

ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ З НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

I семестр

1. Яку масу заліза можна одержати з 2 т залізної руди, що містить 94 %(мас.) Fe_2O_3 ?
Відповідь: 1316 кг.
2. Розчин, що містить 34,0 г AgNO_3 , змішали з розчином, що містить таку ж масу NaCl . Чи весь нітрат срібла вступить у реакцію? Скільки грамів AgCl утворилося у результаті реакції
Відповідь: 28,7 г.
3. При спалюванні 4,5 г антрациту утворилося 7,95 л CO_2 , виміряного за нормальних умов. Обчислити масову частку (%) вуглецю в антрациті. Відповідь: 94,7%.
4. Берилієва бронза (сплав міді, олова і берилію), що використовується для виробництва шахтного устаткування, містить 3% берилію. Яку кількість берилію необхідно взяти для одержання 50 т такого сплаву? Відповідь: 1,5 т.
5. При пропусканні над каталізатором суміші, що складається з 10 моль SO_2 і 15 моль O_2 утворилось 8 моль SO_3 . Яка кількість речовин SO_2 і O_2 не вступила в реакцію?
Відповідь: 2 моль SO_2 і 11 моль O_2 .
6. Обчисліть процентний склад хроміту заліза $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$. Відповідь: 25% Fe, 46,43% Cr, 28,57% O.
7. При пропусканні водяної пари над розпеченим вугіллям виходить водяний газ, що складається з рівних об'ємів CO і H_2 . Який об'єм водяного газу (н.у.) може бути отриманий з 3 кг вугілля? Відповідь: 11,2 м³.
8. З наважки чавунних стружок масою 3,42 г після відповідної обробки одержали 0,0998 г SiO_2 . Обчислити масову частку (%) кремнію в чавуні. Відповідь: 1,36 %.
9. Бертолетова сіль при нагріванні розкладається з утворенням KCl і O_2 . Скільки літрів кисню при 0 °C і тиску 101,3 кПа можна одержати з 3 моль KClO_3 ? Відповідь: 100,8 л.
10. Виведіть найпростішу формулу мінералу ільменіту, що має наступний склад: 36,8% заліза, 31,6% титану, 31,6% кисню. Відповідь: FeTiO_3 .
11. Розрахуйте молярні маси еквівалентів оксиду свинцю (IV) в реакціях:
$$\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Pb}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
$$\text{PbO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{PbO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

Відповідь: 59,75 г/моль; 119,5 г/моль.
12. Розрахуйте можливі значення молярних мас еквівалентів наступних речовин за їх формулами: H_2SeO_4 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, NaHSiO_3 , CoOHCl , K_2SO_3 . Відповідь: 145 і 72,5 г/моль; 93 і 46,5 г/моль; 100 г/моль; 11,5г/моль; 79 г/моль.
13. Обчисліть молярну масу еквівалентів H_2S для такої реакції:
$$\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}$$

Відповідь: 34 г/моль.
14. Обчисліть молярну масу еквівалентів $\text{Cu}(\text{OH})_2$ для реакції:
$$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CuOHCl} + \text{H}_2\text{O}$$

Відповідь: 98 г/моль.
15. Чи однакова кількість молярних мас еквівалентів і молярних об'ємів еквівалентів міститься відповідно: а) у 230 г натрію і 200 г кальцію; б) у 33,6 л водню і у 28 л кисню.
16. Визначте фактори еквівалентності, еквіваленти і молярні маси еквівалентів всіх речовин, які беруть участь у реакції:
$$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$

Відповідь: 1/6, 1/6 Al_2O_3 , 17 г/моль; 1, HCl, 36,5 г/моль; 1/3, 1/3 AlCl_3 , 44,5 г/моль; 1/2, 1/2 H_2O , 9 г/моль.
17. Мідь утворює два оксиди, в одному з яких масова доля міді 88,9%, а в другому – 80%. Визначте молярні маси еквівалентів міді в обох оксидах.
Відповідь: 64 г/моль, 32 г/моль.
18. Для розчинення 8,4 г металу потрібно 7,35 г сірчаної кислоти (реакція протікає з повним витисненням водню з сірчаної кислоти). Визначте молярну масу еквівалентів металу і об'єм водню, який виділяється. Відповідь: 56 г/моль; 1,68 л.

19. 2,6 г гідроксиду металу обробили сірчаною кислотою і одержали 5,7 г сульфату. Визначте молярну масу еквівалентів металу.
Відповідь: 8,74 г/моль.
20. 0,35 г двовалентного металу витиснули з кислоти 209 мл водню, який збирали при 20⁰С і тиску 102,3 кПа. Визначте молярну масу еквівалентів металу і молярну масу металу. Який це метал? Відповідь: 20 г/моль, 40 г/моль, Са.
21. Який елемент має в атомі п'ять електронів, для кожного з яких $n = 3$ і $l = 2$? Чому дорівнюють для них значення m_l ? Чи повинні вони мати антипаралельні спіни?
22. Який елемент має чотири електрони, для кожного з яких $n = 4$ і $l = 1$? Чому дорівнюють для них значення m_l ? Скільки електронів мають антипаралельні спіни?
23. Укажіть значення квантових чисел n , l і m_l для валентних електронів в атомах елементів з порядковими номерами 19, 23, 27, 30, 33 і 36. Для визначення значень m_l виходьте з припущення, що орбіталі кожного підрівня заповнюються в порядку збільшення m_l , починаючи з його найбільш негативного значення.
24. Скільки електронних шарів і яке число електронів містить атом з валентною оболонкою:
а) $4s^2 4p^5$; б) $4s^2 3d^5$; в) $5s^2 5p^3$?
25. В атомі деякого елемента є п'ять електронних шарів і 6 валентних електронів. Якими квантовими числами вони характеризуються?
26. Які з приведених електронних конфігурацій неможливі і чому: $3s^2 3p^5$, $3s^2 2d^6$, $4s^2 4p^7$, $2s^3 2p^3$, $5s^2 4d^8$, $4s^2 3d^{12}$, $3s^2 3p^2$, $5s^2 3f^{15}$, $6s^2 4f^5$, $2s^1 2p^3$, $4s^1 3d^{10}$, $4s^2 3d^5 4p^1$?
27. Яку з вільних атомних орбіталей (АО) заповнить черговий електрон відповідно до правил Клечковського: а) $4d$ - чи $5s$ -; б) $5p$ - чи $4d$ -; в) $5f$ - чи $4d$ -; г) $5p$ - чи $6s$ -; д) $5f$ - чи $6s$ - ?
28. Для скількох АО сума $(n + l) = 8$? Чи заповнені такі орбіталі в незбуджених атомах елементів періодичної системи? Атоми яких елементів мають найбільше значення суми $(n + l)$?
29. Скільки електронних шарів мають атоми елементів з порядковими номерами 8, 10, 18, 35, 39, 56, 80, 86? Скільки з них заповнені цілком і скільки частково? Спробуйте вирішити цю задачу без допомоги таблиці Менделєєва.
30. Визначте сумарний спін валентних електронів в атомах елементів з порядковими номерами 19, 20, 22, 25, 27, 30, 33, 36. Спробуйте вирішити цю задачу без допомоги таблиці Менделєєва.
31. У задачах 11-20 напишіть скорочені електронні формули і побудуйте графічні схеми валентних орбіталей зазначених елементів у різних ступенях окиснення.
- | | |
|---|---|
| Ca, Cr, Se, Se ⁻² , Se ⁺⁶ | W, Sb, Ra, Cl ⁻ , Cl ⁺⁵ |
| Ge, Zr, Rb, Rb ⁺ , Br ⁻ | Na, Zn, As, Mn ⁺² , Mn ⁺⁴ |
| Sr, Nb, Sb, Al ⁺³ , F ⁻ | Au, Mg, Pb, Pb ⁺² , Pb ⁺⁴ |
| Cs, Ta, V, V ⁺³ , Br ⁺⁵ | K, Cu, P, Cu ⁺ , Cu ⁺² |
| C, Ti, He, Ti ⁺³ , Ti ⁺⁴ | Br, V, Be, Be ⁺² , H |
32. Який з іонів має, на вашу думку, більший розмір: а) Na⁺ чи Mg²⁺, б) Mg²⁺ чи Ca²⁺, в) Cl⁻ чи K⁺. Відповідь мотивуйте.
33. Чому водень поміщають у I або VII групу періодичної системи? Яке обґрунтування можна дати тому й іншому варіанту ?
34. Які елементи періодичної системи можуть виявляти фотоелектричний ефект у видимій частині спектра? Який хімічний елемент найбільш вигідний для використання у фотоелементі?
35. Які з s - елементів у виді простих речовин відносяться до металів і неметалів? Який з них утворює амфотерні оксид і гідроксид?
36. Які з p -елементів у вигляді простих речовин відносяться до металів і неметалів. Приведіть приклади гідроксидів p -елементів, що виявляють кислотні, амфотерні й основні властивості.
37. На прикладі IV періоду покажіть і поясніть, чому вищий ступінь окиснення d -елементів при зростанні їх порядкового номера в періоді спочатку збільшується, а потім знижується. Які d -елементи мають постійний ступінь окиснення?

38. У яких ступенях окиснення *d*-елементи виявляють найбільшу подібність з *p*-елементами тієї ж групи? Покажіть це на прикладі елементів VI та VII груп.
39. Бор і кремній мають близькі величини перших потенціалів іонізації (8,3 і 8,1 еВ відповідно). Кислотні властивості їх оксидів і гідроксидів також схожі. Поясніть причини цієї подібності властивостей елементів, розташованих "по діагоналі" у періодичній системі.
40. Для яких *d*-елементів число валентних електронів і вищий ступінь окиснення менший, збігається або більший номера групи?
41. Оксиди і гідроксиди берилію й алюмінію виявляють амфотерні властивості. Як ви можете пояснити причини такої діагональної подібності властивостей цих елементів?

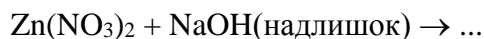
У задачах 42-51 на підставі положення в періодичній системі опишіть і порівняйте властивості зазначених хімічних елементів і їх сполук: електронні формули, сімейства, ступені окиснення, металічні і неметалічні властивості, формули і кислотно-основні властивості оксидів і гідроксидів.

42. Хром і селен.
43. Фосфор і ванадій.
44. Кремній і титан.
45. Кальцій і цинк.
46. Вуглець і свинець.
47. Азот і вісмут.
48. Калій і мідь.
49. Берилій і барій.
50. Натрій і хлор.
51. Магній і сірка.
52. Визначити заряд комплексного іона, ступінь окиснення і координаційне число комплексоутворювача у сполуках:
53. $K[Ag(CN)_2]$; $[Cd(NH_3)_4](NO_3)_2$; $K_2[PtCl_6]$.
54. З переліку частинок Co^{2+} , NO_2^- , NH_3^0 , K^+ складіть шість формул комплексних сполук.
55. Напишіть вирази для констант нестійкості наступних комплексних іонів: $[Co(NO_2)_6]^{3-}$; $[Cr(NH_3)_4Cl_2]^+$.
56. Напишіть рівняння реакції дисоціації $KAl(SO_4)_2$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$. В якому випадку випадає осад гідроксиду, якщо до розчинів цих солей додати луку.
57. Напишіть в молекулярному та іонному виді рівняння реакції обміну, маючи на увазі, що утворена комплексна сполука нерозчинна у воді: $K_4[Fe(CN)_6] + Cu(NO_3)_2 \rightarrow \dots$.
58. Знайдіть заряди комплексних частинок і зазначте серед них катіони, аніони та нейтральні комплекси: $[Cr(NH_3)_5PO_4]$; $[Ag(NH_3)_2]$; $[Cr(OH)_6]$; $[Cu(H_2O)_4]$; $[Co(NH_3)_5Cl]$.
59. Напишіть рівняння реакції $AgNO_3 + KI$ (надлишок) $\rightarrow \dots$
по стадіях в молекулярному та іонному вигляді та розрахуйте, чи вистачить 500 мл 10% розчину йодиду калію густиною 1,1 г/мл для перетворення в комплексну сполуку 20 г нітрату срібла? Відповідь: вистачить.
60. Покажіть механізм утворення хімічного зв'язку на прикладах комплексних іонів: NH_4^+ та BF_4^- .

ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ З НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

II семестр

1. Йодид калію осаджує срібло у вигляді AgI з розчину $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, але не осаджує його з розчину $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ тієї ж молярної концентрації. Яким є співвідношення між значеннями констант нестійкості іонів $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ (K_{H1}) та $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ (K_{H2}): а) $K_{\text{H1}} > K_{\text{H2}}$; б) $K_{\text{H1}} = K_{\text{H2}}$; в) $K_{\text{H1}} < K_{\text{H2}}$?
2. Напишіть рівняння реакцій утворення комплексних сполук в молекулярному та іонному вигляді:



3. Який об'єм 14%-го (по масі) розчину HCl ($\rho=1,07$ г/мл) буде потрібен для повного розчинення: а) 24,3 г Mg ? б) 27,0 г Al ?

Відповідь: а) 487,3 мл; б) 731,0 мл.

4. Для нейтралізації 20 мл 0,1 н розчину кислоти треба 8 мл розчину NaOH . Скільки грамів NaOH містить 1 л цього розчину? Відповідь: 10 г.

5. Розрахуйте молярну концентрацію хлориду магнію в підземних водах, якщо відомо, що його процентна концентрація складає 1%. Відповідь: 0,1 моль/кг.

6. Є розчини хлориду алюмінію і хлориду магнію у воді. Молярна концентрація у них однакова. У якому випадку молярність розчину буде більша? Поясніть, застосувавши найпростіший розрахунок.

Відповідь: $c_m(\text{AlCl}_3)$ буде більша.

7. Розчин складається з 50 г метилового спирту (CH_3OH) і 50 г етилового ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Як варто назвати цей розчин: розчином етилового спирту в метиловому або метилового в етиловому? Відповідь перевірте розрахунком мольних часток цих речовин.

Відповідь: $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,59$; $x(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,41$.

8. При 315 К тиск насиченої пари над водою дорівнює 8,2 кПа. Як понизиться тиск пари при зазначеній температурі, якщо в 540 г води розчинити 36 г глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?

Відповідь: на 54 Па.

9. При 293 К тиск насиченої пари над водою дорівнює 2,34 кПа. Скільки грамів гліцерину $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ треба розчинити в 180 г води, щоб понизити тиск пари на 133,3 Па?

Відповідь: 55,6 г.

10. Обчисліть масову частку водного розчину глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, знаючи, що цей розчин кипить при 100,26°C.

Відповідь: $\omega(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 8,3\%$

11. Розчин, що містить 25,65 г деякого неелектроліту в 300 г H_2O , кристалізується при -0,465°C. Обчисліть молярну масу розчиненої речовини. Відповідь: 342 г/моль.

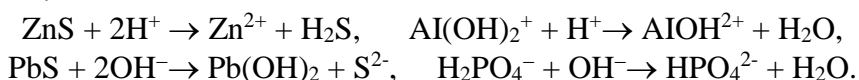
12. Обчисліть температуру кипіння 15%-го водного розчину пропілового спирту $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. Відповідь: 101,5°C.

13. Вкажіть, які з перелічених нижче речовин відносяться до сильних і які до слабких електролітів: HCN , $\text{Sr}(\text{OH})_2$, K_2SO_4 , H_2SiO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, HNO_3 , CH_3COOH , KOH , NH_4OH , NaF , H_2S .

14. Напишіть рівняння дисоціації наступних електролітів: HNO_3 , H_2S , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, NaHSO_4 .

15. Складіть у молекулярному і молекулярно-іонному виді рівняння реакцій між: а) гідроксидом цинку і соляною кислотою; б) гідрокарбонатом калію і гідроксидом калію; в) гідроксохлоридом міді(II) і соляною кислотою.

16. На основі кожного з наведених нижче молекулярно-іонних рівнянь складіть по два молекулярних:



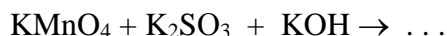
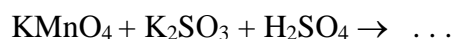
17. Розрахуйте концентрації катіонів і аніонів в 0,1М розчині подвійної солі $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, якщо ступінь дисоціації цієї солі 70 %.
Відповідь: $c(\text{NH}_4^+) = 0,07$ моль/л; $c(\text{Fe}^{3+}) = 0,07$ моль/л; $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0,14$ моль/л.
18. Розрахуйте молярні концентрації іонів H^+ і недисоційованих молекул H_2SO_3 в 0,02М розчині сірчистої кислоти. Дисоціацією кислоти за другим ступенем знехтуйте.
Відповідь: $1,73 \cdot 10^{-2}$ моль/л; $2,1 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
19. У насиченому розчині йодиду свинцю(II) встановилася рівновага: $\text{PbI}_{2(\text{т})} \leftrightarrow (\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^-)_{\text{розчин}}$. Яка речовина випаде в осад при додаванні йодиду калію KI? Як буде впливати на розчинність малорозчинного електроліту додавання в насичений розчин малорозчинної солі сильного електроліту, який містить однойменний іон?
20. Розчин, який містить 11,1 г CaCl_2 в 310 г води, кристалізується при $-1,68^\circ\text{C}$. Визначте уявну ступінь дисоціації солі.
Відповідь: $\alpha = 90\%$.
21. Розчинність CaCO_3 при 35°C дорівнює $6,9 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Розрахуйте добуток розчинності цієї солі при вказаній температурі.
Відповідь: $\text{DP}(\text{CaCO}_3) = 4,8 \cdot 10^{-9}$.
22. Розрахуйте, чи буде утворюватися осад малорозчинного хромату кальцію CaCrO_4 ($\text{DP} = 7,1 \cdot 10^{-4}$) при зливанні рівних об'ємів 0,1М розчинів CaCl_2 і K_2CrO_4 .
Відповідь: осад випаде.
23. Кислі шахтні води вугільних родовищ мають $\text{pH} = 5$. У скільки разів концентрація іонів OH^- менша концентрації іонів H^+ у цьому розчині?
Відповідь: у 10^4 разів.
24. Обчисліть pH і pOH у 0,01М розчині гідроксиду барію $\text{Ba}(\text{OH})_2$, якщо ступінь дисоціації $\text{Ba}(\text{OH})_2$ дорівнює 90%.
Відповідь: $\text{pH} = 12,26$; $\text{pOH} = 1,74$.
25. Кислі стічні води після травлення виробів зі сталі послідовно нейтралізують вапняним молоком до $\text{pH} = 8$. Обчисліть концентрацію іонів H^+ і OH^- в отриманих розчинах. Чому дорівнює pOH у цьому розчині?
Відповідь: $[\text{H}^+] = 10^{-8}$ моль/л; $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$ моль/л; $\text{pOH} = 6$.
26. У 5 л шахтної води однієї із шахт Донбасу утримується 0,05 молей азотної кислоти. Вважаючи дисоціацію кислоти повною, обчисліть концентрацію іонів OH^- у цій воді.
Відповідь: 10^{-12} моль/л.
27. Обчисліть pH 0,001н розчину KOH, якщо $\alpha = 100\%$. Яке забарвлення набуде лакмус у цьому розчині?
Відповідь: $\text{pH} = 11$.
28. Які солі із наведених нижче будуть піддаватися гідролізу при розчиненні у воді: NaCl , K_2CO_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, ZnCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$? Складіть рівняння реакцій гідролізу цих солей в іонному та іонно-молекулярному вигляді і вкажіть значення pH у розчинах даних солей (більше або менше 7).
29. Які солі із приведених нижче будуть піддаватися повному гідролізу при розчиненні у воді: NaCl , Na_2CO_3 , $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, SnSO_3 , FeCl_3 ? Складіть рівняння реакцій гідролізу цих солей в іонному і іонно-молекулярному вигляді.
30. При зливанні водних розчинів карбонату натрію і сульфату алюмінію випадає білий осад і виділяється газ. Яка речовина випадає в осад? Який газ виділяється? Складіть рівняння реакцій, що протікають у розчині, у молекулярному та іонно-молекулярному вигляді.
31. В окремих пробірках знаходяться розчини солей: NaCl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2CO_3 . Як за допомогою індикатора встановити, в якій пробірці знаходиться яка сіль? Відповідь мотивуйте, склавши рівняння гідролізу солей.
32. Враховуючи можливість повного гідролізу солей у воді, напишіть рівняння реакцій обміну між водними розчинами хлориду хрому(III) і карбонату натрію в молекулярному й іонно-молекулярному вигляді. Яка речовина випадає в осад? Який газ виділяється при нагріванні розчину?
33. Вкажіть ОВ-властивості частинок: Cl_2 , Rb , K^+ , Sn^{2+} , SO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, O_2 .
34. Складіть рівняння реакції: $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \dots$; напишіть ОВ пари, визначте продукти реакції, підберіть коефіцієнти, розрахуйте E^0 за стандартних умов
35. Підберіть коефіцієнти в рівнянні:
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

36. Користуючись таблицею стандартних електродних потенціалів, визначте, яка з даних реакцій можлива? Чому?



Що являється окисником в H_2SO_4 ?

37. Закінчіть рівняння реакції: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \dots$, випишіть ОВ-пари; підберіть коефіцієнти і обчисліть E^0 за стандартних умов.
38. Складіть рівняння реакції: $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$, якщо дано, що $\text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$. Визначте окисник і відновник в цій реакції, підберіть коефіцієнти.
39. Складіть рівняння реакцій:



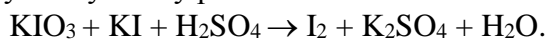
Підберіть коефіцієнти і визначте, в якому середовищі сильніше проявляється окисна здатність перманганату калію.

40. За наведеними напівреакціями окиснення і відновлення:



складіть рівняння реакції взаємодії міді з азотною кислотою. Підберіть коефіцієнти і розрахуйте E^0 за стандартних умов.

41. Підберіть коефіцієнти у наступному рівнянні:



42. Вкажіть окисник і відновник, складіть ОВ-пари. Розрахуйте масу йоду, що утворюється, якщо в реакцію вступає 42,8 г 10%-го розчину KIO_3 . Відповідь: 15,14 г.

43. Користуючись таблицею ОВ-потенціалів, складіть рівняння реакції перетворення Sn^{+2} в Sn^{+4} у лужному середовищі (KOH). Як окисник візьміть Br_2 . Підберіть коефіцієнти, розрахуйте E^0 за стандартних умов.

44. Охарактеризуйте хімічне відношення кальцію, цинку, міді і свинцю до води і розчину лугу. Приведіть рівняння відповідних реакцій. Чи припустимо застосування свинцю для виготовлення водопровідних труб?

45. Чому розчини лугів не можна зберігати в алюмінієвій тарі? Обґрунтуйте відповідь рівняннями реакцій, що відбуваються.

46. У якій кислоті можна розчинити срібло? А платину? Складіть рівняння реакцій розчинення.

47. Складіть рівняння взаємодії вказаного металу з соляною, сірчаною (розведеною і концентрованою) і азотною (розведеною і концентрованою) кислотами: Магній. Залізо. Мідь. Ртуть.

48. Якими реагентами (кислотами і лугами) і в якій послідовності треба обробити порошкоподібну суміш алюмінію, нікелю і міді, щоб одержати розчини, що містять тільки один із цих металів?

49. Визначте масові частки компонентів суміші, що складається з порошоків алюмінію, магнію і міді, якщо при обробці суміші масою 2,5 г надлишком розчину гідроксиду натрію виділилося 1,12 л водню, а при обробці такої ж маси суміші соляною кислотою виділилося 2,24 л водню (н.у.). Відповідь: 36%Al, 48%Mg, 16%Cu.

50. При взаємодії 8 г порошкоподібної суміші заліза і магнію із соляною кислотою, виділилося 4,48 л водню (н.у.). Яка масова частка заліза в суміші? Відповідь: 70%.

51. Яку масу Na_2PO_4 потрібно додати до 500 л води, щоб усунути її карбонатну твердість, що дорівнює 5 ммоль/л? Відповідь: 136,7 г.

52. Твердість шахтної води – 10 ммоль/л. Яку масу соди Na_2CO_3 треба додати до 1 м^3 води, щоб твердість її понизилася до 3 ммоль/л? Відповідь: 371 г.

53. До 100 л твердої води додали 12,95 г гідроксиду кальцію. Як понизилася карбонатна твердість води? Відповідь: 3,5 ммоль/л.

54. Чому дорівнює твердість води, якщо для її усунення до 50 л води треба було додати 21,2 г карбонату натрію? Відповідь: 8 ммоль/л.

55. Твердість води, у якій розчинений тільки гідрокарбонат кальцію, дорівнює 4 ммоль/л. Який об'єм 0,1н розчину HCl потрібен для реакції з гідрокарбонатом кальцію, що утримується в 75 мл цієї води? Відповідь: 3 мл.
56. Обчисліть карбонатну твердість води, знаючи, що на титрування 100 мл цієї води, що містить гідрокарбонат кальцію, потрібно 6,25 л 0,08 н розчину HCl? Відповідь: 5 ммоль/л.
57. Для нейтралізації 200 мл шахтної води витрачено 20 мл 0,1 н розчину HCl. Яка карбонатна твердість шахтної води? Відповідь: 10 ммоль/л.
58. Напишіть рівняння реакцій у молекулярному й молекулярно-іонному вигляді:
- $$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots \quad \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$$
- $$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \dots \quad \text{MgCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots$$
59. У 600 л води знаходиться 65,7 г гідрокарбонату магнію і 61,2 г сульфату кальцію. Обчисліть твердість води. Відповідь: 3 ммоль/л.
60. Які іони треба видалити з природної води, щоб зробити її м'якою? Введенням яких іонів можна умягчити воду? Складіть рівняння відповідних реакцій. Яку масу Ca(OH)₂ треба додати до 2,5 л води, щоб усунути її твердість, рівну 4,43 ммоль/л? Відповідь: 0,406 г.