

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Будівельна хімія

Методичні вказівки до виконання контрольних робіт
для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший
бакалавр
галузь знань 19 Архітектура і будівництво
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
ОПП Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн денної форми
навчання

Любешів 2025

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ» протокол № _____ від «_____» _____ 2025 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін

протокол № _____ від «_____» _____ 2025р.

Голова циклової методичної комісії _____ Бущук В.Я.

Укладач: _____ Н. С. Кулик, викладач коледжу

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Бущук В.Я., викладач вищої категорії, голова циклової методичної комісії викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін.

Хімія [Текст]: методичні вказівки до виконання контрольних робіт для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та будівельна інженерія денної форми навчання/уклад. Н.С.Кулик – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 23 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Хімія» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить завдання для контрольних робіт, перелік рекомендованої літератури.

Кулик Н. С., 2025

Вступ

Дисципліна “Будівельна хімія” є складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу за напрямком 19 Архітектура і будівництво і передбачена для підготовки молодших спеціалістів за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

Метою курсу дисципліни “Будівельна хімія” є підготовка висококваліфікованого спеціаліста, який досконало вивчає властивості будівельних матеріалів. Ознайомлення студентів з фізико-хімічними явищами, які зустрічаються в різноманітних процесах будівництва та цивільної інженерії. Забезпечити вивчення тих хімічних понять та методів, які не ввійшли до програми загальноосвітньої хімічної підготовки студентів, але використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

Завдання курсу є оволодіння студентами хімічними знаннями і вміннями, виконувати практичні в галузі будівництва та цивільної інженерії. Застосовувати знання у практичних ситуаціях, виявляти, ставити та вирішувати проблеми ефективного розв’язання завдань економіки.

Здобувачі освіти повинні знати: хімічний зв’язок та будову речовин. Основи кінетики хімічних реакцій, розчини, добавки в бетони та розчини. Корозія металів в залізобетонних конструкціях та захист від неї. Полімерні матеріали. Здобувачі освіти повинні вміти: визначати напрямок протікання хімічної реакції, масову частку розчиненої речовини, вихід продукту, електродні реакції гальванічного елемента.

Крім того, в процесі навчання здобувач освіти повинен не тільки володіти системними знаннями навчального матеріалу, але й мати свої погляди, здатність бачити перспективи розвитку галузі загалом.

Методика розв'язування задач з теми з теми «Гідроліз»

Визначити α і рН 0,1 М розчину NH_4OH , $K_{\text{д}_{\text{NH}_4\text{OH}}} = 10^{-5}$. Зробити висновки про силу електроліту та реакцію середовища.

Знаходимо
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_{\text{д}}}{C_{\text{м}}}} = \sqrt{\frac{10^{-5}}{10^{-1}}} = 10^{-2} (0,01 \cdot 100\% = 1\%)$$

0,1 М розчин NH_4OH – слабкий електроліт ($\alpha = 1\%$, $K_{\text{д}} = 10^{-5}$)

Запишемо рівняння дисоціації $\text{NH}_4\text{OH} \Leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Концентрація OH^- іонів в розчині дорівнює $C \cdot \alpha$

$$[\text{OH}^-] = C \cdot \alpha = 0,1 \cdot 0,01 = 10^{-3} \text{ моль/л.}$$

З формули (7) $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] = 3$.

З формули (8) $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 3 = 11$;

$\text{pH} > 7$, середовище в розчині NH_4OH – лужне.

Висновок: 0,1 М розчин NH_4OH – слабкий електроліт ($\alpha = 1\%$, $K_{\text{д}} = 10^{-5}$)

$\text{pH} > 7$, середовище в розчині NH_4OH – лужне.

Методика розв'язування задач з теми «Розчини. Способи визначення концентрації, масову частку добавки в розчині.»

Для приготування бетонів з добавками, розрахунок добавки проводять у відсотках до маси в'язучого (цементу). Щоб розв'язати задачі з цієї теми, треба знати способи визначення концентрації розчинів, що вони визначають, в яких одиницях вимірюються.

Формули, для розрахунків концентрації розчинів:

масова частка
$$\omega = \frac{m_1}{m_2} \text{ (долі одиниці) (1);}$$

мольна частка
$$N_1 = \frac{\nu_1}{\nu_1 + \nu_2} \text{ (2);}$$

відсоткова
$$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 \text{ (у відсотках) (3);}$$

молярна $C_M = \frac{m}{M \cdot V}$ (моль/л), $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$, якщо V розчину в мл. (4);

молярна концентрація еквіваленту $C_H = \frac{m}{m_e \cdot V}$ (моль·екв/л),

$C_H = \frac{m \cdot 1000}{m_e \cdot V}$, якщо V розчину в мл. (5);

моляльна $C_m = \frac{m_1}{M \cdot m_p}$ (моль/кг), $C_m = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_p}$ якщо m_p в грамах (6);

тітр $T = \frac{C_H \cdot m_e}{1000}$ (г/см³), (7);

густина $\rho = \frac{m}{V}$ (8).

В цих формулах m_1 , M, m_e – відповідно маса (г), молярна маса (г/моль),

молярна маса еквіваленту (г/моль) речовини, m_2 – маса розчину, m_p – маса (г) розчинника, V – об'єм (л, мл) розчину, ρ - густина розчину (г/см³, або г/мл); ν_1, ν_2 - відповідно кількість молів розчиненої речовини розчинника.

Алгоритм розв'язання

1. Визначити умови задачі.
2. Вибрати відповідну з приведених формулу.
3. Підставити в неї дані задачі і зробити розрахунки.

Приклад розв'язання задачі.

Визначити $C\%$, C_M , C_H , C_m фосфатної кислоти, якщо 18 г H_3PO_4 розчинили у 282 см³ води. Визначити тітр розчину, якщо його $\rho = 1,031$ г/см³.

1. Умови задачі $m_1 = 18$ г, $V_{H_2O} = 282$ см³, $\rho = 1,031$ г/см³, якщо $\rho_{H_2O} = 1$ г/см³ $\rightarrow V_{H_2O} = m_{H_2O} = m_3 = 282$ г; $m_2 = m_1 + m_3 = 18 + 282 = 300$ г.
2. Згідно формул 3,4,5,6,7,8 зробимо розрахунки:

$$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 = \frac{18}{300} \cdot 100 = 6\%$$

$$M_{H_3PO_4} = 98 \text{ Г/МОЛЬ}, \quad m_{H_3PO_4} = \frac{M}{\text{основність}} = \frac{98}{3} = 32,7 \text{ Г/МОЛЬ}$$

З формули (8) $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{300}{1,031} = 291 \text{ МЛ}$

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{18 \cdot 1000}{98 \cdot 291} = 0,63 \text{ МОЛЬ/Л}$$

$$C_H = \frac{m_1 \cdot 1000}{m_e \cdot V} = \frac{18 \cdot 1000}{32,7 \cdot 291} = 1,89 \text{ МОЛЬ/Л}$$

$$C_m = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_3} = \frac{18 \cdot 1000}{98 \cdot 282} = 0,65 \text{ МОЛЬ/КГ}$$

$$T = \frac{C_H \cdot m_e}{1000} = \frac{1,89 \cdot 32,7}{1000} = 0,062 \text{ Г/СМ}^3$$

Завдання до теми «Електрохімічні процеси»

Завдання для контрольних робіт підібрані таким чином, що дозволяють перевірити рівень засвоєння матеріалу, вміння студентів логічно мислити, робити перетворення, розв'язувати задачі. У завданнях 1-6 оберіть правильну відповідь та позначте її у бланку відповідей, Завдання 7-12 передбачають безпосереднє виконання завдань, розв'язування задач.

Варіант 1. (І рівень 0,5 бала)

1. Йони — це..

- а) атоми, що характеризуються одним і тим же зарядом ядра;
- б) одноатомні або багатоатомні частки, які несуть електричний заряд;
- в) умовні заряди атомів в молекулі, які обчислюються у припущенні, що всі зв'язки в молекулі — ковалентні;

2. Енергією називається...

- а) фізична величина, яка характеризує напрям теплообміну між системами;

б) екзотермічний хімічний процес;

- в) фізична величина, яка є мірою взаємозв'язку маси і руху матеріальних систем;

г) термодинамічний стан системи.

3. Речовини, які під час реакції приєднують електрони, називаються :

- А) окисниками; Б) відновниками;

В) каталізаторами; Г) інгібіторами.

4. Рівняння горіння заліза: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$. Рівняння швидкості матиме вигляд:

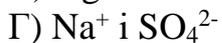
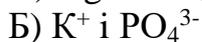
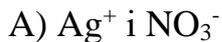
а) $V = k_1 C^3(\text{O}_2)$;

б) $V = k_1 C(\text{O}_2)$;

в) $V = k_1 C^3(\text{O}_2)C(\text{Fe})$;

г) $V = k_1 C^3(\text{O}_2)C^4(\text{Fe})$.

5. Укажіть йони, які не можуть одночасно міститися в розчині



6. Як називається пристрій, в якому хімічна енергія окисно-відновної реакції безпосередньо перетворюється в електричну?

а) хімічне джерело електричного струму;

б) електролізер

в) гальванометр;

г) хемотрон

(II рівень 1 бал)

7. Електролітична дисоціація якої сполуки є необоротним процесом?



8. На основі розрахунків (використовуючи таблицю електронегативності елементів) визначте тип хімічного зв'язку в сполуках. Для сполук з йонним зв'язком складіть рівняння перетворення відповідних йонів у нейтральні атоми. а) RbBr , б) BCl_3 , в) O_2

а) ковалентний полярний, ковалентний неполярний, йонний

б) ковалентний неполярний, ковалентний полярний, йонний

в) ковалентний полярний, йонний, ковалентний неполярний

г) йонний, ковалентний полярний, ковалентний неполярний

9. У який бік зміститься рівновага хімічної реакції $C_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons CO_{2(г)}$, $\Delta H = -94$ кДж

при зменшенні тиску, збільшенні температури, збільшенні концентрації CO_2 ?

(III рівень 1,5 бала)

10. Згадайте про розчини, їх масову частку. Розрахуйте, яку масу солі і води необхідно взяти для приготування 400 грамів розчину, якщо масова частка солі становить 5%.

а) 20г; 400г

б) 20г; 380г

в) 400г; 40г

г) 380г; 20г

11. Якої сили повинен бути струм, щоб за час 15 хвилин 38 секунд виділилось на катоді 2 грами срібла, шляхом електролізу розчину аргентум нітрату? Запишіть електродні процеси.

а) 1,5А

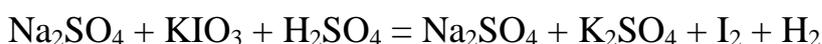
б) 2,0А

в) 2,5А

г) 1,9А

(IV рівень 3 бала)

12. Підібрати коефіцієнти в схемах окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Вкажіть окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення:



Варіант 2. (I рівень 0,5 бала)

1. Ковалентний зв'язок – це зв'язок утворений ...

а) за рахунок йонів;

б) за рахунок електронів;

в) за рахунок спільних електронних пар;

г) всі відповіді вірні.

2. Схема $V + C = C + V$ виражає сутність реакції:

А) сполучення;

Б) розкладу;

В) заміщення;

Г) обміну

3. Електронегативність — це ...

- а) здатність атома елемента віддавати вільні електронні пари
- б) здатність атома елемента притягувати до себе вільні електронні пари;
- в) здатність атомів залишатись нейтральними;
- г) всі відповіді вірні.

4. Визначальне рівняння хімічної реакції $aA + bB = dD$:

- а) $v = \frac{\Delta C(A)}{a\Delta t}$;
- б) $v = \frac{\Delta C}{\Delta t} = -\frac{\Delta C(A)}{a\Delta t} = -\frac{\Delta C(B)}{b\Delta t} = -\frac{\Delta C(D)}{d\Delta t}$;
- в) $v = \frac{\Delta C(B)}{b\Delta t}$;
- г) $v = \frac{\Delta C(D)}{d\Delta t}$;

5. Розчини є ...

- а) істинні; б) колоїдні; в) грубодисперсні; г) всі відповіді вірні

6. Яка умова є обов'язковою для перетворення хімічної енергії в електричну?

- а) наявність електричного ланцюга;
- б) наявність рідкої фази в системі;
- в) процеси окиснення на аноді та відновлення – на катоді;
- г) просторове розділення процесів окиснення та відновлення.

(II рівень 1 бал)

7. Електролітична дисоціація якої сполуки є необоротним процесом?

- а) NaNO_3 в) H_3PO_4
- б) H_2SO_3 г) H_2CO_3

8. На основі розрахунків (використовуючи таблицю електронегативності елементів) визначте тип хімічного зв'язку в сполуках. Для сполук з йонним зв'язком складіть рівняння перетворення відповідних йонів у нейтральні атоми.

- а) SO_2 , б) CsF , в) Br_2

- а) ковалентний полярний, ковалентний неполярний, йонний

б) ковалентний неполярний, ковалентний полярний, йонний

в) ковалентний полярний, йонний, ковалентний неполярний

г) йонний, ковалентний полярний, ковалентний неполярний

9. У який бік зміститься рівновага хімічної реакції $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$, $\Delta H = +172 \text{ кДж}$

при збільшенні тиску, зменшенні температури, збільшенні концентрації CO_2

(II рівень 1,5 бала)

10. Згадайте про розчини, їх масову частку. Розрахуйте масу води та масову частку солі в розчині, якщо в розчині масою 200 грамів міститься 5 грамів кухонної солі?

а) 200г; 2,5

б) 180г; 0,5

в) 195г; 0,25

г) 200г; 0,25

11. Скільки часу тривало нікелювання деталі розчином хлориду нікелю, якщо при цьому виділилось 1,32 г нікелю, при силі струму 1,25А? Запишіть електродні процеси.

а) 35200с

б) 3520с

в) 17250с

г) 840с

(III рівень 3 бала)

12. Доберіть коефіцієнти методом електронного балансу. Вкажіть окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення:



Варіант 3. (I рівень 0,5 бала)

1. Водневий зв'язок – це ...

- а) молекулярний зв'язок;
- б) хімічний вид зв'язку;
- в) різновид донорно-акцепторного зв'язку;
- г) всі відповіді вірні.

2. Швидкість хімічної реакції — це...

- а) час, за який повністю витрачається одна з початкових речовин;
- б) час, за який закінчується реакція;
- в) зміна кількості речовини реагентів (або продуктів реакції) в одиницю часу в одиниці об'єму;
- г) кількість речовини продуктів реакції до моменту закінчення реакції.

3. Насиченим називають розчин, в якому ...

- а) концентрація мала; б) концентрація велика;
- в) речовина не розчиняється; г) ще може розчинятись за даної температури.

4. На процес зміщення хімічної рівноваги не впливає:

- А) температура Б) тиск В) концентрація реагентів Г) каталізатор

5. Каталізатор впливає на:

- А) зміщення рівноваги; Б) швидкість реакції;
- В) підвищення тиску; Г) зниження температури

6. Укажіть назву реакцій, які за одних і тих же умов відбуваються одночасно у протилежних напрямках.

- А) каталітичні; Б) обміну;
- В) окисно-відновні Г) оборотні.

(П р і є н ь 1 б а л)

7. Електролітична дисоціація якої сполуки є необоротним процесом?

- а) NH_4Cl в) H_3PO_4
- б) H_2SiO_3 г) H_2CO_3

8. На основі розрахунків (використовуючи таблицю електронегативності елементів) визначте тип хімічного зв'язку в сполуках. Для сполук з йонним

зв'язком складіть рівняння перетворення відповідних йонів у нейтральні атоми.

а) K_3N , б) H_2O , в) CCl_4

а) ковалентний полярний, йонний, ковалентний неполярний

б) йонний; ковалентний полярний; ковалентний полярний

в) ковалентний полярний, ковалентний неполярний, йонний

г) ковалентний неполярний, ковалентний полярний, йонний

9. У який бік зміститься рівновага хімічної реакції $H_{2(g)} + J_{2(g)} \rightleftharpoons 2HJ_{(g)}$, $\Delta H > 0$ при збільшенні тиску, зменшенні температури, збільшенні концентрації J_2

(III рівень 1,5 бала)

10. Згадайте про розчини, їх масову частку. Розрахуйте масову частку розчину кальцій хлориду та масу солі, якщо в 180 грамах розчину міститься 150 грамів води?

а) 0,15; 180

б) 30; 0,15

в) 180; 0,167

г) 0,167; 30г

11. Скільки часу тривав електроліз водного розчину хлориду цинку при силі струму 1,2А, якщо на катоді виділилось 13,2 г цинку? Запишіть електродні процес.

а) 3 год 23с

б) 32352с

в) 3235с

г) 5873с

(IV рівень 3 бала)

12. Доберіть коефіцієнти методом електронного балансу. Вкажіть окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення:



в) ковалентний полярний, йонний, ковалентний неполярний

г) йонний, ковалентний полярний, ковалентний неполярний

8. Електролітична дисоціація якої сполуки є необоротним процесом?

- а) HBr в) CS₂
б) Fe(OH)₂ г) H₂SO₄

9. У який бік зміститься рівновага хімічної реакції



при збільшенні тиску, зменшенні температури, збільшенні концентрації H₂S

(III рівень 1,5 бала)

10. Згадайте про розчини, їх масову частку. Розрахуйте масу цукру і масу води 12 % розчину масою 200 грамів.

а) 176г; 24г

б) 24г; 176г

в) 12г; 200г

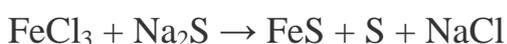
г) 200г; 12г

11. Яка маса міді виділиться на катоді при силі струму 5А протягом 35 хвилин шляхом електролізу розчину хлориду купруму? Запишіть електродні процеси.

- а) 3,5г б) 60г в) 320г г) 0,35г

(IV рівень 3 бала)

12. Доберіть коефіцієнти методом електронного балансу. Вкажіть окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення:



Приклад розв'язування задач з теми «Електрохімічна корозія металів»

Щоб розв'язати задачі з цієї теми, треба знати, що електрохімічна корозія відбувається в середовищі електроліту. При контакті між собою металів різної активності, або електрохімічній корозії сплаву виникають мікрогальванопари і процес електрохімічної корозії йде подібно процесам при роботі ГЕ, тобто анод завжди окислюється, а на катоді йде відновлення електроліту (деполяризація).

При атмосферній корозії ($\text{pH} \geq 7$), катодний процес записуємо: $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$, киснева деполяризація.

При корозії в кислому середовищі ($\text{pH} < 7$), катодний процес записуємо: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$, воднева деполяризація.

Алгоритм розв'язання задач

1. Виявляємо (А) і (К) згідно значенням стандартних електродних потенціалів (E^0), які беремо з ряду напруг металів.
2. Виявляємо електроліт і значення рН.
3. Складаємо електрохімічну формулу гальванопари, напіврівняння анодного та катодного процесів та сумарне рівняння.
4. Визначаємо деполяризатор, чи розраховуємо ЕРС.

Приклад розв'язання задач

Які хімічні процеси протікають при атмосферній корозії сталевого виробу (Fe), вкритого цинком (Zn) ($\text{pH} \geq 7$), та вкритого міддю (Cu) в кислому середовищі ($\text{pH} < 7$), якщо покриття зруйновано. Визначте вид деполяризації в цих процесах, розрахуйте ЕРС (не враховуючи вплив середовища на E^0).

Якщо Fe вкрит Zn, а покриття зруйновано, виявляємо (А) – це Zn ($E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0}^0 = -0,76\text{В}$), (К) – Fe ($E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0}^0 = -0,44\text{В}$).

Запишемо електрохімічну формулу утвореного ГЕ:

(А) Zn | H_2O , O_2 | Fe (К)

-0,76 рН \geq 7 -0,44

електронне напіврівняння анодного процесу: $\text{Zn}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}^+$

електронне напіврівняння катодного процесу $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ 1

Сумарне рівняння:



Якщо Fe вкрите Cu, а покриття зруйновано, виявляємо (А) – це Fe, ($E^0_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0} = -0,44\text{В}$), (К) -Cu, ($E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0} = +0,34\text{В}$).

Запишемо електрохімічну формулу утвореного ГЕ:



$$-0,44 \text{В} < 7 < +0,34$$

електронне напіврівняння анодного процесу: $\text{Fe}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 1$

+ електронне напіврівняння катодного процесу: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 1$ Сумарне рівняння: $\text{Fe}^0 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

Варіант 1 Завдання до теми «Корозія металів та захист від неї. Полімерні матеріали»

(І рівень 0,5 бала)

1. Для виробництва цементу потрібна сировина:

А) залізна руда Б) глина В) вапняк Г) пісок

2. Будівельний розчин виготовляють:

А) Змішуючи соду, вапняк і кремнезем Б) Змішуючи цемент, пісок і воду
В) Випалюючи вапняк Г) Змішуючи глину, пісок і сполуки Феруму
для колюру

3. Здатність матеріалу чинити опір дії кислот, яка оцінюється втратою маси зразка матеріалу, витриманого в кислоті називається:

А) Лугостійкість Б) Кислотостійкість В) Газостійкість

4. Полімери відносять до матеріалів, які виготовляють з... А) неметалічних елементів Б) металічних елементів В) перехідних елементів

5. Домішки в металі та нерівності його поверхні...

А) сповільнюють корозію Б) прискорюють окиснення металу

В) не впливають на корозію Г) спочатку прискорюють а потім сповільнюють корозію

6. Поясніть механізм протікання хімічної корозії:

- А) на поверхні металу утворюються механічні суміші
- Б) на поверхні металу утворюються хімічні сполуки, найчастіше плівки оксидів
- В) з'являється в поверхневому шарі постійний струм
- Г) на поверхні металу утворюються тріщини

(II рівень 1 бал)

7. Електрохімічна корозія – це руйнування металів ...

- А) внаслідок їх взаємодії з навколишнім середовищем;
- Б) що знаходиться в контакт з іншими металами;
- В) при контакт металів з розчинами електролітів;
- Г) всі відповіді вірні.

8. Карбонізація – це

- А) поглинання вапном вуглекислого газу, з наступним ущільненням бетону
- Б) дія кремнійфториду на бетон
- В) обробка поверхні бетону водними розчинами кремнійфтористоводневої кислоти
- Г) всі відповіді вірні

9. У гальванічному елементі протікає реакція: $Zn + Sn^{2+} = Zn^{2+} + Sn$. Напишіть схему гальванічного елемента. Розрахуйте ЕРС (не враховуючи вплив середовища на E^0).

(III рівень 1,5 бала)

10. Напишіть рівняння реакцій наступних

перетворень: $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow FeCl_2$

11. Які способи одержання полімерів, охарактеризуйте їх? Що таке полімерцементні бетони?

(IV рівень 3 бала)

12. При окислюванні 16,74 г двовалентного металу утворилося 21,54 г оксиду. Обчисліть молярні маси еквівалентів металу і його оксиду. Чому дорівнюють мольна й атомна маси металу?

Варіант 2

(I рівень 0,5 бала)

1. За певними особливостями розрізняють різні види цементу:

- А) м'який Б) твердий в) жаростійкий Г) морозостійкий
Д) швидкоотжуваний

2. Що визначає технічні та експлуатаційні характеристики бетону на виході?

- А) Кількість та якість кожного компоненту Б) кількість і якість цементу
В) кількість щебеню Г) кількість води і добавок

3. Здатність матеріалу розчинюватись у воді, олії, бензині та інших речовинах-розчинниках називається

- А) Розчинність Б) Дисперсність В) Газостійкість

4. Речовини, які складаються з великої кількості повторюваних ланок називають...

- А) сплавами Б) полімерами В) композитами Г) матеріалом

5. Корозія - це самочинне руйнування металів і сплавів унаслідок взаємодії їх:

- А) між собою Б) із кольоровими металами В) із зовнішнім середовищем
Г) із неметалами

6. В якому випадку буде найбільша корозія:

- А) Предмет знаходиться в сухому приміщенні
Б) Предмет знаходиться у дистильованій воді

- В) Предмет знаходиться у вологому приміщенні
Г) Предмет знаходиться у вологому приміщенні, рядом розсипана кухонна сіль.

(II рівень 1 бал)

7. Що в будівництві називають процесами корозії будівельних матеріалів?

- А) збільшення маси вапна
Б) взаємодія цементу з водою
В) хімічні і фізико-хімічні процеси, за яких руйнується матеріал
Г) тверднення бетону

8. Ократирування – це

- А) поглинання вапном вуглекислого газу, з наступним ущільненням бетону
- Б) дія кремнійфториду на бетон
- В) обробка поверхні бетону водними розчинами кремнійфтористоводневої кислоти
- Г) всі відповіді вірні

9. У гальванічному елементі протікає реакція: $Mg + Pb^{2+} = Pb + Mg^{2+}$.

Напишіть схему гальванічного елемента. Розрахуйте ЕРС (не враховуючи вплив середовища на E^0).

(III рівень 1,5 бала)

10. Напишіть рівняння реакцій наступних перетворень: $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al(NO_3)_3$

11. Чим визначається хімічна стійкість полімерів, для чого водять в полімери наповнювачі? Дайте характеристику полімербетонів?

(IV рівень 3 бала)

12. При взаємодії 3,24 г тривалентного металу з кислотою виділяється 4,03 л водню (н.у.). Обчисліть молярну масу еквівалента, мольну й атомну маси металу.

Таблиця 1. Відносні електронегативності елементів

№ періоду	№ групи									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H	-	-	-	-	-	-	-	-	He
	2,10									-
2	Li	Be	B	C	N	O	F	-	-	Ne
	0,97	1,47	2,01	2,55	3,04	3,44	3,98			-
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	-	-	Ar
	1,01	1,23	1,47	1,90	2,19	2,58	3,16			-
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
	0,91	1,04	1,20	1,54	1,63	1,66	1,55	1,80	1,88	1,91
	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	-	-	
	1,75	1,66	1,82	2,01	2,18	2,55	2,96			
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru		
	0,89	0,99	1,11	1,33	1,60	2,16	1,90	2,28		
	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	-	-	Xe
	1,93	1,69	1,78	1,96	2,05	2,10	2,66			-
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta		Re	Os	Ir	Pt
	0,79	0,89	1,1	1,30	1,50	2,36	1,90	2,20	2,20	2,28
	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	-	-	Rn
	2,54	2,00	2,04	2,33	2,02	2,00	2,20			-

Таблиця 2. Стандартні електродні потенціали металів у водних розчинах за температури 25⁰С

електрод	потенціал, В	електрод	потенціал, В
Li / Li ⁺	—3,01	Fe/ Fe ²⁺	—0,44
Rb / Rb ⁺	—2,98	Cd/ Cd ²⁺	—0,40
K / K ⁺	—2,95	Co/ Co ²⁺	—0,28
Cs / Cs ⁺	—2,92	Ni/ Ni ²⁺	—0,25
Ba / Ba ²⁺	—2,9	Sn/ Sn ²⁺	—0,14
Sr / Sr ²⁺	—2,89	Pb/ Pb ²⁺	—0,13
Ca / Ca ²⁺	—2,87	Fe/ Fe ³⁺	—0,04
Na/ Na ⁺	—2,71	1/2 H ₂ / H ⁺	—0,00
Mg/ Mg ²⁺	—2,37	Sn/ Sn ²⁺	+ 0,01
Sc/ Sc ²⁺	—2,08	Bi/ Bi ³⁺	+0,215
Be/ Be ²⁺	—1,85	Cu/ Cu ²⁺	+0,34
Al/ Al ³⁺	—1,66	Co/ Co ³⁺	+0,42
Ti/ Ti ²⁺	—1,63	Cu/ Cu ⁺	+0,52
Ti/ Ti ³⁺	—1,21	Pb/ Pb ²⁺	+0,78
V/ V ²⁺	—1,18	2Hg/Hg ₂ ²⁺	+0,79
Mn/ Mn ²⁺	—1,18	Ag/ Ag ⁺	+0,80
Cr/ Cr ²⁺	—0,91	Hg/ Hg ²⁺	+0,85
V/ V ³⁺	—0,88	Pt/ Pt ²⁺	+1,18
Zn/ Zn ²⁺	—0,76	Au/Au ³⁺	+1,50
Cr/ Cr ³⁺	—0,74	Au/ Au ⁺	+1,69

Таблиця 3.

Електрохімічний еквівалент деяких речовин, k, 10⁻⁷ кг/Кл

Алюміній	0,932	Натрій	2,383
Водень	1,045	Нікель двохвалентний	3,04
Залізо двохвалентне	2,89	Нікель трьохвалентний	2,03
Залізо трьохвалентне	1,93	Ртуть	2,072
Золото	6,81	Свинець	10,74
Калій	4,052	Срібло	0,1118
Кальцій	2,077	Хлор	3,67
Кисень	82,9	Хром двохвалентний	2,79
Магній	1,26	Цинк	3,388
Мідь одновалентна	6,6	Мідь двохвалентна	3,388

Рекомендована література:

1. Черноус Н.М. Конспект лекцій з хімії для студентів 2 курсу зі спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» – Любешів, 2019.–120 с.
2. Кириченко В.І. Загальна хімія: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2005– 639 с.
3. Курмакова І.М., Куратова Т.С., Грузнова С.В. та ін. Тести. Хімія – Київ: Вид-во «Академія», 2007. – 278 с.
4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Підручник. – К.: Каравела, 2006. – 304 с.

Зміст

1. Вступ	3
2. Контрольна робота з теми «Електрохімічні процеси»	6
3. Контрольна робота з теми «Корозія металів та захист від неї. Полімерні матеріали».....	15
4. Таблиця 1. Відносні електронегативності металі.....	20
5. Таблиця 2. Стандартні електродні потенціали	21
6. Література	23