

Питання до колоквиуму 3

- На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{MnO}(\text{OH})_2 + \text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{HF}.$$
- Для оборотної реакції $\text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$ відомі термодинамічні величини: $\Delta H_{\text{x.p.}}^\circ = +40 \text{ кДж}$; $\Delta S_{\text{x.p.}}^\circ = +40 \text{ Дж/К}$. Обчисліть енергію Гіббса $\Delta G_{\text{x.p.}}^\circ$ за стандартних умов і рівноважну температуру для цієї системи.
- Температурний коефіцієнт деякої реакції дорівнює $\gamma = 2$. Обчисліть, на скільки градусів необхідно підвищити температуру (ΔT), щоб швидкість реакції зросла у 64 рази.
- В 500 мл води розчинили 84 г KOH. Обчисліть масову частку і молярну концентрацію одержаного розчину.
- Використовуючи частинки K^+ , Pt^{4+} , Cl^- , OH^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
- Складіть схеми та обчисліть стандартні ЕРС гальванічних елементів, складених з електродів: а) Fe–Ni; б) Fe–Cd, занурених у розчини їх солей. Зазначте напрямок руху електронів у зовнішньому ланцюгу, напишіть електронні рівняння електродних процесів.
 $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,408 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ В}$.
- Протягом якого часу необхідно пропускати струм силою 5 А через розчин NaCl для добування 60 г NaOH? Які ще речовини та в якій кількості (маса чи об'єм) утворюються при цьому додатково? Складіть загальне рівняння реакції електролізу і напишіть електронні рівняння електродних процесів.
- На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
- Обчисліть теплоту (Q) конденсації 36 г водяної пари, використовуючи наведене термохімічне рівняння процесу: $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{p})}$, $\Delta H_{298}^\circ = +44 \text{ кДж}$.
- В системі $2\text{NH}_{3(\text{g})} \leftrightarrow \text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$ рівновага встановилася при таких концентраціях (моль/л): $[\text{NH}_3] = 0,1$; $[\text{N}_2] = 0,5$; $[\text{H}_2] = 0,1$. Чому дорівнює константа рівноваги?
- Яку масу води необхідно взяти для розчинення 20 г речовини, щоб одержати 5% розчин?
- Використовуючи частинки Cd^{2+} , NH_3 , Br^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
- Концентраційний гальванічний елемент складений з двох срібних електродів, занурених у розчини AgNO_3 . Концентрація Ag^+ біля катоду дорівнює 0,01 моль/л. Якою є концентрація Ag^+ біля аноду, якщо ЕРС дорівнює $E = 0,118 \text{ В}$? Напишіть електронні рівняння електродних процесів, складіть схему гальванічного елемента. $\varphi^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ В}$.
- У промисловості Ca одержують електролізом розплаву CaCl_2 . Скільки безводної солі CaCl_2 необхідно для виробництва 6 кг кальцію? Яка кількість електрики (q) для цього потрібна? Напишіть електронні рівняння електродних процесів.
- На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
- Обчисліть кількість теплоти Q, що виділиться чи поглинеться при утворенні 135 г рідкої води з $\text{H}_{2(\text{g})}$ і $\text{O}_{2(\text{g})}$. $\Delta H_{\text{утв}}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{p})}) = -285,8 \text{ кДж}$.
- Рівноважні концентрації у системі $2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ дорівнюють (моль/л): $[\text{NO}] = 0,04$; $[\text{O}_2] = 0,01$; $[\text{NO}_2] = 0,02$. Розрахуйте константу рівноваги.
- Обчисліть об'єм розчину натрій гідроксиду концентрації 0,01 М, в якому міститься 20 г NaOH.
- Використовуючи частинки Ni^{2+} , NH_3 , OH^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
- Складіть схеми двох гальванічних елементів, в одному з яких мідь є анодом, а в іншому – катодом. Напишіть електронні рівняння електродних процесів, що протікають при роботі запропонованих гальванічних елементів, і обчисліть стандартну ЕРС. Стандартні електродні потенціали міді та деяких інших металів: $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,408 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,50 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ В}$.
- Поясніть захисну дію цинкового покриття; свинцевого покриття на сталі та напишіть електронні рівняння електродних процесів, які протікають при порушенні обох покриттів. Яке з цих покриттів довше зберігає сталь від корозії? $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,127 \text{ В}$.
- На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте

тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:



23. Термохімічне рівняння реакції горіння водню: $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{х.р.}}^\circ = -483,6 \text{ кДж}$. Визначте, який об'єм (н.у.) займав водень, якщо кількість теплоти, що виділилася при його згорянні: $Q = 96,72 \text{ кДж}$.
24. Встановіть температурний коефіцієнт реакції γ , якщо при зниженні температури від 80°C до 40°C реакція сповільнюється у 256 разів.
25. Обчисліть, яку масу оцтової кислоти CH_3COOH необхідно розчинити у 250 г води для приготування розчину з молярною концентрацією $C_m = 0,1 \text{ м}$.
26. Використовуючи частинки a^+ , Fe^{3+} , CN^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 3) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
27. Складіть схеми електролізу водних розчинів солей NaF , KCl , та AgNO_3 на графітових електродах і напишіть електронні рівняння електродних процесів.
28. На підставі обчислень величин ЕРС визначте, які з металів: Mg , Cu , Au – будуть піддаватися корозії у вологому повітрі, якщо процес протікає за такою схемою $\text{Me} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_n$.
 $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,50\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{O}_2 + \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) = +1,23\text{В}$.
29. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{Zn} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{NH}_3.$$
30. Тепловий ефект реакції горіння 1 моль рідкого бензену $\text{C}_6\text{H}_{6(\text{р})}$ з утворенням парів води і вуглекислого газу дорівнює: $\Delta H_{\text{х.р.}}^\circ = -3135,6 \text{ кДж}$. Обчисліть теплоту (Q) реакції спалювання 7,8 г бензену.
31. У системі $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{COCl}_{2(\text{г})}$ концентрацію CO збільшили від 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацію Cl_2 – від 0,02 до 0,06 моль/л. На підставі розрахунків визначте, як зросла швидкість реакції (ϑ_2/ϑ_1).
32. До 50 г розчину з масовою часткою 5% долили 150 г води. Якою стала масова частка в одержаному розчині?
33. Використовуючи частинки Cr^{3+} , OH^- , H_2O , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 3) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
34. Струм силою 1,5 А проходить через розчини CuSO_4 протягом 1 год. Складіть загальні рівняння реакцій електролізу солі, напишіть електронні рівняння електродних процесів. Розрахуйте масу Cu , що виділилася на катоді, і об'єм газу, що виділився на аноді.
35. Який з металів буде кородувати при пошкодженні нікелевого покриття на залізі, якщо виріб перебуває у кислому середовищі; у вологому повітрі? Складіть схеми корозійних гальванічних елементів і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25\text{В}$.
36. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
37. Внаслідок взаємодії 2,8 г заліза із сіркою виділилася така кількість теплоти: $Q = 3,77 \text{ кДж}$. Обчисліть ентальпію утворення ферум (II) сульфідів $\Delta H_{\text{утв.}}(\text{FeS})$.
38. Температурний коефіцієнт деякої реакції дорівнює $\gamma = 3$. Як зміниться швидкість цієї реакції (ϑ_2/ϑ_1), якщо підвищити температуру на 30° ?
39. Обчисліть значення водневого показника (рН) у 0,01М розчині KOH .
40. Використовуючи частинки K^+ , Co^{3+} , NO_2^- , NH_3 , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 3) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
41. Електродний потенціал свинцевого електроду в розчині $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ складає $-0,199 \text{ В}$. Обчисліть концентрацію іонів плюмбуму Pb^{2+} в розчині. $\varphi^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,14 \text{ В}$.
42. Протягом якого часу необхідно пропускати через розчин електроліту струм силою 5А, щоб на катоді виділився один еквівалент будь якого металу? Якою буде маса нікелю за цих умов? Складіть загальне рівняння реакції електролізу солі NiSO_4 і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25\text{В}$.
43. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HBr} \rightarrow \text{CrBr}_3 + \text{Br}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}.$$
44. На підставі обчислень енергії Гіббса визначте, в якому напрямку при $T = 1000 \text{ К}$ буде самочинно проходити реакція в системі $\text{CCl}_{4(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{х.р.}}^\circ = -10,1 \text{ кДж}$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв.}}^\circ(\text{CCl}_{4(\text{г})}) = 310,2$; $S_{\text{утв.}}^\circ(\text{O}_2) = 205,5$; $S_{\text{утв.}}^\circ(\text{CO}_2) = 213,6$; $S_{\text{утв.}}^\circ(\text{Cl}_2) = 223,0$.
45. Через деякий час після початку реакції $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ поточні концентрації речовин стали такими (моль/л): $C_{\text{ном}}(\text{N}_2) = 0,04$; $C_{\text{ном}}(\text{H}_2) = 0,03$; $C_{\text{ном}}(\text{NH}_3) = 0,02$. Обчисліть початкові концентрації вихідних речовин – відповідно $C_{\text{поч.}}(\text{N}_2)$ і $C_{\text{поч.}}(\text{H}_2)$ та встановіть, як змінилася швидкість реакції ($\vartheta_{\text{поч.}}/\vartheta_{\text{ном.}}$).

46. Змішали 500 г розчину з масовою часткою 20% і 300 г розчину з масовою часткою 5%. Чому дорівнює масова частка одержаного розчину?
47. Використовуючи частинки Na^+ , Fe^{2+} , CN^- , NH_3 , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
48. При проходженні через розчин сульфату двохвалентного металу струм силою 5 А за 1 год. виділив на катоді 5,5 г металу. На підставі відповідних обчислень встановіть цей метал, складіть загальне рівняння реакції електролізу солі та напишіть електронні рівняння електродних процесів
49. Як проходить атмосферна корозія оцинкованого і луженого (покритого оловом) заліза при порушенні покриття? Що є продуктами корозії? Складіть схеми відповідних корозійних гальванічних елементів і напишіть електронні рівняння електродних процесів.
 $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,136\text{В}$.
50. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$.
51. На підставі необхідних розрахунків встановіть ентальпію утворення $\text{ZnS}_{(\text{кр})}$, виходячи з гетерогенної реакції $\text{ZnS}_{(\text{кр})} + 2\text{HCl}_{(\text{р})} \leftrightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{кр})} + \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{x.p.}}^\circ = +109,1\text{кДж}$. Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(\text{HCl}) = -91,8$; $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(\text{ZnCl}_2) = -415,1$; $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(\text{H}_2\text{S}) = -21,0$.
52. При підвищенні температури на 20° швидкість реакції збільшилася у 4 рази ($\vartheta_2/\vartheta_1 = 4$). Як зміниться швидкість цієї реакції (ϑ_3/ϑ_1), якщо підвищити температуру на 30° ?
53. Для нейтралізації 20 мл 0,1 н розчину NaOH витрачено 10 мл розчину H_2SO_4 . Чому дорівнює нормальна (еквівалентна) концентрація кислоти?
54. Використовуючи частинки Na^+ , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, Fe^{3+} , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
55. Складіть схему гальванічного елемента, що містить два мідних електроди, занурені у розчини солі CuSO_4 концентрацій 1 моль/л і 0,0001 моль/л. Напишіть електронні рівняння електродних процесів і обчисліть ЕРС. $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}$.
56. Струм проходить через електролізер з розчином CuSO_4 . За деякий час із розчину на одному електроді осіло 3,176 г Cu . Який газ та в якій кількості (об'єм) виділився на другому електроді в цьому електролізері? Складіть загальні рівняння реакцій електролізу напишіть електронні рівняння електродних процесів
57. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
58. Для реакції, що проходить згідно з рівнянням $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{кр})} + 3\text{C}_{(\text{м})} \rightarrow 2\text{Fe}_{(\text{кр})} + 3\text{CO}_{(\text{г})}$ знайдено такі величини: $\Delta H_{\text{x.p.}} = +490,54\text{кДж}$, $\Delta S_{\text{x.p.}} = 541,1\text{Дж/К}$. На підставі відповідних обчислень $\Delta G_{\text{x.p.}}$ встановіть, в якому напрямку буде проходити реакція при температурах 500К і 1000К.
59. Розрахуйте, як зміниться швидкість реакції (ϑ_2/ϑ_1), яка проходить за рівнянням $\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{NOCl}_{2(\text{г})}$, якщо тиск у системі підвищити у 3 рази.
60. З 700 г розчину з концентрацією солі $\omega = 15\%$ випарили 200 г води. Обчисліть відсоткову концентрацію ($\omega_1, \%$) солі в одержаному розчині.
61. Використовуючи частинки Co^{3+} , Br^- , NH_3 , H_2O , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
62. Наведіть схеми двох гальванічних елементів, використовуючи свинцевий електрод, занурений у 1 М розчин $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, цинковий електрод у 0,01М розчині $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, алюмінієвий електрод у 0,001 М розчині $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Напишіть електронні рівняння електродних процесів та обчисліть ЕРС гальванічних елементів. $\varphi^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,69\text{В}$.
63. Порівняйте механізми захисної дії цинкового і нікелевого покриття на сталі. Складіть схеми корозійних гальванічних елементів, що утворюються при порушенні кожного покриття у вологому повітрі, напишіть електронні рівняння катодних і анодних процесів.
 $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$.
64. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення: $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$.
65. Стандартна ентальпія утворення $\text{CO}_{(\text{г})}$ дорівнює $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(\text{CO}) = -110,5\text{кДж/моль}$. При згорянні 11,2 л (н.у.) CO виділяється теплоти: $Q = 141, \text{кДж}$. Обчисліть стандартну ентальпію утворення $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(\text{CO}_2)$.
66. За допомогою розрахунків змінення швидкостей прямої ($\vartheta_{\text{прям2}}/\vartheta_{\text{прям1}}$) і зворотної ($\vartheta_{\text{звор2}}/\vartheta_{\text{звор1}}$) реакцій встановіть, в який бік буде зміщатися рівновага в системі $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NOCl}_{(\text{г})}$, якщо тиск підвищити в 2 рази.
67. Змішали розчин сульфатної кислоти об'ємом $V_1 = 300\text{мл}$ з концентрацією $C_{M1} = 0,1\text{моль/л}$ з іншим розчином сульфатної кислоти об'ємом $V_2 = 200\text{мл}$ з концентрацією $C_{M2} = 0,25\text{моль/л}$. Обчисліть

молярну концентрацію H_2SO_4 (C_{M3}) в одержаному розчині.

68. Використовуючи частинки Pt^{+4} , NH_3 , Cl^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
69. При пропусканні через розчин солі $MeSO_4$ на одному електроді осіло 9,145 г металу, при цьому витрачена така кількість електрики: $q = 27000$ Кл. Встановіть метал і обчисліть об'єм газу, що виділився на іншому електроді? Складіть загальне рівняння реакції електролізу солі і напишіть електронні рівняння електродних процесів.
70. Який з металів буде кородувати при пошкодженні нікелевого покриття на сталі, якщо виріб перебуває у кислому середовищі; у вологому повітрі? Складіть схеми корозійних гальванічних елементів і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^0(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$ В, $\varphi^0(Ni^{2+}/Ni) = -0,25$ В.
71. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення: $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$.
72. Обчисліть, скільки теплоти виділяється чи поглинається внаслідок реакції між H_2 і CO_2 з одержанням CO і $H_2O_{(р)}$, якщо утворилося 5,6 л вуглекислого газу (у перерахунку на н.у.). Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H^0_f(H_2O) = -241,8$; $\Delta H^0_f(CO) = -110,5$; $\Delta H^0_f(CO_2) = -393,5$.
73. При підвищенні температури на 30° швидкість реакції збільшилася у 8 разів. Обчисліть, як зміниться швидкість цієї реакції ($\vartheta_{кил}/\vartheta_{поч}$), якщо знизити температуру на 40° .
74. Розчин натрій гідроксиду об'ємом 100 мл має густину $\rho = 1,25$ г/мл і містить 40 г NaOH. Розрахуйте масову частку NaOH (ω) в цьому розчині.
75. У розчині якої солі – $K[Ag(NH_3)_2]$ або $K[Ag(CN)_2]$ – при їх однаковій молярній концентрації кількість іонів Ag^+ буде більшою, якщо константи нестійкості цих солей відповідно рівні $1 \cdot 10^{-21}$ і $5 \cdot 10^{-39}$? Напишіть рівняння дисоціації і вирази констант нестійкості, назвіть комплексні сполуки.
76. Складіть схему, напишіть електронні рівняння електродних процесів і обчисліть ЕРС гальванічного елемента, складеного з цинкової та свинцевої пластин, занурених в розчини своїх солей з концентраціями $[Zn^{2+}] = 0,0001$ моль / л, $[Pb^{2+}] = 1$ мол / л. $\varepsilon^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76$ В; $\varepsilon^0_{Pb^{2+}/Pb} = -0,13$ В.
77. При електролізі водного розчину якої солі – $Al_2(SO_4)_3$, $Pb(NO_3)_2$, $NiCl_2$ – на графітових електродах буде відбуватися виділення металу? Відповідь поясніть, напишіть електронні рівняння електродних процесів.
78. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
- $$FeSO_4 + KClO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + KCl + H_2O.$$
79. Чи можна одержати із ацетилену $C_2H_{2(г)}$ рідкий бензен $C_6H_{6(р)}$ за стандартних умов? Відповідь дайте на основі обчислення відповідних функцій. Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H^0_{утв}(C_2H_2) = +226,8$; $\Delta H^0_{утв}(C_6H_6) = +82,8$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S^0_{утв}(C_2H_2) = 200,8$; $S^0_{утв}(C_6H_6) = 172,8$.
80. Обчисліть, як зміниться швидкість прямої реакції (ϑ_2/ϑ_1) в системі $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)}$, якщо концентрацію H_2 збільшити у 2 рази, а концентрацію зменшити N_2 у 2 рази.
81. З 1500 г розчину солі з масовою часткою $\omega_1 = 10\%$ випарили 500 г води. Встановіть, чому дорівнює відсоткова масова частка в одержаному розчині ($\omega_2 - ?$).
82. Осад $(CuOH)_2SO_4$ при взаємодії з гідроксидом амонію NH_4OH утворює суміш двох комплексних сполук. Напишіть молекулярні та іонні рівняння реакції, назвіть комплексні сполуки, складіть вираз константи нестійкості.
83. Складіть схему і розрахуйте ЕРС мідно-свинцевого гальванічного елемента, в якому концентрації електролітів $[Cu^{2+}] = 1$ моль/л, $[Pb^{2+}] = 0,0001$ моль/л. Як зміниться ЕРС цього гальванічного елемента при зменшенні концентрації кожного електроліту в 10 разів?
- $$\varepsilon^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0,34$$
- В;
- $\varepsilon^0_{Pb^{2+}/Pb} = -0,13$
- В.
84. Який процес відбувається: а) на нікелевому аноді; б) на графітовому аноді при електролізі водного розчину $NiSO_4$? Відповідь поясніть складанням електродних процесів та загального рівняння електролізу.
85. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
- $$ReO_2 + O_2 + NaOH \rightarrow Na_3ReO_5 + H_2O.$$
86. При прожарюванні наважки крейди $CaCO_3$ масою 0,5 кг витрачено теплоти: $Q = 889,5$ кДж. Обчисліть стандартну ентальпію утворення продукту реакції кальцій оксиду ($\Delta H^0_{f,CaO}$), якщо стандартні ентальпії утворення інших речовин складають (кДж/моль): $\Delta H^0_{f,CaCO_3} = -1206,9$; $\Delta H^0_{f,CO_2} = -393,5$.
87. Константа рівноваги в системі $FeO_{(кр)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(кр)} + CO_{2(г)}$ дорівнює $K = 0,4$, а рівноважна концентрація $[CO] = 0,2$ моль/л. Обчисліть рівноважну концентрацію (моль/л) CO_2 і початкову концентрацію CO .
88. Обчисліть, яку масу солі необхідно взяти для приготування 0,5 л розчину, густина якого $\rho = 1,15$ г/мл, а масова частка $\omega = 10\%$.
89. Осад аргентум (I) йодиду AgI розчиняється в надлишку розчину KCN з утворенням комплексної сполуки. Напишіть молекулярні та іонні рівняння реакції. Запропонуйте формули сполук, що містять ці іони, враховуючі, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 2, назвіть їх і запишіть вирази констант нестійкості.

90. Запропонуйте схеми двох гальванічних елементів, в одному з яких олово Sn було б анодом, а в іншому – катодом. Напишіть електронні рівняння електродних процесів, що відбуваються при роботі гальванічних елементів, і розрахуйте значення стандартних ЕРС. Для вирішення завдання можна скористатися деякими табличними даними: $\varepsilon_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0,14 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0,44 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0,34 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Sb}^{+3}/\text{Sb}}^0 = +0,20 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^0 = -0,13 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^0 = -2,37 \text{ В}$.
91. Які процеси відбуваються на катодних ділянках при атмосферній корозії лудженого (покритого оловом Sn) заліза при порушенні покриття? Складіть схему, напишіть електронні рівняння електродних процесів.
92. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:

$$\text{KCrO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
93. Обчисліть теплоту згоряння (Q) терміту, якщо було одержано 33,6 г заліза відповідно до реакції $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{кр}) + 2\text{Al}(\text{кр}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{кр}) + 2\text{Fe}(\text{кр})$. Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) = -821,3$; $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1675,0$.
94. При підвищенні температури на 20° швидкість деякої реакції зростає в 4 рази ($\vartheta_2/\vartheta_1 = 4$). Обчисліть, на скільки градусів (ΔT) необхідно підвищити температуру, щоб реакція прискорилася у 32 рази ($\vartheta_3/\vartheta_1 = 32$).
95. У 500 мл розчину міститься 7,4 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Чому дорівнює нормальна (еквівалентна) концентрація речовини в цьому розчині?
96. При додаванні до осаду HgI_2 надлишку розчину KI утворюється комплексна сполука, в якій координаційне число комплексоутворювача дорівнює 4. Поясніть це явище, напишіть відповідні рівняння реакцій в молекулярній та іонній формах. Для комплексної сполуки приведіть рівняння дисоціації і вираз константи нестійкості, назвіть її.
97. Вкажіть напрямок струму в зовнішньому і внутрішньому ланцюгах концентраційного гальванічного елемента: $\text{Ni}|\text{Ni}^{2+}(0,0001 \text{ моль/л})||\text{Ni}^{2+}(1 \text{ моль/л})|\text{Ni}$. Який електрод і чому буде розчинятися при роботі такого гальванічного елемента? Розрахуйте ЕРС і напишіть електронні рівняння анодного і катодного процесів. $\varepsilon_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 = -0,25 \text{ В}$.
98. Які процеси відбуваються на анодних і катодних ділянках оцинкованого заліза при порушенні покриття а) у вологому повітрі; б) у кислому середовищі? Складіть схеми корозійних гальванічних елементів, напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varepsilon_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0,44 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76 \text{ В}$.
99. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:

$$\text{KVO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{V}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
100. На підставі відповідних обчислень зробіть висновок щодо можливості самочинного перебігу реакції $4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H_{298}^0 = -905,2 \text{ кДж}$, якщо стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв}}^0(\text{NH}_3) = 192,6$; $S_{\text{утв}}^0(\text{O}_2) = 205,5$; $S_{\text{утв}}^0(\text{NO}) = 210,6$; $S_{\text{утв}}^0(\text{H}_2\text{O}) = 188,7$.
101. Розрахуйте, як зміниться швидкість ($\vartheta_{\text{кін}}/\vartheta_{\text{поч}}$) реакції $\text{F}_2(\text{г}) + 2\text{ClO}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{FCLO}_2(\text{г})$, яка описується кінетичним рівнянням $\vartheta = kC(\text{F}_2) \cdot C(\text{ClO}_2)$, якщо збільшити тиск у системі у 3 рази.
102. До 500 г розчину солі з масовою часткою $\omega_1 = 20\%$ долили 300 г води. Встановіть, чому дорівнює відсоткова масова частка в одержаному розчині ($\omega_2 = ?$).
103. Складіть координаційні формули, приведіть назви і напишіть рівняння дисоціації та вирази констант нестійкості для комплексних сполук: а) $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$, б) $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$, враховуючи, що координаційне число комплексоутворювача в обох сполуках дорівнює 4.
104. Гальванічний елемент складений із цинкового електрода, зануреного у 1 М розчин ZnSO_4 , і хромового електрода, зануреного в розчин $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, концентрації 0,001 М. Складіть схему гальванічного елемента, напишіть рівняння електродних процесів і розрахуйте ЕРС цього гальванічного елемента. $\varepsilon_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}}^0 = -0,74 \text{ В}$.
105. Які процеси відбуваються на катодних ділянках при атмосферній корозії виробу, в якому безпосередньо контактують дві деталі – алюмінієва та мідна. Складіть схему корозійного гальванічного елемента, напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varepsilon_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0,34 \text{ В}$; $\varepsilon_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}}^0 = -1,69 \text{ В}$.
106. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbS} \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
107. Для прямої реакції в системі $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$, $\Delta H_{\text{x.p.}}^0 = +40 \text{ кДж}$ змінення ентропії становить: $\Delta S_{\text{x.p.}}^0 = +40 \text{ Дж/К}$. В якому напрямку проходить реакція за стандартних умов? Якою є рівноважна температура для цієї системи?
108. У системі $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ рівновага встановилася при концентрації $[\text{SO}_3] = 0,02 \text{ моль/л}$, а початкові концентрації вихідних речовин були такими (моль/л): $C_{\text{поч}}(\text{SO}_2) = 0,06$ і $C_{\text{поч}}(\text{O}_2) = 0,05$. Чому дорівнює константа рівноваги в системі?
109. Обчисліть, яку масу речовини складу Na_2SO_4 необхідно взяти для приготування 500 мл 0,5 М розчину.
110. Використовуючи частинки K^+ , Pt^{4+} , Cl^- , OH^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
111. Складіть схеми та обчисліть стандартні ЕРС гальванічних елементів, складених з електродів: а) $\text{Fe}-\text{Ni}$; б) $\text{Fe}-\text{Cd}$, занурених у розчини їх нітратних солей. Зазначте напрямок руху електронів у зовнішньому

ланцюгу, напишіть електронні рівняння електродних процесів.

$$\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ В}, \varphi^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,408 \text{ В}, \varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ В}.$$

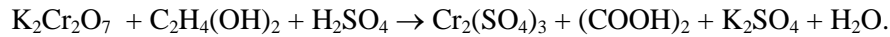
112. Протягом якого часу необхідно пропускати струм силою 5 А через водний розчин NaCl для добування 20 г NaOH? Які ще речовини та в якій кількості (маса чи об'єм) утворюються при цьому додатково? Складіть загальне рівняння реакції електролізу і напишіть електронні рівняння електродних процесів.
113. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
114. Обчисліть енергію Гіббса хімічної реакції горіння етану $\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$ з утворенням $\text{CO}_{2(g)}$ і $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, тепловий ефект якої дорівнює: $\Delta H_{x.p.}^0 = -1427,7 \text{ кДж}$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{умб}}^0(\text{C}_2\text{H}_6) = 229,5$; $S_{\text{умб}}^0(\text{O}_2) = 205,5$; $S_{\text{умб}}^0(\text{CO}_2) = 213,6$; $S_{\text{умб}}^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 188,7$.
115. Температурний коефіцієнт деякої реакції дорівнює: $\gamma = 3$. Обчисліть, як зміниться швидкість ($\vartheta_{\text{кін}}/\vartheta_{\text{поч}}$) цієї реакції при підвищенні температури на 30° .
116. З 500 г розчину солі з масовою часткою $\omega_1 = 20\%$ випарили 100 г води. Обчисліть, чому дорівнює відсоткова масова частка солі в одержаному розчині ($\omega_2 = ?$).
117. Використовуючи частинки NH_4^+ , Al^{3+} , Cl^- , H_2O , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 3) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
118. Концентраційний гальванічний елемент складений з двох срібних електродів, занурених у розчини AgNO_3 . Концентрація Ag^+ біля катоду дорівнює 0,01 моль/л. Якою є концентрація Ag^+ біля аноду, якщо ЕРС дорівнює $E = 0,118 \text{ В}$? Напишіть електронні рівняння електродних процесів, складіть схему гальванічного елемента. $\varphi^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ В}$.
119. Обчисліть, якою повинна бути сила струму при електролізі розчину солі $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ протягом 30 хв., щоб на катоді виділилося 11,1 г металу. На підставі відповідних обчислень встановіть цей метал, складіть загальне рівняння реакції електролізу солі та напишіть електронні рівняння електродних процесів.
120. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{K}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}.$$
121. Встановіть кількість теплоти Q , що супроводжує реакцію розкладу 5,6 л (н.у) амоніаку NH_3 , використовуючи значення ентальпії його утворення: $\Delta H_{f,\text{NH}_3}^0 = -46,2 \text{ кДж/моль}$.
122. Обчисліть температурний коефіцієнт γ реакції, якщо при зниженні температури від 80°C до 40°C реакція сповільнюється в 256 разів ($\vartheta_{\text{кін}}/\vartheta_{\text{поч}} = 1/256$).
123. Обчисліть, який об'єм 0,2 н розчину KOH необхідно витратити для нейтралізації 50 мл 0,1 н розчину HNO_3 .
124. Використовуючи частинки Ni^{2+} , NH_3 , OH^- , складіть координаційну формулу комплексної сполуки і напишіть: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 3) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
125. Складіть схеми двох гальванічних елементів, в одному з яких нікель є анодом, а в іншому – катодом. Напишіть електронні рівняння електродних процесів, що протікають при роботі запропонованих гальванічних елементів, і обчисліть стандартну ЕРС. $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,408 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,50 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ В}$.
126. Поясніть захисну дію цинкового покриття; свинцевого покриття на сталі та напишіть електронні рівняння електродних процесів, які протікають при порушенні обох покриттів. Яке з цих покриттів та чому довше зберігає сталь від корозії? $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$, $\varphi^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,127 \text{ В}$.
127. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
$$\text{AsH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}.$$
128. Чи можливо за стандартних умов одержати NH_3 внаслідок взаємодії між $\text{NH}_4\text{Cl}_{(кр)}$ та $\text{NaOH}_{(кр)}$, якщо тепловий ефект такої реакції складає: $\Delta H_{x.p.}^0 = -3,1 \text{ кДж}$, а стандартні ентальпії утворення сполук в системі дорівнюють (Дж/моль·К): $S_{\text{умб}}^0(\text{NH}_4\text{Cl}) = 95,8$; $S_{\text{умб}}^0(\text{NaOH}) = 64,2$; $S_{\text{умб}}^0(\text{NH}_3) = 192,6$; $S_{\text{умб}}^0(\text{NaCl}) = 70,4$; $S_{\text{умб}}^0(\text{H}_2\text{O}_{(р)}) = 70,1$.
129. Обчисліть, як зміниться швидкість ($\vartheta_{\text{кін}}/\vartheta_{\text{поч}}$) реакції $4\text{H}_2 + 2\text{NO}_2 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$, яка описується кінетичним рівнянням $\vartheta = kC(\text{H}_2) \cdot C^2(\text{NO}_2)$, якщо збільшити концентрацію кожної вихідної речовини у 2 рази.
130. В 500 мл води розчинили 28 г NaOH. Чому дорівнює молярна концентрація одержаного розчину?
131. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок Na^+ , Co^{3+} , NO_2^- і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 3) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
132. Складіть схеми електролізу водних розчинів солей KF , CaCl_2 , $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ на графітових електродах і напишіть електронні рівняння електродних процесів.
133. На підставі обчислень величин ЕРС визначте, які з металів: Mg, Cu, Au – будуть піддаватися корозії у

вологому повітрі, якщо процес проходить за схемою: $Me + H_2O + O_2 \rightarrow Me(OH)_n$,
 $\varphi^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34V$, $\varphi^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37V$, $\varphi^\circ(Au^{3+}/Au) = +1,50V$, $\varphi^\circ(O_2 + H^+/H_2O) = +1,23V$.

134. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
 $Zn + KNO_3 + KOH + H_2O \rightarrow K_2[Zn(OH)_4] + NH_4NO_3$.
135. Теплота реакції згоряння 7,8 г рідкого бензену $C_6H_{6(р)}$ з утворенням парів води і вуглекислого газу дорівнює: $Q = +31,36$ кДж. На основі розрахунків теплового ефекту реакції складіть термохімічне рівняння та обчисліть ентальпію утворення рідкого бензену $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(C_6H_{6(р)})$.
 $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(CO_2) = -393,5$ кДж/моль, $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(H_2O_{(г)}) = -241,8$ кДж/моль.
136. Через деякий час після початку реакції поточна концентрація H_2S в системі $CH_{4(г)} + 2H_{2S(г)} \rightarrow CS_{2(р)} + 4H_{2(г)}$ зменшилася вдвічі порівняно з початковою, а концентрацію $CH_{4(г)}$ підтримували постійною. Обчисліть, у скільки разів зменшилась швидкість реакції ($\vartheta_{\text{нов.}}/\vartheta_{\text{ном.}}$).
137. Змішали 200 г розчину з масовою часткою $\omega_1 = 20\%$ і 600 г розчину з масовою часткою $\omega_2 = 10\%$. Обчисліть масову частку ($\omega_3, \%$) солі в утвореному розчині.
138. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок Cr^{3+} , OH^- , H_2O і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
139. Струм силою 1,5 А проходить через розчини $CuSO_4$ протягом 1 год. Складіть загальні рівняння реакцій електролізу солі, напишіть електронні рівняння електродних процесів. Розрахуйте масу Cu , що виділилася на катоді, і об'єми газів, що виділилися на аноді.
140. Який з металів буде кородувати при пошкодженні нікельового покриття на залізі, якщо виріб перебуває у кислому середовищі; у вологому повітрі? Складіть схеми корозійних гальванічних елементів і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$, $\varphi^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0,25V$.
141. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
 $KClO_3 + KCl + H_2SO_4 \rightarrow Cl_2 + K_2SO_4 + H_2O$.
142. При обпалюванні наважки цинк сульфїду масою 19,4 г відповідно до рівняння $ZnS_{(кр)} + 3/2 O_{2(г)} \rightarrow ZnO_{(кр)} + SO_{2(г)}$ виділилася така кількість теплоти: $Q = +88,42$ кДж. Обчисліть стандартну ентальпію утворення $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(ZnS_{(кр)})$, якщо стандартні ентальпії утворення інших речовин складають (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(SO_2) = -296,9$; $\Delta H_{\text{утв.}}^\circ(ZnO) = -350,6$.
143. Розрахуйте, на скільки градусів необхідно підвищити температуру (ΔT), щоб швидкість реакції зростає у 8 раз, якщо температурний коефіцієнт цієї реакції дорівнює: $\gamma = 3$.
144. Наважку K_3PO_4 масою 6,36 г розчинили у воді і одержали розчин об'ємом 500 мл. Обчисліть молярну і нормальну концентрації.
145. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок K^+ , Co^{3+} , NO_2^- , NH_3 і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
146. Електродний потенціал марганцевого електроду в розчині $Mn(NO_3)_2$ складає: $\varphi(Mn^{2+}/Mn) = -1,23$ В. Обчисліть концентрацію іонів мангану Mn^{2+} в розчині. $\varphi^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1,18$ В.
147. Протягом якого часу необхідно пропускати через розчин електроліту струм силою 5 А, щоб на катоді виділився один еквівалент будь-якого металу? Якою буде маса нікелю за цих умов? Складіть загальне рівняння реакції електролізу солі $NiSO_4$ і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0,25V$.
148. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
 $FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + SO_2 + NO + H_2O$.
149. На підставі відповідних обчислень визначте, за яких температур проходить пряма реакція, а за яких – зворотна в системі $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(г)}$, якщо тепловий ефект прямої реакції складає: $\Delta H_{\text{р.}} = -116,4$ кДж. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв.}}(HCl_{(г)}) = 186,8$; $S_{\text{утв.}}(H_2O_{(г)}) = 188,7$; $S_{\text{утв.}}(O_{2(г)}) = 205,5$; $S_{\text{утв.}}(Cl_{2(г)}) = 223,0$.
150. Рівноважні концентрації у системі $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ дорівнюють (моль/л): $[SO_2] = 0,04$; $[O_2] = 0,01$; $[SO_3] = 0,02$. Розрахуйте константу рівноваги і початкові концентрації SO_2 і O_2 (моль/л).
151. Розрахуйте, яку масу води необхідно взяти для розчинення 10 г речовини, щоб одержати розчин з масовою часткою $\omega = 25\%$.
152. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок Na^+ , Fe^{2+} , CN^- , H_2O і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.
153. При проходженні через розчин солі $Me(NO_3)_2$ струм силою 1 А протягом 45 хв. виділив на катоді 2,898 г металу. На підставі відповідних обчислень встановіть цей метал, складіть загальне рівняння реакції електролізу солі та напишіть електронні рівняння електродних процесів.
154. Як проходить атмосферна корозія оцинкованого і луженого (покритого оловом) заліза при порушенні

покриття? Що є продуктами корозії? Складіть схеми відповідних корозійних гальванічних елементів і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,136\text{В}$.

155. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:



156. Складіть термохімічне рівняння реакції, що проходить при розчиненні у воді сірчистого газу і обчисліть кількість теплоти, що виділяється чи поглинається при розчиненні 0,56 л (н.у.) сірчистого газу SO_2 . Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{SO}_2) = -296,9$; $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{H}_2\text{O}) = -285,8$; $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{H}_2\text{SO}_3) = -635,5$.

157. На основі відповідних обчислень встановіть, як зміниться швидкість (∂_1/∂_2) прямої реакції $\text{CH}_{4(\text{г})} + 3\text{Cl}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CHCl}_{3(\text{р})} + 3\text{HCl}_{(\text{г})}$, якщо тиск у системі підвищити в 2 рази.

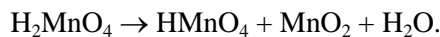
158. Обчисліть масову частку (ω , %) розчиненої речовини у розчині, утвореному при розчиненні 45 г солі в 255 г води.

159. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок Na^+ , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, Fe^{+3} і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.

160. Складіть схему гальванічного елемента, що містить два мідних електроди, занурені у розчини солі CuSO_4 концентрацій 1 моль/л і 0,0001 моль/л. Напишіть електронні рівняння електродних процесів і обчисліть ЕРС. $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}$.

161. Струм проходить через електролізер з водним розчином CuSO_4 . За деякий час на одному електроді виділилося 3,176 г Cu . Який газ та в якій кількості (об'єм) виділився на другому електроді? Складіть загальні рівняння реакцій електролізу, напишіть електронні рівняння електродних процесів.

162. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:



163. Для реакції, що проходить згідно з рівнянням $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{кр})} + 3\text{C}_{(\text{м})} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(\text{кр})} + 3\text{CO}_{(\text{г})}$, знайдено такі величини: $\Delta H_{\text{х.р.}} = +490,54$ кДж, $\Delta S_{\text{х.р.}} = +541,1$ Дж/К. На підставі відповідних обчислень $\Delta G_{\text{х.р.}}$ встановіть, в якому напрямку буде протікати реакція при температурі 1577°C.

164. Температурний коефіцієнт деякої реакції $\gamma = 2$. Встановіть, як необхідно змінити температуру (ΔT_1 і ΔT_2) для: 1) прискорення швидкості реакції у 64 рази; 2) сповільнення швидкості реакції у 4 рази.

165. До 80 г розчину з масовою часткою $\omega_1 = 0,25$ долили 120 г води. Якою стала масова частка у відсотках?

166. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок Co^{+3} , Br^- , NH_3 , H_2O і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.

167. Наведіть схеми двох гальванічних елементів, використовуючи срібний електрод, занурений у 1М розчин AgNO_3 , залізний електрод у 0,01М розчині $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, марганцевий електрод у 0,01М розчині $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$. Напишіть електронні рівняння електродних процесів та обчисліть ЕРС. $\varphi^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80$ В, $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$ В, $\varphi^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,18$ В.

168. Поясніть механізм захисної дії цинкового покриття на сталі. Напишіть електронні рівняння катодних і анодних процесів при корозії оцинкованого заліза в кислому середовищі та у вологому повітрі.

169. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення: $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$.

170. Обчисліть кількість теплоти (Q), що виділяється чи поглинається внаслідок розкладу 45 г рідкої води згідно з термохімічним рівнянням $\text{H}_2\text{O}_{(\text{р})} \rightarrow \text{H}_{2(\text{г})} + 1/2 \text{O}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{х.р.}}^0 = +285,8$ кДж.

171. При деякій температурі рівноваги в системі $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{мс})} + 4\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 3\text{Fe}_{(\text{мс})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ встановилася при рівноважній концентрації водяної пари $[\text{H}_2\text{O}] = 0,6$ моль/л, а початкова концентрація водню $C_{\text{поч}}(\text{H}_2) = 1,0$ моль/л. Чому дорівнюють початкова концентрація водню і константа рівноваги?

172. Обчисліть, скільки води необхідно взяти для приготування розчину калій гідроксиду з молярною концентрацією $C_m = 0,1$ моль/л кг, якщо маса наважки KOH складає: $m(\text{KOH}) = 11,2$ г.

173. Складіть координаційну формулу комплексної сполуки з частинок Pt^{+4} , NH_3 і Cl^- і напишіть для неї: 1) назву; 2) тип за природою лігандів і за зарядом комплексу; 3) координаційне число комплексоутворювача; 4) рівняння первинної та вторинної дисоціації; 5) вираз константи нестійкості.

174. Внаслідок електролізу розчину деякої солі складу $\text{Me}(\text{NO}_3)_2$ при силі струму 5 А протягом 2 год. 2 хв. 2 сек. на одному електроді виділилося 12,4 г металу. Скільки літрів газу виділилося на іншому електроді? На підставі відповідних обчислень встановіть невідомий метал, складіть загальне рівняння реакції електролізу солі і напишіть електронні рівняння електродних процесів.

175. Який з металів буде кородувати при пошкодженні нікелевого покриття на залізі, якщо виріб перебуває у кислому середовищі? Складіть схеми корозійних гальванічних елементів і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25\text{В}$.

176. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте

тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:



177. На підставі обчислень енергії Гіббса визначте, в якому напрямку при $T = 1000 \text{ K}$ буде самочинно проходити реакція в системі $\text{CCl}_{4(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})}$. Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}^{\circ}(\text{CCl}_{4(\text{г})}) = -100,4$; $\Delta H_{\text{утв}}^{\circ}(\text{CO}_{2(\text{г})}) = -110,5$. Стандартні ентропії утворення речовин ($\text{Дж/моль}\cdot\text{K}$): $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{CCl}_{4(\text{г})}) = 310,2$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{O}_2) = 205,5$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{CO}_2) = 213,6$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{Cl}_2) = 223,0$.
178. Обчисліть, у скільки разів підвищиться швидкість ($\mathcal{G}/\mathcal{G}_1$) прямої реакції $4\text{H}_{2(\text{г})} + 2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})}$, яка описується кінетичним рівнянням $\mathcal{G} = k C(\text{H}_2) \cdot C^2(\text{NO}_2)$, якщо збільшити концентрацію кожної вихідної речовини в 3 рази.
179. Змішали 0,5 л 0,2 н розчину H_2SO_4 і 250 мл 2 н розчину H_2SO_4 . Чому дорівнює молярна концентрація C_M одержаного розчину?
180. У розчині якої солі – $\text{K}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ чи $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ – за їх однаковою молярної концентрації кількість іонів Ag^+ буде більшою, якщо константи нестійкості цих солей дорівнюють: $1 \cdot 10^{-21}$ і $5 \cdot 10^{-39}$ (відповідно)? Напишіть рівняння дисоціації і вирази констант нестійкості, назвіть сполуки.
181. Складіть схему, напишіть електронні рівняння електродних процесів і обчисліть ЕРС гальванічного елемента, складеного з свинцевої та магнієвої пластин, занурених у розчини своїх солей з концентраціями $[\text{Mg}^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[\text{Pb}^{2+}] = 1$ моль/л. $\mathcal{E}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^{\circ} = -2,37\text{В}$, $\mathcal{E}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} = -0,13\text{В}$.
182. При електролізі водного розчину якої солі – NaF , KCl , AgNO_3 – на графітових електродах буде відбуватися виділення металу? Відповідь поясніть, напишіть електронні рівняння електродних процесів.
183. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO} + \text{P}$.
184. На підставі відповідних обчислень, встановіть, чи можливо одержати суміші двох кислот при розчиненні у воді NO_2 за реакцією $2\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{л})} \rightarrow \text{HNO}_{2(\text{л})} + \text{HNO}_{3(\text{л})}$, $\Delta H_{\text{ф},298}^{\circ} = +59,5$ кДж. Стандартні ентропії утворення речовин ($\text{Дж/моль}\cdot\text{K}$): $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{NO}_2) = 240,2$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) = 70,1$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{HNO}_2) = 152,7$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{HNO}_3) = 156,6$.
185. При деякій температурі рівноважні концентрації в системі $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$ дорівнюють (моль/л): $[\text{CO}_2]_{\text{рівн}} = 1,3$; $[\text{CO}]_{\text{рівн}} = 1,6$. Розрахуйте константу рівноваги і початкову концентрацію CO_2 (моль/л).
186. Обчисліть масу речовини і масу води, які необхідно взяти для приготування 500 мл 25%-ного розчину, густина якого дорівнює 1,2 г/мл.
187. Осад $\text{Ni}(\text{OH})_2$ розчиняється в надлишку гідроксиду амонію NH_4OH , утворює комплексну сполуку, в якій координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6. Назвіть утворену сполуку, напишіть молекулярні та іонні рівняння цієї реакції та рівняння дисоціації комплексної сполуки, складіть вираз константи нестійкості.
188. Складіть схему і розрахуйте ЕРС мідно-свинцевого гальванічного елемента, в якому концентрації електролітів $[\text{Cu}^{2+}] = [\text{Pb}^{2+}] = 0,01$ моль/л. Як зміниться ЕРС цього гальванічного елемента при зменшенні концентрації кожного електроліту в 100 разів? $\mathcal{E}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = +0,34\text{В}$; $\mathcal{E}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} = -0,13\text{В}$.
189. Розрахуйте, протягом якого часу необхідно проводити електроліз розчину електроліту SnCl_2 при силі струму 10 А, щоб одержати один еквівалент олова. Якою буде маса маса Sn за цих умов? Складіть загальне рівняння реакції електролізу солі SnCl_2 і напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\mathcal{E}_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^{\circ} = -0,14\text{В}$.
190. На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:
- $$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
191. На основі обчислень змінення відповідної термодинамічної функції за стандартних умов встановіть, утворення якого продукту – FeO чи Fe_2O_3 – термодинамічно найбільш імовірно при ржавінні заліза: 1) $\text{Fe}_{(\text{кр})} + 1/2 \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{FeO}_{(\text{кр})}$, $\Delta H = -263,7$ кДж; 2) $\text{Fe}_{(\text{кр})} + 3/2 \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{кр})}$, $\Delta H = -821,3$ кДж. Стандартні ентропії утворення речовин ($\text{Дж/моль}\cdot\text{K}$): $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{FeO}) = 58,8$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 90,0$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{Fe}) = 27,2$; $S_{\text{утв}}^{\circ}(\text{O}_2) = 205,5$.
192. На основі обчислень встановіть, як зміниться швидкість ($\mathcal{G}_{\text{нов}}/\mathcal{G}_{\text{кинц}}$) прямої реакції $\text{F}_{2(\text{г})} + 2\text{ClO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{FClO}_{2(\text{г})}$ при зниженні тиску в 2 рази.
193. Обчисліть масову частку 5 М розчину сульфатної кислоти H_2SO_4 , якщо густина цього розчину дорівнює 1,2 г/мл.
194. Осад аргентум (I) йодиду AgI розчиняється в надлишку розчинів: 1) KCN , 2) NH_4OH з утворенням комплексних сполук, в яких координаційне число комплексоутворювача дорівнює 2. Напишіть молекулярні та іонні рівняння реакцій, рівняння дисоціації та вирази констант нестійкості. Назвіть комплексні сполуки, визначте їх належність до певного типу за природою лігандів і за зарядом внутрішньої сфери.
195. Запропонуйте схеми двох гальванічних елементів, в одному з яких мідь була б анодом, а в іншому – катодом. Напишіть електронні рівняння електродних процесів, що відбуваються при роботі гальванічних елементів, і розрахуйте значення стандартних ЕРС. Для вирішення завдання можна скористатися деякими табличними даними: $\mathcal{E}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} = -0,44\text{В}$; $\mathcal{E}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = +0,34\text{В}$; $\mathcal{E}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0,76\text{В}$;

$$\varepsilon_{Sb^{+3}/Sb}^0 = +0,20\text{В}; \varepsilon_{Pb^{2+}/Pb}^0 = -0,13\text{В}; \varepsilon_{Mg^{2+}/Mg}^0 = -2,37\text{В}.$$

- 196.** Які процеси відбуваються на катодних ділянках при атмосферній корозії луженого (покритого оловом Sn) заліза при пошкодженні покриття? Складіть схему, напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varepsilon_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44\text{В}; \varepsilon_{Sn^{2+}/Sn}^0 = -0,14\text{В}.$
- 197.** На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:

$$Al + HNO_{3(\text{розв.})} \rightarrow Al(NO_3)_3 + N_2O + H_2O.$$
- 198.** На підставі відповідних розрахунків встановіть, чи можливо одержати метан за реакцією $CS_{2(\text{г})} + 4H_{2(\text{г})} \rightarrow CH_{4(\text{г})} + 2H_2S_{(\text{г})}$, $\Delta H_{x,p}^0 = -232,1\text{ кДж}$. За якою температури наступить рівновага в зазначеній системі? Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв}}^0(CH_4) = 186,2$; $S_{\text{утв}}^0(H_2S) = 205,7$; $S_{\text{утв}}^0(CS_2) = 237,8$; $S_{\text{утв}}^0(H_2) = 130,6$.
- 199.** Константа рівноваги у системі $PbO_{(\text{кр})} + 2H_2S_{(\text{г})} \leftrightarrow PbS_{(\text{кр})} + SO_{2(\text{г})} + H_2O_{(\text{г})}$ становить: $K = 4$, а рівноважна концентрація сірководню – $[H_2S] = 0,1\text{ моль/л}$. Обчисліть рівноважні концентрації сірчистого газу SO_2 та водяної пари $H_2O_{(\text{г})}$ і початкову концентрацію сірководню (моль/л).
- 200.** Обчисліть нормальну концентрацію розчину фосфатної кислоти, масова частка H_3PO_4 в якому дорівнює 35%, а густина розчину – 1,2 г/мл.
- 201.** При додаванні до осаду HgI_2 надлишку KI утворюється комплексна сполука, в якій координаційне число комплексоутворювача дорівнює 4. Поясніть це явище, напишіть відповідні рівняння реакцій в молекулярній та іонній формах. Для комплексної сполуки приведіть рівняння дисоціації і вирази константи нестійкості, назвіть її, визначте належність до певного типу за природою лігандів і за зарядом внутрішньої сфери.
- 202.** В якому напрямку будуть переміщатися електрони в зовнішньому ланцюзі гальванічного елемента: $Mg | Mg^{2+}(0,0001\text{ моль/л}) || Pb^{2+}(1\text{ моль/л}) | Pb$. Який метал і чому буде розчинятися при роботі гальванічного елемента? Розрахуйте ЕРС і напишіть електронні рівняння анодного і катодного процесів. $\varepsilon_{Pb^{2+}/Pb}^0 = -0,12\text{В}; \varepsilon_{Mg^{2+}/Mg}^0 = -2,37\text{В};$
- 203.** Які процеси відбуваються на анодних ділянках при атмосферній корозії оцинкованого заліза при порушенні покриття? Складіть схему, напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varepsilon_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44\text{В}; \varepsilon_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,76\text{В}.$
- 204.** На основі електронного балансу розставте коефіцієнти у рівнянні окисно-відновної реакції і зазначте тип ОВР, окисник і відновник, процеси окислення і відновлення:

$$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O.$$
- 205.** Обчисліть, скільки теплоти (Q) виділяється чи поглинається внаслідок реакції, що проходить за рівнянням $H_{2(\text{г})} + CO_{2(\text{г})} \rightarrow CO_{(\text{г})} + H_2O_{(\text{р})}$, якщо було витрачено 6,72 л вуглекислого газу (н.у.). Стандартні ентальпії утворення відповідних речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}^0(H_2O) = -241,8$; $\Delta H_{\text{утв}}^0(CO) = -110,5$; $\Delta H_{\text{утв}}^0(CO_2) = -393,5$.
- 206.** При деякій температурі рівновага в системі $2H_2S_{(\text{г})} + O_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2S_{(\text{тв})} + 2H_2O_{(\text{г})}$ встановилася при таких концентраціях: $[H_2S]_{\text{рівн}} = [O_2]_{\text{рівн}} = 0,1\text{ моль/л}$, а початкова концентрація сірководню складала: $C_{\text{поч}}(H_2S) = 0,25\text{ моль/л}$. Обчисліть константу рівноваги.
- 207.** Змішали 200 мл 0,5М розчину сульфатної кислоти і 300 мл 2М розчину сульфатної кислоти. Обчисліть, чому дорівнює молярна концентрація одержаного розчину.
- 208.** Складіть координаційні формули, приведіть назви і напишіть рівняння дисоціації та вирази констант нестійкості для комплексних сполук: а) $PtCl_2 \cdot 2NH_3$, б) $PtCl_2 \cdot 3NH_3$, враховуючи, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 4.
- 209.** В гальванічному елементі мідний електрод занурений в 1 М розчин $Cu(NO_3)_2$, а хромовий електрод – в 0,3 М розчин $Cr(NO_3)_3$. Складіть схему гальванічного елемента, напишіть електронні рівняння катодного і анодного процесів і розрахуйте ЕРС цього гальванічного елемента. $\varepsilon_{Cu^{2+}/Cu}^0 = +0,34\text{В}; \varepsilon_{Cr^{3+}/Cr}^0 = -0,74\text{В}.$
- 210.** Які процеси відбуваються на катодних ділянках при атмосферній корозії луженої (покритої оловом) міді при порушенні покриття? Складіть схему, напишіть електронні рівняння електродних процесів. $\varepsilon_{Cu^{2+}/Cu}^0 = +0,34\text{В}; \varepsilon_{Sn^{2+}/Sn}^0 = -0,14\text{В}.$