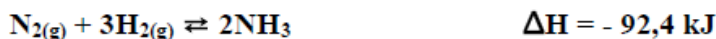


Oceń, jak wpływa na ilość amoniaku powstającego w wyniku reakcji syntezy



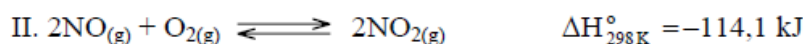
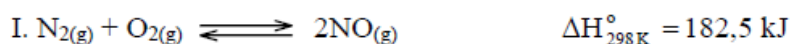
- a) obniżenie ciśnienia,
- b) podwyższenie temperatury,
- c) wprowadzenie dodatkowej ilości azotu.

a)

b)

c)

W silnikach spalinowych – w wysokiej temperaturze – przebiegają różne reakcje uboczne. Powstające spaliny w kontakcie z tlenem ulegają dalszym przemianom. Ze względu na szkodliwość produktów, do najważniejszych należą procesy:



Zadanie 41. (2 pkt)

Określ, jak zmieni się (w układzie zamkniętym) ilość produktu w stosunku do ilości substratów

a) reakcji I, jeśli nastąpi wzrost temperatury.

.....

b) reakcji II, jeśli nastąpi wzrost ciśnienia.

.....

Wskaźnikami pH są słabe kwasy bądź słabe zasady organiczne, które reagując z wodą tworzą układy sprzężone kwas-zasada. Kwasowa i zasadowa postać wskaźnika mają albo różne zabarwienia, albo tylko jedna z nich jest zabarwiona. Wskaźnik (indykator In) o charakterze kwasowym reaguje z wodą w myśl równania:



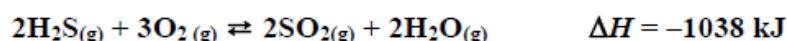
Gdy stężenie InH jest dużo większe od stężenia In⁻, roztwór ma barwę charakterystyczną dla postaci kwasowej wskaźnika, gdy zaś stężenie InH jest dużo mniejsze od stężenia In⁻, roztwór przybiera zabarwienie zasadowej postaci wskaźnika. Przykładem wskaźnika o charakterze kwasowym jest błękit bromotymolowy. W roztworze o pH < 6 przyjmuje on barwę żółtą, a w roztworze o pH > 7,6 barwę niebieską (błękitną).

Na podstawie: Minczewski, Marczenko „Chemia analityczna. Chemiczne metody analizy ilościowej”, Warszawa 1998; Jones, Atkins „Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje”, Warszawa 2004

Napisz wyrażenie na stałą równowagi opisanej reakcji.

Wskaż postać wskaźnika ($\ln H$ lub $\ln \gamma$), której stężenie wzrośnie po dodaniu do roztworu mocnej zasady.

.....
Oceń, jak zmieni się (wzrośnie czy zmaleje) wydajność reakcji tworzenia SO_2 zilustrowanej równaniem:



jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi

a) podwyższymy temperaturę:

.....

b) usuniemy część wody:

.....

W reaktorze o objętości 1 dm^3 przebiegła przemiana zgodnie z równaniem $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$. Do reakcji użyto 2 mole substancji A i nadmiar substancji B. Po ustaleniu się stanu równowagi stwierdzono, że w mieszaninie poreakcyjnej znajduje się 0,4 mola substancji A. Stała równowagi tej reakcji w temperaturze prowadzenia procesu jest równa 1.

Oblicz, ile moli substancji B użyto do tej reakcji. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.

Obliczenia:

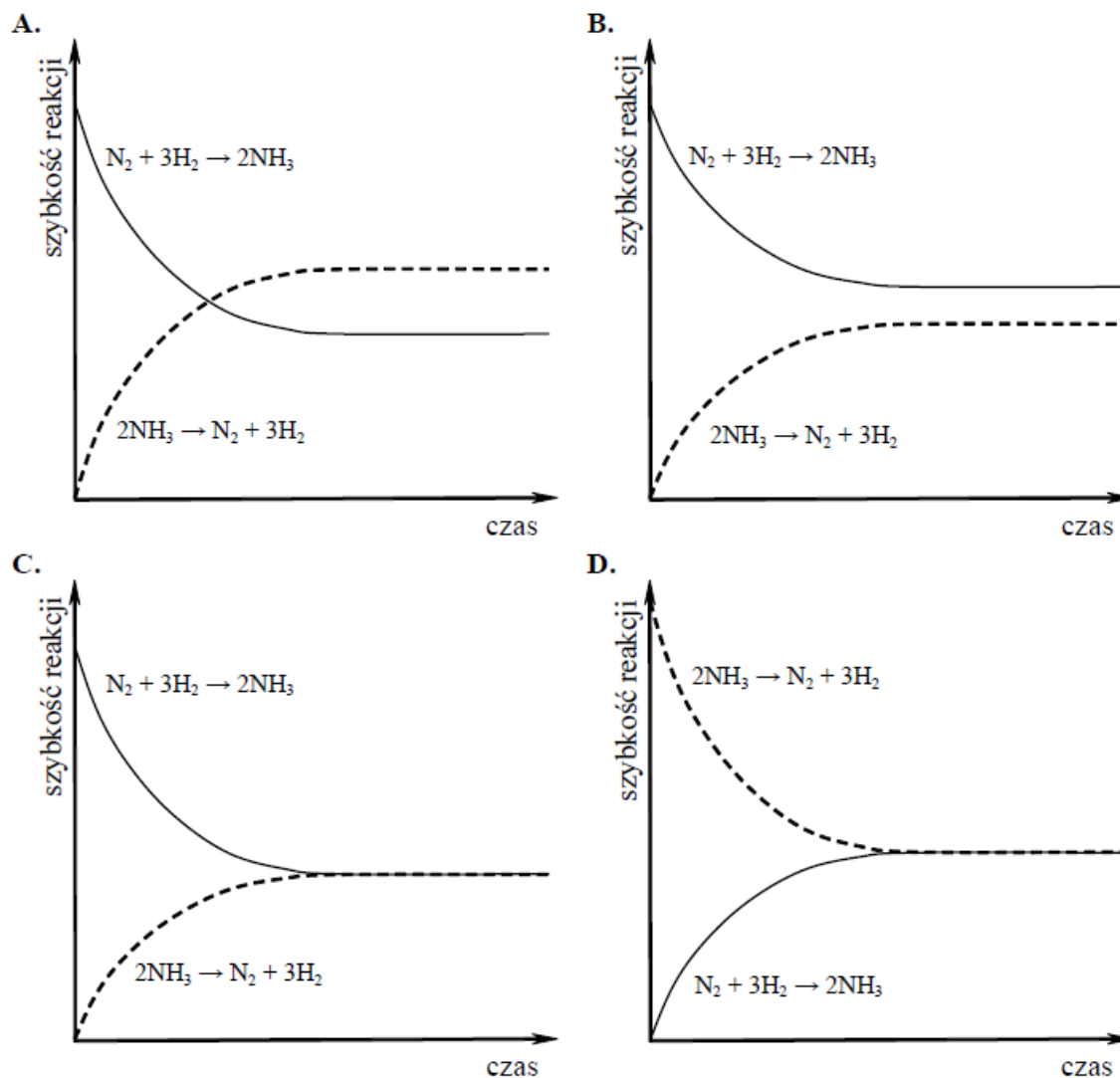
Odpowiedź:

W zamkniętym reaktorze zmieszano znane ilości azotu i wodoru. Utrzymując wysoką, stałą temperaturę, mierzono zmiany stężeń azotu, wodoru i amoniaku aż do osiągnięcia przez układ stanu równowagi i pewien czas po tym momencie. Na podstawie wyników tych pomiarów wykonano wykres zależności szybkości reakcji od czasu.

Z poniższych wykresów wybierz ten, który ilustruje zmiany szybkości reakcji tworzenia amoniaku i szybkości reakcji rozkładu amoniaku w czasie opisanego eksperymentu (zaznacz wykres A, B, C lub D).

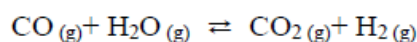
————— oznacza szybkość reakcji tworzenia amoniaku

----- oznacza szybkość rozkładu amoniaku na azot i wodór



Informacja do zadania 14 i 15

W temperaturze 700 K stężeniowa stała równowagi reakcji opisanej równaniem:



ma wartość 9,0.

Do reakcji tej użyto pary wodnej (H_2O) oraz gazu syntezowego, czyli mieszaniny CO i H_2 , zamiast czystego CO . Reakcję prowadzono w układzie zamkniętym. Po osiągnięciu stanu równowagi w temperaturze 700 K stężenia CO , CO_2 , H_2 były odpowiednio równe:

$$[\text{CO}] = 0,3 \text{ mol/dm}^3, [\text{CO}_2] = 6,3 \text{ mol/dm}^3, [\text{H}_2] = 12,9 \text{ mol/dm}^3.$$

Oblicz stężenie równowagowe pary wodnej w temperaturze 700 K. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

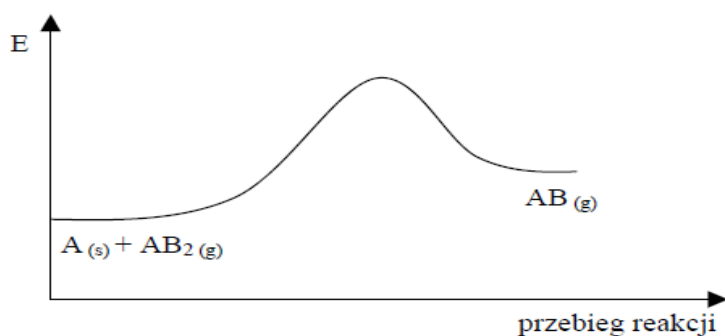
Odpowiedź:

Korzystając z podanych w informacji wartości stężeń równowagowych reagentów, oblicz i napisz, w jakim stosunku molowym występowały CO i H₂ w gazie syntezowym użytym do realizacji opisanej przemiany.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Na poniższym wykresie zilustrowano zmianę energii podczas przebiegu reakcji opisanej równaniem $A_{(s)} + AB_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}$.



Oceń, jak zmieni się (wzrośnie czy zmaleje) wydajność reakcji otrzymywania produktu AB, jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpi

a) wzrost temperatury w warunkach izobarycznych ($p = \text{const}$).

.....

b) wzrost ciśnienia w warunkach izotermicznych ($T = \text{const}$).

.....