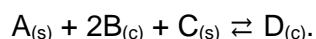


*Najstarsza polska wyższa szkoła zawodowa i największa tarnowska uczelnia stała się Akademią. PWSZ, od 2022 r. działająca jako ANS, w czerwcu 2023 r. przyjęła nazwę Akademia Tarnowska!*

### Zadanie 11

Pewien proces endotermiczny opisuje poniższe równanie reakcji chemicznej:



#### Zadanie 11.1

Zapisz wzór na stałą równowagi opisanej reakcji chemicznej.

Odpowiedź:

#### Zadanie 11.2

Oblicz stałą równowagi chemicznej tej reakcji wiedząc, że stała szybkości tej reakcji wynosi  $0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , a stała szybkości reakcji odwrotnej  $0,02 \text{ s}^{-1}$ . Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 11.3**

Uzupełnij tabelę, wpisując znaki:  $\rightarrow$ ,  $\leftarrow$ ,  $-$ , oznaczające w którą stronę przesunie się stan równowagi, lub że stan równowagi tej reakcji nie ulegnie przesunięciu, jeżeli zaistnieją następujące czynniki:

Czynniki	$\rightarrow$ / $\leftarrow$ / $-$
Zwiększono ciśnienie	
Ochłodzono układ	
Zmniejszono objętość naczynia reakcyjnego	
Dodano reagent D	

**Zadanie 12**

W pewnym momencie reakcji określonej równaniem kinetycznym  $v = k c_A^{1/2} c_B$ :



stężenia reagentów wynosiły:  $c_A = 1,2 \text{ mol/dm}^3$ ,  $c_B = 2,4 \text{ mol/dm}^3$  i  $c_C = 0,2 \text{ mol/dm}^3$ .

**Zadanie 12.1**

Oblicz, jak zmieni się szybkość reakcji do momentu, w którym stężenie substratu A zmniejszy się do  $0,2 \text{ mol/dm}^3$ .

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 12.2**

Wykonaj obliczenia, które pozwolą określić, w którą stronę przesunięty jest stan równowagi reakcji opisanej powyższym równaniem, jeżeli stężeniowa stała równowagi tej reakcji w warunkach eksperymentu wynosi 1,2.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 12.3

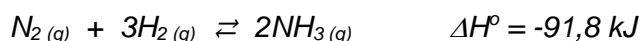
Oblicz stężenia poszczególnych reagentów w stanie równowagi.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 13

W przypadku przemysłowej syntezy amoniaku metodą Habera – Boscha



uzyskuje się wydajność rzędu 15% w temperaturze 500 °C, pod ciśnieniem 25 MPa i w obecności katalizatorów zawierających żelazo, wodorotlenki metali alkalicznych i tlenek glinu.

Na podstawie K.H.Lautenschläger, *Nowoczesne kompendium chemii*, PWN 2017

Oceń poprawność zaproponowanych metod zastosowanych w celu osiągnięcia wzrostu wydajności tej reakcji wpisując literę „P” (prawda) lub literę „F” (fałsz).

Metoda:		P / F
Wydajność reakcji syntezy amoniaku, zgodnie z Regułą Le Chateliera można zwiększyć ...	podwyższając ciśnienie.	
	obniżając temperaturę.	
	wprowadzając katalizator.	
	usuwając amoniak ze strefy reakcji.	

#### Zadanie 14

Saletra amonowa jest popularnym nawozem mineralnym o bardzo dużej zawartości azotu (ponad 30%). Jako źródło azotu jest skuteczniejsza od saletry sodowej czy potasowej ponieważ zawiera zarówno jony azotanowe(V), które są szybko przyswajane przez rośliny, jaki i wolniej metabolizowane jony amonowe.

Na podstawie A.Kołodziejczyk, *Substancje groźne, niebezpieczne i pożyteczne*, WN 2019

Napisz w formie skróconej jonowej równanie reakcji chemicznej, która odpowiada za odczyn wodnego roztworu saletry amonowej. Wskaż w napisanym równaniu sprzężone pary kwas-zasada według teorii Brønsteda.

Równanie reakcji:

kwas Brønsteda	sprzężona z kwasem zasada
zasada Brønsteda	sprzężony z zasadą kwas

#### Zadanie 15

Układy buforowe to roztwory, które wykazują dużą stałość pH podczas rozcieńczania wodą lub podczas dodawania pewnych ilości mocnych kwasów lub zasad. Roztwory buforowe są więc stosowane wszędzie tam, gdzie zależy nam na utrzymaniu stałej wartości pH i odgrywają niezmiernie ważną rolę w żywych organizmach, w których stężenie jonów wodorowych może się zmieniać tylko w bardzo wąskim przedziale.

Roztwory buforowe mogą być złożone:

- ze słabego kwasu (HA), który dysocjuje z ustaleniem równowagi oraz soli tego kwasu (anion  $A^-$ ) z mocną zasadą, która jest zdysocjowana całkowicie;
- ze słabej zasady (B), która dysocjuje z ustaleniem równowagi oraz jej soli (kation  $BH^+$ ) z mocnym kwasem, która jest zdysocjowana całkowicie.

Dla układów tych, prawdziwe są zależności:

$$C_{H^+} = K_a \frac{C_{kwas}}{C_{sól}} \quad (\text{dla pierwszego z nich}); \quad C_{OH^-} = K_b \frac{C_{zasada}}{C_{sól}} \quad (\text{dla drugiego z nich}).$$

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

Mieszaninę 0,214 g chlorku amonu oraz  $3 \cdot 10^{-3}$  mol wodorotlenku wapnia ogrzewano przez pewien okres czasu pozwalający na uzyskanie amoniaku z wydajnością 62,5%. Uzyskanym w ten sposób amoniakiem (bez dalszych strat) nasycono wodę uzyskując 250 cm<sup>3</sup> roztworu wody amoniakalnej. Oblicz zmianę pH roztworu po wprowadzeniu do niego 0,144 g azotanu(V) amonu. W obliczeniach pomiń zmianę gęstości i objętości roztworu. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 16

W zamkniętym reaktorze w stałej temperaturze i przy stałej wartości pH zachodzi następująca reakcja:



W celu wyznaczenia równania kinetycznego tej reakcji wykonano trzy doświadczenia, w których zmierzono jej szybkość.

Doświadczenie	[I <sup>-</sup> ] mol·dm <sup>-3</sup>	[H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] mol·dm <sup>-3</sup>	Szybkość reakcji, mol·dm <sup>-3</sup> ·s <sup>-1</sup>
1	0,04	0,02	$6,66 \cdot 10^{-5}$
2	0,02	0,02	$3,30 \cdot 10^{-5}$
3	0,04	0,04	$2,66 \cdot 10^{-4}$

Na podstawie tych danych wyznacz równanie kinetycznej tej reakcji.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 17

Reakcja  $2A + B \rightarrow C$  przebiega w fazie gazowej według równania kinetycznego  $v = k \cdot C_A^2 \cdot C_B$ . Jak zmieni się szybkość reakcji jeżeli utrzymując stałą temperaturę zwiększymy dwukrotnie objętość układu?

Odpowiedź: .....

Dołącz do nas! 😊

