

Питання до колоквиуму 2

Вкажіть, як називається термодинамічна система, що складається з однієї фази.

Вкажіть тип реакції, для якої $\Delta H_{x.p}^0$ має від'ємне значення.

Вкажіть термодинамічну функцію, яка має розмірність [Дж/моль·К].

Виберіть правильне твердження щодо термохімічних рівнянь реакцій.

а) рівняння, в яких зазначають тепловий ефект, агрегатні стани речовин, а коефіцієнти перед формулами вказують на кількість речовини; б) рівняння, в яких вказують вихідні речовини і продукти реакції; в) рівняння, які відповідають самочинним процесам; г) рівняння екзо- і ендотермічних реакцій.

Вкажіть, до якої термодинамічної функції відноситься таке визначення: «Характеристична функція, що визначає міру неупорядкованості та відносну імовірність стану системи».

Вкажіть ендотермічні процеси.

На підставі необхідних розрахунків встановіть ентальпію утворення $ZnS_{(кр)}$, виходячи з гетерогенної реакції $ZnS_{(кр)} + 2HCl_{(р)} \leftrightarrow ZnCl_{2(кр)} + H_2S_{(г)}$, $\Delta H_{x.p}^0 = +109,1$ кДж.

Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{утв}^0(HCl) = -91,8$; $\Delta H_{утв}^0(ZnCl_2) = -415,1$; $\Delta H_{утв}^0(H_2S) = -21,0$.

Чи можливе одержання суміші HNO_2 і HNO_3 при розчиненні у воді NO_2 ? Відповідь дайте на основі обчислення ΔH , ΔS , ΔG .

	$NO_{2(г)}$	$H_2O_{(р)}$	$HNO_{2(р)}$	$HNO_{3(р)}$
$\Delta H_{f,298}^0$ (кДж/моль)	33,5	-285,8	-119,2	-174,1
$S_{f,298}^0$ (Дж/моль·К)	240,2	70,1	152,7	156,6

Вкажіть твердження, яке розкриває фізичний зміст константи швидкості реакції.

а) величина, що дорівнює показнику ступеня, в який слід піднести концентрацію реагенту, щоб теоретично обчислена швидкість співпала з експериментальною; б) величина, що визначається стехіометричним коефіцієнтом перед формулою реагенту в рівнянні реакції; в) величина, що визначається молекулярністю реакції; г) величина, що характеризує швидкість реакції за умов, при яких концентрації реагуючих речовин дорівнюють 1 моль/л.

Вкажіть формулювання закону Гесса.

За якими формулами можна обчислити змінення енергії Гіббса хімічної реакції?

а) $\Delta G_{x.p} = \sum G_{f,вих.речовин} - \sum G_{f,прод}$; б) $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$;

в) $\Delta G_{x.p} = \sum G_{f,прод} - \sum G_{f,вих.речовин}$; г) $\Delta G = \Delta H + T \cdot \Delta S$.

Вкажіть твердження, що характеризують рушійну силу самочинного перебігу хімічних реакцій.

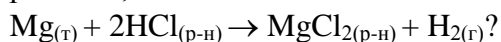
Обчисліть витрату теплової енергії при згорянні терміту відповідно до реакції $Fe_2O_{3(кр)} + 2Al_{(кр)} \rightarrow Al_2O_{3(кр)} + 2Fe_{(кр)}$, якщо було одержано 33,6 г заліза.

Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{утв}^0(Fe_2O_3) = -821,3$; $\Delta H_{утв}^0(Al_2O_3) = -1675,0$.

На підставі обчислень енергії Гіббса зробіть висновок щодо можливості самочинного перебігу реакції $4NH_{3(г)} + 5O_{2(г)} \rightarrow 4NO_{(г)} + 6H_2O_{(г)}$; $\Delta H_{298}^0 = -905,2$ кДж, якщо стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{утв}^0(NH_3) = 192,6$; $S_{утв}^0(O_2) = 205,5$; $S_{утв}^0(NO) = 210,6$; $S_{утв}^0(H_2O) = 188,7$.

Як називається математичний вираз залежності швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин?

За допомогою якого чинника, не змінюючи температури, тиску і кількості реагуючих речовин, можна підвищити швидкість гетерогенної реакції, що проходить згідно з рівнянням:



Як змістити рівновагу в системі $Ca(OH)_{2(р-н)} + CO_{2(г)} \leftrightarrow Ca(HCO_3)_{2(р-н)}$; $\Delta H_{x.p} < 0$ у бік протікання прямої реакції?

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

$\text{CH}_{4(\text{г})}$ підтримували постійною. Обчисліть, у скільки разів зменшилась швидкість реакції ($\vartheta_{\text{поч}}/\vartheta_{\text{пот}} - ?$).

Розрахуйте, на скільки градусів необхідно підвищити температуру, щоб швидкість реакції зростає у 81 раз, якщо температурний коефіцієнт цієї реакції дорівнює: $\gamma = 3$.

Рівноважні концентрації у системі $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ дорівнюють (моль/л): $[\text{SO}_2] = 0,04$; $[\text{O}_2] = 0,01$; $[\text{SO}_3] = 0,02$. Розрахуйте константу рівноваги і початкові концентрації SO_2 і O_2 (моль/л).

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 ($\omega_2 - ?$).

Який об'єм 0,2 н розчину KOH необхідно витратити для нейтралізації 50 мл 0,1 н розчину HNO_3 ?

Вкажіть чинники, які збільшують розчинність газоподібних речовин.

Який розчин називається 0,01 (санти)нормальним?

За допомогою якої формули можна визначити молярну масу речовини, який базується на дослідженні за зниженням температури замерзання розчинів?

$$\text{а) } M = \frac{m}{K \cdot m_{\text{р-ка}}} \Delta t ; \quad \text{б) } M = \frac{m}{\Delta t \cdot m_{\text{р-ка}}} K ; \quad \text{в) } M = \frac{m_{\text{р-ка}}}{\Delta t \cdot m} K ; \quad \text{г) } M = \frac{\Delta t}{K \cdot m_{\text{р-ка}}} m .$$

Виберіть правильні твердження щодо швидкості реакції, яка проходить у рідкій фазі.

а) залежить від об'єму реакційної системи; б) залежить від природи реагентів; в) залежить від температури, концентрації реагентів і наявності каталізатора; г) залежить від тиску.

Вкажіть, які змінення необхідно провести в рівноважній системі $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})}$; $\Delta H < 0$ для зростання виходу CO_2 .

а) видалити з системи CO_2 ; б) знизити тиск;
в) додати у систему CO ; г) зменшити температуру.

Розрахуйте, як зміниться швидкість 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 2 рази.

Температурний коефіцієнт деякої реакції дорівнює: $\gamma = 3$. Обчисліть, як зміниться швидкість цієї реакції, якщо підвищити температуру на 30° ($\vartheta_{\text{кін}}/\vartheta_{\text{поч}} - ?$).

У системі $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ рівновага встановилася при концентрації $[\text{SO}_3] = 0,02$ 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?

У 500 мл розчину міститься 7,4 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Чому дорівнює нормальна (еквівалентна) концентрація речовини в цьому розчині? $M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74$ г/моль.

Обчисліть, яку масу солі необхідно взяти для приготування 0,5 л розчину, густина якого $\rho = 1,15$ г/мл, з масовою часткою $\omega = 10\%$.

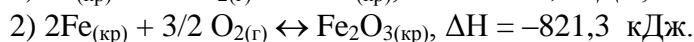
Вкажіть назву методу, за допомогою якого в лабораторних умовах можна відділити розчинник від розчиненої речовини в істинному розчині.

Вкажіть твердження, що характеризує фізичний зміст нормальної концентрації (C_N).

Вкажіть, який спосіб вираження концентрації застосовується в другому законі Рауля, що описує змінення температур кристалізації і кипіння розчину залежно від природи і концентрації розчиненої речовини.

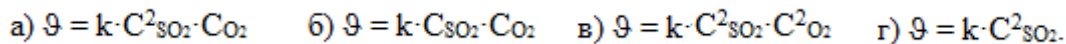
Обчисліть кількість теплоти, що виділиться чи поглинеться при утворенні 135 г рідкої води з $\text{H}_{2(\text{г})}$ і $\text{O}_{2(\text{г})}$, якщо ентальпія утворення складає: $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{H}_2\text{O}_{(\text{р})}) = -285,8$ кДж.

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:



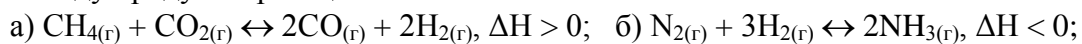
Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв}}^0(\text{FeO}) = 58,8$; $S_{\text{утв}}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 90,0$; $S_{\text{утв}}^0(\text{Fe}) = 27,2$; $S_{\text{утв}}^0(\text{O}_2) = 205,5$.

Виберіть вірний вираз для визначення швидкості хімічної реакції, перебіг якої описується рівнянням: $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{SO}_{3(\text{г})}$.



Вкажіть визначення енергії активації.

Виберіть рівноважні системи, для яких підвищення температури спричиняє зменшення виходу продуктів реакції.



У системі $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightarrow \text{COCl}_{2(\text{r})}$ 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.

При підвищенні температури на 30° швидкість реакції збільшилася у 8 разів. Обчисліть, як зміниться швидкість цієї реакції, якщо знизити температуру на 20° .

Рівноважні концентрації у системі $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ дорівнюють (моль/л): $[\text{NO}] = 0,08$; $[\text{O}_2] = 0,02$; $[\text{NO}_2] = 0,04$. Розрахуйте константу рівноваги K і початкові концентрації O_2 і NO (моль/л).

Для нейтралізації 20 мл 0,1 н розчину NaOH витрачено 10 мл розчину H_2SO_4 . Чому дорівнює нормальна (еквівалентна) концентрація кислоти?

З 700 г розчину з концентрацією солі $\omega = 15\%$ випарили 200 г води. Обчисліть відсоткову концентрацію ($\omega_1, \%$) солі в одержаному розчині.

Вкажіть визначення кристалогідрату.

Вкажіть твердження, що характеризує фізичний зміст молярної концентрації (C_m).

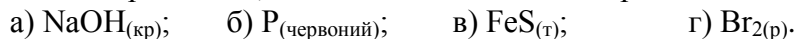
Вкажіть колегативні властивості розчинів.

Вкажіть, як називається сукупність взаємодіючих речовин, що фактично чи уявно відокремлені від оточуючого середовища.

Виберіть формулювання другого закону термодинаміки.

а) ентропія ідеального кристалу при абсолютному нулі дорівнює нулю; б) теплота, підведена до системи, витрачається на збільшення внутрішньої енергії системи та на її роботу над навколишнім середовищем; в) в ізольованих системах самочинно відбуваються тільки ті процеси, при яких ентропія зростає; г) енергія не виникає нізвідкіль і не зникає нікуди, а лише перетворюється з однієї форми на іншу

Вкажіть речовини, для яких значення стандартної ентальпії утворення дорівнює нулю.



Вкажіть формулювання другого закону термодинаміки.

Вкажіть характеристики, які *не* належать до термодинамічних функцій.

При прожарюванні наважки крейди масою 0,5 кг витрачено 889,5 кДж теплоти. Обчисліть стандартну ентальпію утворення продукту реакції кальцій оксиду ($\Delta H^0_{\text{f, CaO}}$), якщо стандартні ентальпії утворення інших речовин складають (кДж/моль): $\Delta H^0_{\text{f, CaCO}_3} = -1206,9$; $\Delta H^0_{\text{f, CO}_2} = -393,5$.

Чи можна одержати із газоподібного ацетилену C_2H_2 рідкий бензен C_6H_6 за стандартних умов? Відповідь дайте на основі обчислення відповідних функцій. Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H^0_{\text{утв}}(\text{C}_2\text{H}_2) = +226,8$; $\Delta H^0_{\text{утв}}(\text{C}_6\text{H}_6) = +82,8$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S^0_{\text{утв}}(\text{C}_2\text{H}_2) = 200,8$; $S^0_{\text{утв}}(\text{C}_6\text{H}_6) = 172,8$.

Вкажіть критерій, за яким визначають швидкість хімічної реакції:

Виберіть твердження щодо каталізатора.

а) не входить до складу продуктів реакції; б) не змінює швидкості реакції, але збільшує енергію активації в) змінює швидкість хімічної реакції; г) знижує енергію активації.

Вкажіть, за допомогою яких зовнішніх впливів можна змістити рівновагу в газофазній системі $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$, $\Delta H > 0$ у напрямку перебігу прямої реакції.

У скільки разів підвищиться швидкість реакції $4\text{H}_2 + 2\text{NO}_2 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$, яка описується кінетичним рівнянням $\vartheta = k\text{C}(\text{H}_2) \cdot \text{C}^2(\text{NO}_2)$, якщо збільшити концентрацію кожної вихідної речовини у 2 рази?

Обчисліть температурний коефіцієнт реакції, якщо при зниженні температури від 80°C до 40°C реакція сповільнюється у 256 разів.

Константа рівноваги у системі $\text{FeO}_{(кр)} + \text{CO}_{(г)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(кр)} + \text{CO}_{2(г)}$ дорівнює $K = 0,5$, а рівноважна концентрація вуглекислого газу – $[\text{CO}_2] = 0,1$ моль/л. Обчисліть початкову концентрацію CO (моль/л).

До 500 г розчину солі з масовою часткою $\omega_1 = 20\%$ долили 300 г води. Встановіть, чому дорівнює відсоткова масова частка в одержаному розчині ($\omega_2 = ?$).

Обчисліть, яку масу речовини складу Na_2SO_4 необхідно взяти для приготування 500 мл 0,5 М розчину, якщо молярна маса солі дорівнює: $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142$ г/моль.

Вкажіть розмір розчинених частинок (м) в істинних розчинах.

Вкажіть ознаку, за якою можна розрізнити істинні розчини і механічні суміші.

Вкажіть, який спосіб вираження концентрації застосовується в першому (тонометричному) законі Рауля щодо зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином.

Вкажіть, яка теплота вважається додатною.

Обчисліть теплоту конденсації 36 г водяної пари, використовуючи наведене термохімічне рівняння процесу: $\text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(р)}$, $\Delta H_{298}^0 = +44$ кДж.

На підставі відповідних розрахунків встановіть, чи можливо одержати метан $\text{CH}_{4(г)}$ і сірководень $\text{H}_2\text{S}_{(г)}$ внаслідок взаємодії між $\text{CS}_{2(г)}$ і H_2 , якщо тепловий ефект відповідної реакції $\Delta H_{x.p}^0 = -232,1$ кДж. За якою температурою наступить рівновага в зазначеній системі? Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв}}^0(\text{CH}_4) = 186,2$; $S_{\text{утв}}^0(\text{H}_2\text{S}) = 205,7$; $S_{\text{утв}}^0(\text{CS}_2) = 237,8$; $S_{\text{утв}}^0(\text{H}_2) = 130,6$.

Як називається послідовність і особливості перебігу елементарних стадій, з яких складається хімічна реакція?

Як змінюється енергія активованого комплексу порівняно з енергіями системи у вихідному і кінцевому станах?

За допомогою яких чинників можна змістити рівновагу в системі $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$; $\Delta H_{x.p.} < 0$ у бік перебігу прямої реакції?

За допомогою розрахунків встановіть, як зміняться швидкості прямої та зворотної реакцій в системі $2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NOCl}_{(г)}$, якщо тиск підвищити в 3 рази.

Температурний коефіцієнт деякої реакції становить: $\gamma = 3$. Обчисліть, на скільки градусів необхідно підвищити температуру, щоб швидкість реакції зросла у 243 рази ($\vartheta_2/\vartheta_1 = 243$).

В системі $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$ рівновага встановилася при таких концентраціях (моль/л): $[\text{NH}_3] = 0,10$; $[\text{N}_2] = 0,50$; $[\text{H}_2] = 0,15$. Чому дорівнює константа рівноваги K і початкова концентрація амоніаку $C_{\text{поч}}(\text{H}_2)$?

Обчисліть, яку масу оцтової кислоти необхідно розчинити у 250 г води для приготування розчину з молярною концентрацією $C_m = 0,1$ м. ($M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60$ г/моль).

Вкажіть назву термодинамічної системи, яка обмінюється з навколишнім середовищем одночасно і речовиною, і енергією (теплотою).

Вкажіть термодинамічні функції.

Виберіть твердження щодо теплового ефекту хімічної реакції.

а) залежить від проміжних стадій; б) залежить від агрегатного стану речовин; в) не залежить від початкового і кінцевого стану системи; г) залежить від початкового і кінцевого стану системи.

Обчисліть, скільки теплоти виділяється чи поглинається внаслідок реакції між H_2 і CO_2 з одержанням CO і $\text{H}_2\text{O}_{(р)}$, якщо утворилося 5,6 л вуглекислого газу (у перерахунку на н.у.). Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль):

$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}) = -241,8$; $\Delta H_f^0(\text{CO}) = -110,5$; $\Delta H_f^0(\text{CO}_2) = -393,5$.

На підставі обчислень енергії Гіббса визначте, в якому напрямку при $T = 1000$ К буде самочинно проходити реакція в системі $\text{CCl}_{4(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$.

Вкажіть, під якою назвою відоме твердження, що формулюється так: «Самочинно перебігають лише ті процеси, що супроводжуються виділенням теплоти».

Виберіть процес, внаслідок якого буде зростати ентропія.

а) випаровування води; б) конденсація водяної пари;
в) кристалізація розплавленої солі; г) кипіння води.

Вставте пропущене слово у визначення «Фаза – це гомогенна частина системи, що характеризується однаковими фізичними і хімічними властивостями та складом і

відокремлюється від інших частин системи поверхнею поділу, при переході через який відбувається ... (яке?) змінення властивостей».

Встановіть кількість теплоти Q , що супроводжує реакцію розкладу 34 г амоніаку NH_3 , використовуючи значення ентальпії його утворення: $\Delta H_{\text{f, NH}_3}^0 = -46,2 \text{ кДж/моль}$.

Обчисліть енергію Гіббса хімічної реакції горіння етану $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$ з утворенням $\text{CO}_2(\text{г})$ і $\text{H}_2\text{O}(\text{г})$, тепловий ефект якої дорівнює: $\Delta H_{\text{х.р.}}^0 = -1427,7 \text{ кДж}$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв}}^0(\text{C}_2\text{H}_6) = 229,5$; $S_{\text{утв}}^0(\text{O}_2) = 205,5$; $S_{\text{утв}}^0(\text{CO}_2) = 213,6$; $S_{\text{утв}}^0(\text{H}_2\text{O}(\text{г})) = 188,7$.

Що називається активованим комплексом?

Виберіть рівноважні системи, для яких зниження тиску приводить до зміщення рівноваги у бік прямої реакції.



Виберіть правильний вираз константи рівноваги ($K = \dots$) для гетерогенної системи $3\text{C}(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{CO}(\text{г})$.

а) $K = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}]^2}{[\text{C}]^3 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2}$ б) $K = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}]^2}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$

в) $K = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}]}{[\text{C}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$ г) $K = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}]}{[\text{H}_2\text{O}]}$

На основі відповідних обчислень встановіть, як зміниться швидкість 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.

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

При деякій температурі рівноваги в системі $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + 4\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{Fe}(\text{тв}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ встановилася концентрація водяної пари $[\text{H}_2\text{O}] = 0,6 \text{ моль/л}$, а початкова концентрація водню $C_{\text{поч}}(\text{H}_2) = 1,0 \text{ моль/л}$. Чому дорівнюють рівноважна концентрація водню і константа рівноваги?

В 500 мл води розчинили 28 г NaOH . Чому дорівнює молярна концентрація одержаного розчину? $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$.

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.

Вкажіть визначення розчину.

Виберіть твердження, що характеризує фізичний зміст молярної концентрації (C_M).

а) C_M показує масу розчиненої речовини, яка міститься в 100 г насиченого розчину при певній температурі; б) C_M показує кількість розчиненої речовини, що приходить на 1 кг розчинника; в) C_M показує, яка кількість еквівалентів розчиненої речовини міститься в 1 л розчину; г) C_M показує, яка кількість розчиненої речовини міститься у кожному літрі розчину.

Вкажіть назву константи для розрахунків зниження температури замерзання розчину порівняно з температурою замерзання чистого розчинника.

Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{CCl}_4(\text{г})) = -100,4$; $\Delta H_{\text{утв}}^0(\text{CO}_2(\text{г})) = -110,5$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К):

$S_{\text{утв}}^0(\text{CCl}_4(\text{г})) = 310,2$; $S_{\text{утв}}^0(\text{O}_2) = 205,5$; $S_{\text{утв}}^0(\text{CO}_2) = 213,6$; $S_{\text{утв}}^0(\text{Cl}_2) = 223,0$.

Вкажіть назву речовини, що бере участь у перебігу реакції та сповільнює її швидкість, але сама при цьому не витрачається.

Вкажіть ознаки ефективних зіткнень між частинками під час перебігу реакції.

Вкажіть зовнішні чинники, за допомогою яких можна змістити рівновагу в системі $\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{р})$, $\Delta H > 0$ у бік збільшення виходу продукту реакції (NOCl).

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): $C_{\text{пот}}(\text{N}_2) = 0,04$; $C_{\text{пот}}(\text{H}_2) = 0,03$; $C_{\text{пот}}(\text{NH}_3) = 0,02$. Обчисліть початкові концентрації вихідних речовин – відповідно $C_{\text{поч}}(\text{N}_2)$ і $C_{\text{поч}}(\text{H}_2)$.

При підвищенні температури на 20° швидкість реакції підвищилася в 4 рази ($\vartheta_2/\vartheta_1 = 4$). Обчисліть, на скільки градусів необхідно було підвищити температуру, щоб реакція прискорилося у 32 рази.

Константа рівноваги у системі $\text{FeO}_{(кр)} + \text{CO}_{(г)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(кр)} + \text{CO}_{2(г)}$ дорівнює $K = 0,4$, а рівноважна концентрація $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л. Чому дорівнює рівноважна концентрація (моль/л) CO_2 та початкова концентрація CO ?

Змішали розчин сульфатної кислоти об'ємом $V_1 = 300$ мл з концентрацією $C_{M1} = 0,1$ моль/л з іншим розчином сульфатної кислоти об'ємом $V_2 = 200$ мл з концентрацією $C_{M2} = 0,25$ моль/л. Обчисліть молярну концентрацію H_2SO_4 (C_{M3}) в одержаному розчині.

Розчин натрій гідроксиду об'ємом 100 мл має густину $\rho = 1,25$ г/мл і містить 40 г NaOH . Розрахуйте масову частку NaOH ($\omega\%$) в цьому розчині.

Виберіть твердження, яке характеризує процес розчинення кристалічних речовин у воді.

- а) не супроводжується тепловим ефектом; б) супроводжується тепловим ефектом;
в) належить до ізохорних процесів; г) не залежить від температури.

Вкажіть назву величини, що показує, скільки грамів речовини може максимально розчинитися в 100 г розчинника при даній температурі.

Вкажіть закон, що формулюється так: «Підвищення температури кипіння і зниження температури замерзання розведених розчинів неелектролітів пропорційні молярній концентрації розчиненої речовини і не залежать від природи речовини».

Вкажіть твердження, що визначає термодинамічна імовірність.

Вкажіть твердження щодо предмету вивчення термохімії.

Вкажіть змінення термодинамічних функцій, що характеризують самочинний перебіг реакції, внаслідок якої виділяються газоподібні продукти і поглинається теплота.

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

Чи можливе протікання реакції між $\text{NH}_4\text{Cl}_{(кр)}$ та $\text{NaOH}_{(кр)}$ з одержанням NH_3 за стандартних умов? Відповідь дайте на основі обчислення термодинамічних функцій.

	$\text{NH}_4\text{Cl}_{(кр)}$	$\text{NaOH}_{(кр)}$	$\text{NH}_3_{(г)}$	$\text{NaCl}_{(кр)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(р)}$
$\Delta H_{f,298}^0$ (кДж/моль)	-314,2	-425,6	-46,2	-410,9	-285,8
$S_{f,298}^0$ (Дж/моль·К)	95,8	64,2	192,6	70,4	70,1

Як називається експериментально визначена величина, що відповідає показнику ступеня в якій необхідно піднести концентрацію реагенту, щоб теоретична розрахована швидкість відповідала експериментальній?

Виберіть кінетичне рівняння, яке є виразом закону діючих мас для реакції $\text{CaO}_{(г)} + 2\text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2_{(г)}$.

а) $\vartheta = k[\text{CaO}][\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$ б) $\vartheta = k \cdot C^2_{\text{CO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$

в) $\vartheta = k \cdot C_{\text{CaO}} \cdot C_{\text{CO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$ г) $\vartheta = k \cdot C_{\text{CO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$

Як змістити рівновагу в системі $2\text{NO}_{2(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(р)} \leftrightarrow \text{HNO}_{2(р-н)} + \text{HNO}_{3(р-н)}$, $\Delta H_{\text{x.p.}} < 0$ в бік перебігу прямої реакції?

Обчисліть, у скільки разів підвищиться швидкість прямої реакції $4\text{H}_{2(г)} + 2\text{NO}_{2(г)} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O}_{(г)} + \text{N}_{2(г)}$, яка описується кінетичним рівнянням $\vartheta = k[\text{H}_2] \cdot [\text{NO}_2]^2$, якщо збільшити концентрацію кожної вихідної речовини в 3 рази.

Виберіть основну ознаку термодинамічних функцій.

- а) їх значення поступово зростають при підвищенні температури; б) їх змінення не залежать від шляху переходу системи з початкового в кінцевий стан; в) їх значення не залежать від агрегатного стану речовини; г) їх обчислюють при $T = \text{const}$.

Вкажіть формулювання третього закону термодинаміки.

Вкажіть тепловий ефект хімічної реакції, що перебігає у прямому напрямі, для якої змінення термодинамічних функцій є такими: $\Delta S_{\text{x.p.}} < 0$ і $\Delta G_{\text{x.p.}} < 0$.

При обпалюванні наважки цинк сульфід масою 19,4 г відповідно до рівняння $\text{ZnS}_{(кр)} + 3/2 \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{ZnO}_{(кр)} + \text{SO}_{2(г)}$ виділилося 88,42 кДж теплоти. Обчисліть стандартну ентальпію утворення $\text{ZnS}_{(кр)}$, якщо стандартні ентальпії утворення інших речовин складають (кДж/моль): $\Delta H_{f,\text{SO}_2}^0 = -296,9$; $\Delta H_{f,\text{ZnO}}^0 = -350,6$.

На підставі відповідних обчислень визначте, за яких температур проходить пряма реакція, а за яких – зворотна в системі $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$. Стандартні ентальпії утворення

речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}(\text{HCl}_{(г)}) = -91,8$; $\Delta H_{\text{утв}}(\text{H}_2\text{O}_{(г)}) = -241,8$. Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S_{\text{утв}}(\text{HCl}_{(г)}) = 186,8$; $S_{\text{утв}}(\text{H}_2\text{O}_{(г)}) = 188,7$; $S_{\text{утв}}(\text{O}_{2(г)}) = 205,5$; $S_{\text{утв}}(\text{Cl}_{2(г)}) = 223,0$.

Яка величина – середня чи істинна швидкість – є найточнішою та чому?

Чим пояснити, що за незмінних зовнішніх умов ($P, T = \text{const}$) константа хімічної рівноваги, значення якої обчислюється на основі рівноважних концентрацій, не залежить від самих концентрацій?

Вкажіть, за допомогою яких чинників можна змістити рівновагу в системі $2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{SO}_{3(г)}$; $\Delta H_{\text{х.р.}} < 0$ у бік перебігу зворотної реакції.

На основі обчислень встановіть, як зміниться швидкість прямої реакції $\text{F}_{2(г)} + 2\text{ClO}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{FCIO}_{2(г)}$ при зниженні тиску в 2 рази.

Обчисліть температурний коефіцієнт реакції, якщо при зниженні температури від 80°C до 40°C реакція сповільнюється у 256 разів ($\vartheta_2/\vartheta_1 = 256$).

Константа рівноваги у системі $\text{PbO}_{(кр)} + 2\text{H}_2\text{S}_{(г)} \leftrightarrow \text{PbS}_{(кр)} + \text{SO}_{2(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ становить: $K = 0,4$, а рівноважна концентрація сірководню – $[\text{H}_2\text{S}] = 0,1$ моль/л. Обчисліть рівноважні концентрації сірчистого газу SO_2 та водяної пари $\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ і початкову концентрацію сірководню (моль/л).

Обчисліть, в якому об'ємі розчину натрій гідроксиду концентрації $0,01\text{M}$ міститься 20 г NaOH . ($M(\text{NaOH}) = 40\text{ г/моль}$)

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

Вкажіть визначення ненасиченого розчину.

Виберіть речовини, розчинення яких у воді збільшується при збільшенні температури.

а) водень хлорид; б) сульфур (VI) оксид; в) карбон (IV) оксид; г) натрій нітрат.

Вкажіть рівняння, за яким можна розрахувати зниження температури замерзання розчинів порівняно з температурою замерзання чистого розчинника.

Розрахуйте, як необхідно змінити температуру, щоб швидкість реакції зросла у 81 разів, якщо температурний коефіцієнт цієї реакції $\gamma = 3$.

При деякій температурі рівноважні концентрації у системі $\text{CO}_{2(г)} + \text{C}_{(тв)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(г)}$ 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).

Розрахуйте, яку масу води необхідно взяти для розчинення 10 г речовини, щоб одержати розчин з масовою часткою $\omega = 5\%$.

Наважку K_3PO_4 масою $6,36\text{ г}$ розчинили у воді і одержали розчин об'ємом 500 мл . Обчисліть молярну і нормальну концентрації.

Вкажіть твердження, що пояснює, чому за умови сталому тиску розчинність газів зменшується з підвищенням температури.

а) згідно з принципом Ле Шательє, оскільки розчинність газів належить до ендотермічних процесів; б) при підвищенні температури швидкість реакції газів з рідинами зростає, що сприяє зменшенню їх розчинності; в) при підвищенні температури швидкість реакції газів з рідинами зменшується, тому зменшується і їх розчинність; г) відповідно до принципу Ле Шательє, оскільки розчинність газів належить до екзотермічних процесів.

Що позначає різниця ($P^0 - P$) у математичному виразі І закону Рауля (тонометричному)?

Вкажіть, який спосіб вираження концентрації розчину використовується для розрахунків осмотичного тиску.

Вкажіть характер змінення ентальпії при ендотермічних реакціях.

Вкажіть, як змінюється ентропія при переході речовини з рідкого агрегатного стану в твердий, а також при поліморфному перетворенні ромбічної сірки у моноклінну.

Вкажіть чинники, які впливають на значення ентропії.

Обчисліть кількість теплоти, що виділяється чи поглинається при розчиненні у воді $0,56\text{ л}$ (н.у.) SO_2 . Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль):

На підставі обчислень енергії Гіббса визначте, в якому напрямку при $T = 1000\text{ К}$ буде самочинно проходити реакція в системі $\text{CCl}_{4(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$. Стандартні ентальпії утворення речовин (кДж/моль): $\Delta H_{\text{утв}}(\text{CCl}_{4(г)}) = -100,4$; $\Delta H_{\text{утв}}(\text{CO}_{2(г)}) = -110,5$.

Стандартні ентропії утворення речовин (Дж/моль·К): $S^{\circ}_{\text{утв}}(\text{CCl}_4(\text{г})) = 310,2$; $S^{\circ}_{\text{утв}}(\text{O}_2) = 205,5$; $S^{\circ}_{\text{утв}}(\text{CO}_2) = 213,6$; $S^{\circ}_{\text{утв}}(\text{Cl}_2) = 223,0$.

У чому полягають особливості гетерогенних реакцій?

За допомогою яких чинників можна змістити рівновагу в бік реакції розкладання оцтового альдегіду в рівноважній системі $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}(\text{г})$; $\Delta H^{\circ}_{\text{х.р.}} < 0$?

У бік якої реакції згідно із принципом Ле-Шательє зміщується рівновага в системі при зниженні температури?

Обчисліть, як зміниться швидкість прямої реакції $2\text{PH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_3(\text{р})$ при підвищенні тиску в 2 рази, якщо кінетичне рівняння має вигляд: $\vartheta = kC(\text{PH}_3) \cdot C^2(\text{O}_2)$.

Визначте температурний коефіцієнт γ реакції, яка при 30°C закінчується за 16 хв, а при 60°C – за 2 хв.

При деякій температурі рівновага в системі $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{S}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ встановилася при таких концентраціях: $[\text{H}_2\text{S}]_{\text{рівн}} = [\text{O}_2]_{\text{рівн}} = 0,1$ моль/л, а початкова концентрація сірководню складала: $C_{\text{поч}}(\text{H}_2\text{S}) = 0,25$ моль/л. Обчисліть константу рівноваги.

До 50 г розчину з масовою часткою $\omega_1 = 0,05$ долили 150 г води. Якою стала масова частка у відсотках?

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

Вкажіть твердження, що характеризує розчин.

Вкажіть твердження, що характеризує фізичний зміст масової частки ($\omega, \%$) у відсотках.

Виберіть закон, що формулюється так: «Тиск, який чинила б розчинена речовина, якщо б вона при тих самих умовах перебувала в газоподібному стані і займала об'єм рідини, пропорційний молярній концентрації».

Обчисліть, якими можуть бути співвідношення мас солі і води для виготовлення розчину з масовою часткою розчиненої речовини $\omega = 0,1$.

Виберіть визначення пересиченого розчину.

а) розчин, в якому за даної температури речовина більш не розчиняється і встановлюється динамічна рівновага між розчиненою речовиною у розчині та її осадом; б) розчин, який містить менше розчиненої речовини, ніж зумовлено межею розчинності; в) розчин, який містить більше розчиненої речовини, ніж зумовлено межею розчинності; г) розчин, який містить менше розчиненої речовини, в якому може розчинитися додаткова кількість речовини.

Вкажіть назву величини, яка визначається відношенням кількості розчиненої речовини до загальної кількості всіх речовин у розчині.

Вкажіть визначення явища, яке називається осмосом.