_2O , F_2O_2 ;
- 4) PbO_2 , CaO ;
- 5) GaO_2 , FeO .

24. До допоміжних матеріалів шихти (виробництво скла) відносять:

- 1) прискорювачі;

- 2) освітлювачі;
- 3) глина;
- 4) консерванти;
- 5) сольватанти.

25. Використання йонного обміну обмежується:

- 1) ступенем мінералізації стічних вод;
- 2) вмістом органічних домішок;
- 3) колірністю;
- 4) молярністю;
- 5) карбональністю.

26. На забарвлення скла впливають:

- 1) тип барвника;
- 2) концентрація барвника;
- 3) освітлювачі;
- 4) прискорювачі;
- 5) консерванти.

27. До конструктивних параметрів належать:

- 1) загальні та реакційні об'єми;
- 2) співвідношення між діаметром і висотою;
- 3) температура;
- 4) швидкість процесу;
- 5) ступінь перетворення.

28. До параметрів управління належать:

- 1) параметри технологічного режиму;
- 2) температура та тиск;
- 3) площа поверхні масо та теплообміну;
- 4) наявність та розміщення теплообмінних поверхонь;
- 5) витрата сировини.

29. При виготовленні скла і скляних виробів застосовуються такі кислоти:

- 1) борна;
- 2) хлоридна;
- 3) фтороводнева;
- 4) оцтова;
- 5) сульфатна.

30. Екстракція базується на різниці коефіцієнтів розподілу різних речовин між двома фазами:

- 1) двома рідинами, які не змішуються;
- 2) рідиною та твердим тілом;
- 3) двома рідинами, які змішуються;
- 4) твердим тілом та газом;
- 5) газом та плазмою.

31. Технологічні показники процесу випаровування:

- 1) тиск;
- 2) температура;
- 3) гідравлічна крупність;
- 4) густина;
- 5) в'язкість.

32. Технологічні показники процесу абсорбції:

- 1) тиск;
- 2) температура;
- 3) час;
- 4) швидкість осадження;
- 5) густина.

33. В задачах управління відстійниками можна виділити керуючі впливи:

- 1) витрата реагенту;
- 2) час відстоювання;
- 3) тиск;
- 4) густина рідини;
- 5) вологість осаду.

34. Розрізняють такі види технологічних зв'язків:

- 1) послідовний;
- 2) паралельний;
- 3) вертикально-зворотній;
- 4) послідовно-зворотний;
- 5) зворотно-паралельний.

35. Синтез виробничого процесу передбачає вирішення таких завдань:

- 1) вибір основних технологічних операцій;
- 2) вибір структури;
- 3) складання функціональної схеми;

- 4) промислові дослідження;
- 5) оптимізація стадій.

36. Основні концепції синтезу виробничого процесу:

- 1) правильний вибір процесу;
- 2) застосування рециклу;
- 3) використання мінімуму реагенту;
- 4) використання надлишку тепла;
- 5) моделювання процесу.

37. Найбільш поширеними фізико-хімічними методами очищення стічних вод:

- 1) хімічне осадження;
- 2) коагуляція;
- 3) відновлення;
- 4) окиснення;
- 5) йонний обмін.

38. Найбільш поширеними очищення господарсько - побутових стічних вод:

- 1) аеробне окиснення;
- 2) коагуляція;
- 3) відновлення;
- 4) окиснення;
- 5) йонний обмін.

39. Найбільш важливою умовою створення ресурсозберігаючих безвідходних технологій є:

- 1) розуміння теоретичних основ технології;
- 2) термодинаміко-технологічний аналіз;
- 3) графічні моделі;
- 4) патентний пошук;
- 5) експериментальні дослідження.

РІВЕНЬ 3

1. Розрахувати, яку практична масу азоту та водню витрачається для виробництва 1 т амоніаку (вихід продукту 40%), тон:

- 1) 1,3;

- 2) 2,5;
- 3) 1,4;
- 4) 1,6;
- 5) 0,8.

2. Визначити об'єм іоніту (катіоніту) для вилучення йонів Cu^{2+} зі стічних вод гальванічного виробництва з концентрацією 10 мг/л; витрата води $Q = 10 \text{ м}^3$; поглинаюча здатність іоніту – 100 моль-екв/м³:

- 1) 0,0032 м³;
- 2) 0,22 м³;
- 3) 0,031 м³;
- 4) 0,21 м³;
- 5) 0,0031 м³.

3. Обчисліть величину адсорбції пропіонової кислоти на поверхні поділу 0,5 моль/дм³ водний розчин-повітря при 293 К, якщо залежність поверхневою натягу від концентрації виражається рівнянням Шишковського $\sigma = 72,75 \cdot 10^{-3} - 2,5 \cdot 10^{-3} \ln(1 + 7,73c)$:

- 1) $1,6 \cdot 10^{-6}$ моль/м²
- 2) $2,6 \cdot 10^{-6}$ моль/м²
- 3) $3,6 \cdot 10^{-6}$ моль/м²
- 4) $0,6 \cdot 10^{-6}$ моль/м²
- 5) $4,6 \cdot 10^{-6}$ моль/м²

4. Розрахувати витрату сорбенту для одноступеневого очищення стічних вод від фенолу, коли концентрація сорбату, у вихідній воді, складає 1500 мг/дм³. Доза сорбенту дорівнює 0,8 кг на 1,5 кг фенолу:

- 1) 138 кг/год;
- 2) 140 кг/год;
- 3) 128 кг/год;
- 4) 100 кг/год;
- 5) 50 кг/год.

5. При розподілі янтарної кислоти між водою і ефіром були отримані такі дані: концентрація кислоти ($\text{г}/10 \text{ см}^3$) у водному шарі дорівнює 0,121 і 0,07, а в ефірі – відповідно 0,022 і 0,013. Показати, що для янтарної кислоти застосовується закон розподілу:

- 1) $K=0,022/0,121=0,18$ та $C_2/C_1=0,013/0,07=0,18$;
- 2) $K=0,022/0,121=0,18$ та $C_2/C_1=0,07/0,013=5,38$;
- 3) $K=0,121/0,022=5,5$ та $C_2/C_1=0,13/0,07=0,18$;
- 4) $K=0,121/0,022=5,5$ та $C_2/C_1=0,07/0,013=5,38$;
- 5) немає правильної відповіді.

6. Розрахувати кількість сухого йоніту визначається за динамічною ємністю за рівнянням (E – ємність фільтра, q – витрата води, $C_{\text{поч}}$ та $C_{\text{кін}}$ – початкова і кінцева концентрації):

- 1) $M = q(C_{\text{поч}} - C_{\text{кін}})/E$;
- 2) $M = (C_{\text{поч}} - C_{\text{кін}})/E$;
- 3) $M = q(C_{\text{поч}} \cdot C_{\text{кін}})$;
- 4) $M = q/E$;
- 5) $M = q(C_{\text{поч}})/E$.

7. Розрахувати площу поверхні відстійника за умовами: через відстійник проходить $100 \text{ м}^3/\text{год.}$ суспензії, швидкість осадження частинок $\theta = 2,04 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$:

- 1) $10,6 \text{ м}^2$;
- 2) $13,6 \text{ м}^2$;
- 3) $5,5 \text{ м}^2$;
- 4) $3,5 \text{ м}^2$;
- 5) 136 м^2 .

8. Розрахувати вихід за струмом (ВС) Нікелю, який дорівнює відношенню маси практично отриманого продукту (G_p) = 3 гр до теоретично можливої маси ($G_{p\text{теор}}$). Теоретично можливу масу ($G_{p\text{теор}}$) розрахувати за законом Фарадея: $G_{p\text{теор}} = E \cdot \tau / F$ – де F – стала Фарадея, I – сила струму 5А, E – еквівалентна маса речовини (Нікелю):

- 1) 20 %;
- 2) 10 %;
- 3) 15 %;
- 4) 25 %;

5) 30 %.

9. Розрахувати, яка практична маса кисню та нітроген(II) оксиду витрачається для виробництва 1 т нітроген(IV) оксиду (вихід продукту 70%), тон:

- 1) 1,3;
- 2) 2,5;
- 3) 1,42;
- 4) 1,6;
- 5) 0,8.

10. Визначити витрату баштової кислоти (концентрація 75% H_2SO_4) на розкладання 100 кг апатитового концентрату, що містить 51,5% CaO . Якщо норма кислоти дорівнює 98% від стехіометричної кількості:

- 1) 118;
- 2) 117,9;
- 3) 119,9;
- 4) 119;
- 5) 116,9.

11. Розрахувати буферний індекс ζ , якщо $\Delta\text{pH} = 0,5$, Δ° кількість регулюючого реагенту:

- 1) 0,001;
- 2) 0,1;
- 3) 0,02;
- 4) 0,0001;
- 5) 0,002.

12. При адсорбції 2,8 г кисню активованим вугіллям за 68 К виділяються 1,36 кДж теплоти. Вирахувати теплоту адсорбції кисню вугіллям (в кДж/моль):

- 1) 15,54 кДж/моль;
- 2) 11,14 кДж/моль;
- 3) 5,54 кДж/моль;
- 4) 15,14 кДж/моль;
- 5) 10,15 кДж/моль.

13. Визначити відносну кількість завислих частинок, якщо кількість завислих частинок у воді до відстоювання $m_0 = 300$ мг/л; після відстоювання $m_1 = 100$ мг/л:

- 1) 70;

- 2) 73;
- 3) 71;
- 4) 72;
- 5) 74.

14. Обчисліть величину адсорбції пропіонової кислоти на поверхні поділу $0,5 \text{ моль/дм}^3$ водний розчин-повітря при 293 К, якщо залежність поверхневого натягу від концентрації виражається рівнянням Шишковського $\sigma = 72,75 \cdot 10^{-3} - 2,5 \cdot 10^{-3} \ln(1 + 7,73c)$:

- 1) $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$;
- 2) $2,6 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$;
- 3) $3,6 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$;
- 4) $0,6 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$;
- 5) $4,6 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$.

15. Розрахуйте час впродовж якого потрібно пропускати струм силою 0,5 А через розчин аргентум(І) нітрату, щоб виділити 0,27 г срібла:

- 1) 8 хв;
- 2) 12 хв;
- 3) 10 хв;
- 4) 5 хв;
- 5) 2 хв.

16. Визначити об'ємну швидкість фільтрування за умовами $s = 5$ – площа поперечного перерізу колонки, см^2 :

- 1) 41,5;
- 2) 41,3;
- 3) 41,4;
- 4) 41,6;
- 5) 41,7.

17. Вкажіть формулу для визначення об'єму вапняного розчину для пом'якшення 150 мл досліджуваної води (V_1 – об'єм взятого для визначення вапняного розчину, 100 мл; V_2 – об'єм розчину хлоридної кислоти, витраченої на титрування 50 мл фільтрату, N – нормальність розчину хлоридної кислоти, C_{CaO} – концентрація вапняного розчину (мг/мл), E_{CaO} – міліграм-еквівалент CaO (28), 4 – коефіцієнт розведення вапняного розчину досліджуваною водою):

$$1) V_{CaO} = V_1 - \frac{4V_2 NE_{CaO}}{C_{CaO}} ;$$

$$2) V_{CaO} = V_2 - \frac{4V_1 NE_{CaO}}{C_{CaO}} ;$$

$$3) V_{CaO} = V_1 - \frac{4V_2 E_{CaO}}{C_{CaO}} ;$$

$$4) V_{CaO} = V_2 - \frac{4V_1 E_{CaO}}{C_{CaO}} ;$$

$$5) V_{CaO} = V_1 - \frac{4NE_{CaO}}{C_{CaO}}$$

18. Вкажіть формулу для визначення дози оксиду кальцію для пом'якшення 100 мл досліджуваної води (200 – об'єм суміші досліджуваної води і вапняного розчину, мл):

$$1) D_{CaO} = V_1 - \frac{V_{CaO} C_{CaO} \cdot 100}{200 - V_1} ;$$

$$2) D_{CaO} = V_1 - \frac{V_{CaO} C_{CaO} \cdot 100}{200 - V_2} ;$$

$$3) D_{CaO} = V_2 - \frac{V_{CaO} C_{CaO} \cdot 100}{200 - V_1} ;$$

$$4) D_{CaO} = V_1 - \frac{V_{CaO} \cdot 100}{200 - V_1} ;$$

$$5) D_{CaO} = V_1 - \frac{V_{CaO} C_{CaO} \cdot 100}{200} .$$

19. Визначити формулу для розрахунку об'єму розчину Na_2CO_3 необхідний для пом'якшення 100 мл досліджуваної води (V_3 - об'єм взятого для визначення розчину соди, 3 мл; V_4 - об'єм 0,1 н розчину хлоридної кислоти, витраченої на титрування 100 мл фільтрату, N – нормальність розчину

хлоридної кислоти, $E_{Na_2CO_3}$ – міліграм-еквівалент соди (53),

$C_{Na_2CO_3}$ - концентрація соди, мг/л:

$$1) V_{Na_2CO_3} = V_3 - \frac{2V_4 NE_{Na_2CO_3}}{C_{Na_2CO_3}} ;$$

$$2) V_{Na_2CO_3} = V_4 - \frac{2V_3 NE_{Na_2CO_3}}{C_{Na_2CO_3}} ;$$

$$3) V_{Na_2CO_3} = V_3 - \frac{V_4 NE_{Na_2CO_3}}{C_{Na_2CO_3}} ;$$

$$4) V_{Na_2CO_3} = V_4 - \frac{V_3 NE_{Na_2CO_3}}{C_{Na_2CO_3}} ;$$

$$5) V_{Na_2CO_3} = V_3 - \frac{2V_4 E_{Na_2CO_3}}{C_{Na_2CO_3}} .$$

20. Визначити дозу соди $D_{Na_2CO_3}$ для пом'якшення 1 л досліджуваної води (V – об'єм розчину Na_2CO_3 , необхідний для пом'якшення 100 мл досліджуваної води; $C_{Na_2CO_3}$ - концентрація соди мл/мл):

$$1) D_{Na_2CO_3} = \frac{V_{Na_2CO_3} C_{Na_2CO_3} \cdot 1000}{200 - (V_{CaO} + V_3)} ;$$

$$2) D_{Na_2CO_3} = \frac{V_{Na_2CO_3} C_{Na_2CO_3} \cdot 1000}{200 - (V_{CaO} - V_3)} ;$$

$$3) D_{Na_2CO_3} = \frac{V_{Na_2CO_3} C_{Na_2CO_3} \cdot 1000}{(200 - V_{CaO}) + V_3} ;$$

$$4) D_{Na_2CO_3} = \frac{V_{Na_2CO_3} C_{Na_2CO_3} \cdot 1000}{200 + V_3} ;$$

$$5) D_{Na_2CO_3} = \frac{V_{Na_2CO_3} C_{Na_2CO_3} \cdot 1000}{200 - V_{CaO}} .$$

ЛІТЕРАТУРА

1. Яцков М. В., Корчик Н. М., Мисіна О. І. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 389 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1953> (дата звернення 31.01.2022).
2. Яцков М. В., Корчик Н. М., Пророк О. А. Основні технологічні схеми базових неорганічних виробництв : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2020. 212 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18442> (дата звернення 31.01.2022).
3. Яцков М. В., Корчик Н. М., Мисіна О. І. Типові технологічні процеси та апарати : навч. посібник. Рівне : Червінко А.В., 2012. 278 с.