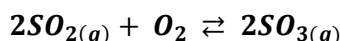


Najstarsza polska wyższa szkoła zawodowa i największa tarnowska uczelnia stała się Akademią! PWSZ, od 2022 r. działająca jako ANS, w czerwcu 2023 r. przyjęła nazwę Akademia Tarnowska.

Zadanie 2

„W 1864 roku Norwegowie matematyk - Cato Guldberg i chemik - Peter Waage odkryli relacje matematyczne, które opisują skład mieszaniny reakcyjnej w stanie równowagi np.:



(...) Zauważyli, że wartość stałej równowagi:

$$K = \frac{\left(\frac{p_{\text{SO}_3}}{p^0}\right)^2}{\left(\frac{p_{\text{SO}_2}}{p^0}\right)^2 \cdot \left(\frac{p_{\text{O}_2}}{p^0}\right)}$$

którą dla reakcji przebiegającej w fazie gazowej można zapisać stosując równowagowe ciśnienia cząstkowe poszczególnych reagentów, jest prawie taka sama w każdym eksperymencie, niezależnie od składu początkowego. p_J jest równowagowym ciśnieniem cząstkowym gazu J, a $p^0 = 1 \text{ bar}$, ciśnieniem standardowym(...) Dzisiaj to założenie zapisuje się prościej:

$$K = \frac{(p_{\text{SO}_3})^2}{(p_{\text{SO}_2})^2 \cdot (p_{\text{O}_2})}$$

Przy czym każde p_J jest liczbową wartością ciśnienia cząstkowego J, wyrażoną w barach. Wykładniki potęg w wyrażeniu na K zapisuje się, podobnie jak dla stężeniowej stałej równowagi, na podstawie współczynników stechiometrycznych.”

Na podstawie Chemia ogólna P. Atkins, L. Jones, L. Laverman, 2020 PWN

Do reaktora ogrzanego do temperatury 500 K wprowadzono dimer tlenku azotu(IV) pod ciśnieniem 0,12 bar i tlenek azotu(IV) pod ciśnieniem 50 bar. Ciśnieniowa stała równowagi reakcji $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ w temperaturze 500 K wynosi $1,7 \cdot 10^3$.

Przeprowadzając odpowiednie obliczenia ustal czy dimer tlenku azotu(IV) będzie tworzył się czy rozkładał.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 3

Efekt cieplny towarzyszący danej reakcji można wyznaczyć w oparciu o energię wiązań obecnych w substratach i produktach. Zmiana entalpii danej reakcji stanowi różnicę sumy energii rozrywanych wiązań w substratach i sumy powstających wiązań w produktach.

Na podstawie zawartych w poniższej tabeli wartości energii wiązań, oblicz entalpie poniższej reakcji: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 9\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. Wynik podaj z dokładnością do jedności.

Wiązanie	Energia wiązań [kJ/mol]
C-H	415
C-H (w benzenie)	427
C-C	347
C=C	611
C $\equiv$ C (w benzenie)	487
C=O	741
O-H	465
O=O	499

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 4

Zależność szybkość reakcji chemicznej od temperatury opisuje reguła van't Hoffa, która brzmi: „podwyższenie temperatury o 10 K powoduje 2-4 -krotny wzrost szybkości reakcji”. Zależność tę można zapisać poniższym wzorem:

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}},$$

gdzie:

v_1, v_2 – szybkości reakcji w temperaturach T_1 i T_2 ,

γ – współczynnik temperaturowy ($\gamma = 2 - 4$)

Na podstawie Podstawy Chemii Nieorganicznej, A. Bielański, 2010 PWN

Zadanie 4.1

Pewna reakcja $A \rightarrow B$ jest reakcją pierwszego rzędu. W temperaturze 313 K reakcja ta przebiega w czasie 10 s. Oblicz czas w jakim zajdzie opisana reakcja w temperaturze 10°C jeżeli współczynnik temperaturowy dla tej reakcji wynosi 2,2.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 5

Fosfor tworzy dwie serie oksokwasów. W pierwszej z nich występuje na stopniu utlenienia V, w drugiej na stopniu utlenienia III lub IV.

Na podstawie A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN 2015.

Zadanie 5.1

Do 200 cm³ wodnego roztworu kwasu fosforowego(III) o stężeniu 0,1 mol/dm³ dodano 100 cm³ wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,4 mol/dm³. Wiedząc, że reagenty zmieszano w ilościach stechiometrycznych wykonaj obliczenia, których wynik pozwoli przewidzieć budowę strukturalną użytego kwasu. Zapisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej oraz przedstaw wzór elektronowy kreskowy kwasu fosforowego(III).

Miejsce na obliczenia:

Równanie reakcji chemicznej:

Wzór elektronowy kreskowy kwasu fosforowego(III):

Zadanie 5.2

Zapisz równania wielostopniowej reakcji dysocjacji kwasu fosforowego(III). Zapisz wyrażenie na stałą równowagi tego etapu dysocjacji, w którym powstaje największa ilość kationów.

Równania wielostopniowej reakcji dysocjacji:

Wyrażenia na stałą równowagi:

Zadanie 5.3

Oblicz pH wodnego roztworu kwasu fosforowego(III) o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$ w temperaturze 293 K. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Stałe dysocjacji kwasu fosforowego(III) w temperaturze 293 K wynoszą odpowiednio: $K_{a1} = 5,0 \cdot 10^{-2}$, $K_{a2} = 2,0 \cdot 10^{-7}$.

Miejsce na obliczenia:

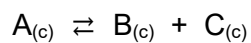
Odpowiedź:

Zadanie 6

Do naczynia reakcyjnego o objętości $0,25 \text{ dm}^3$ wprowadzono: 1,0 mol reagenta A, 0,5 mola reagenta B i 1,0 mol reagenta C.

Zadanie 6.1

Ustal, w którą stronę przesunie się równowaga reakcji:



jeżeli stężeniowa stała równowagi tej reakcji w warunkach eksperymentu wynosi $K_c = 1$.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6.2

Oblicz stężenia równowagowe. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Dołącz do nas! 😊

