

KONKURSOWE ZADANIA ĆWICZENIOWE 2015/2016

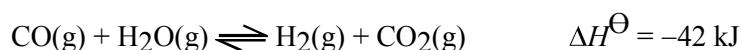
Szanowni Uczniowie,

Zadania ćwiczeniowe mają na celu zwrócenie Waszej uwagi na wybrane obszary chemii. Nie oznacza to jednak, że zadania konkursowe dotyczyć będą wyłącznie tych dziedzin. Prezentowane zadania, zgodnie z zamierzeniami Organizatorów, mają stanowić jedynie przyczynek do rzetelnego i całościowego przygotowania się do Konkursu. Życzymy pomyślnego rozwiązywania
Organizatorzy

1. Pirydyna, C_5H_5N , jest słabą zasadą ($K_b = 1,78 \cdot 10^{-9}$).
 - a) Oblicz stężenie jonów $[OH^-]$ oraz pH roztworu wodnego pirydyny o stężeniu $0,240 \text{ mol/dm}^3$.
 - b) 20 cm^3 roztworu pirydyny o stężeniu $0,240 \text{ mol/dm}^3$ zmiareczkowano roztworem HCl o stężeniu $0,120 \text{ mol/dm}^3$. Oblicz pH roztworu po dodaniu 20 cm^3 HCl.
2. Określ rząd reakcji pomiędzy tlenkiem azotu (IV) a fluorem względem $NO_2(g)$ i $F_2(g)$ na podstawie danych w tabeli. Zapisz wyrażenie na szybkość reakcji, uwzględniając uzyskane wartości cząstkowych rzędów reakcji.

Początkowe stężenie substratu/ mol dm^{-3}		Początkowa szybkość reakcji $\text{mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
$[NO_2(g)]$	$[F_2(g)]$	
0.1	0.2	0.1
0.2	0.2	0.4
0.1	0.4	0.2

3. Para wodna reaguje z tlenkiem węgla (II) według równania:

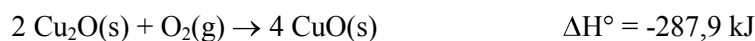


- a) W pewnych warunkach temperatury i ciśnienia poddano reakcji mieszaninę 2,0 moli tlenku węgla (II) i 3,0 mola pary wodnej. W stanie równowagi stwierdzono obecność 1,5 mola mola i tyle samo moli tlenku węgla (IV). Oblicz równowagowe ilości moli $CO(g)$ i $H_2O(g)$ oraz oblicz wartość stałej K_c .
 - b) W jaki sposób wpłynie na wydajność reakcji
 - i) zwiększenie ciśnienia
 - ii) podwyższenie temperatury?
4. Ile wynosi siła elektromotoryczna ogniwa galwanicznego, zbudowanego według schematu poniżej?
 $Zn | Zn^{2+} (0.5M) || Ni^{2+} (0.1 M) | Ni$

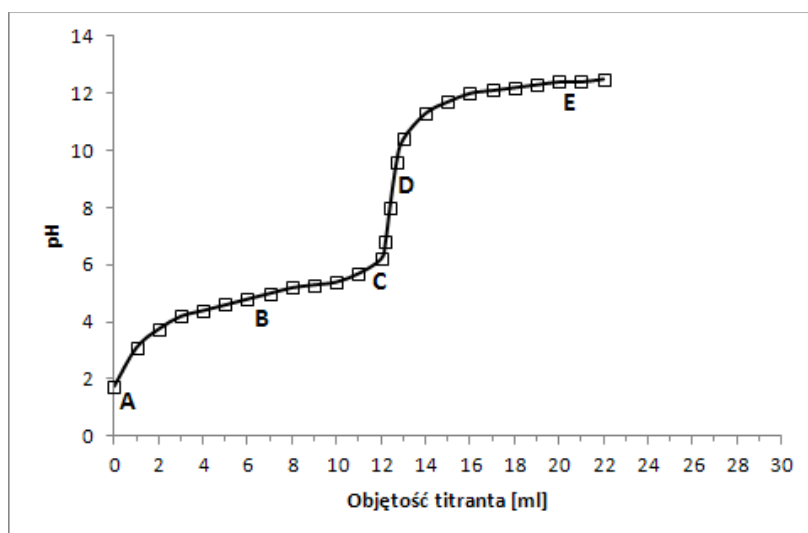


5. Iloczyn rozpuszczalności $Fe(IO_3)_3$ K_{SO} wynosi $1,0 \cdot 10^{-14}$. Zmieszano roztwory zawierające Fe^{3+} o stężeniu $1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ oraz IO_3^- o stężeniu $1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Czy po zmieszaniu roztworów osad się wytrąci? Odpowiedź uzasadnij.

6. Na podstawie równań i podanych wartości entalpii reakcji oblicz standardową entalpię tworzenia CuO (s).



7. Na podstawie krzywej miareczkowania na rysunku poniżej odpowiedz na pytania

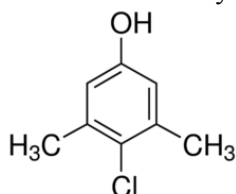


- a) Krzywa przedstawia miareczkowanie (wstaw rodzaj substancji miareczkowanej*) za pomocą (wstaw rodzaj titranta*).
* mocny kwas; mocna zasada; słaby kwas; słaba zasada
- b) Punktem równoważnikowym miareczkowania jest punkt: (A, B, C, D czy E)
- c) Który (jeśli to dotyczy) punkt (A, B, C, D czy E) odpowiada układowi buforowemu?
- d) Miareczkowanie alkacymetryczne przy użyciu titranta o znanym stężeniu stosuje się do oznaczania nieznanego stężenia związku miareczkowanego. Aby tego dokonać, należy znać objętość próbki roztworu miareczkowanego oraz objętość titranta w punkcie: (A, B, C, D czy E):
8. Skand i chrom należą do pierwiastków bloku *d*.
- a) Napisz konfigurację elektronową skandu i chromu. Jakie są najtrwalsze stopnie utlenienia obu pierwiastków? Uzasadnij. Narysuj wzór klatkowy najtrwalszych kationów obu metali.
- b) Chlorek chromu (III) w roztworach wodnych tworzy akwakompleksy o różnej budowie kationu kompleksowego. Kompleks o budowie $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ jest barwy zielonej, natomiast kompleks $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ ma kolor fioletowy. Narysuj przestrzenną budowę jonu kompleksowego obu związków. Dla pierwszego podaj ewentualne izomery geometryczne.
- c) Podaj nazwy systematyczne następujących związków:
 $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$; $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$; $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$; $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_3]\text{Cl}_2$
- d) Według teorii kwasów i zasad Lewisa ligand jest*, natomiast atom/ion centralny*
*) wybierz odpowiednio: kwasem, zasadą

9. 2-Bromobutan może reagować z wodorotlenkiem sodu z wytworzeniem związków **X**, **Y** i **Z**. Związek **X**, $C_4H_{10}O$, istnieje jako para izomerów optycznych. Związki **Y** i **Z**, C_4H_8 , są izomerami konstytucyjnymi, a związek **Z** występuje w postaci pary izomerów geometrycznych.

- Napisz równania reakcji prowadzących do powstania poszczególnych produktów **X**, **Y**, **Z**. Określ typ reakcji.
- Narysuj struktury izomerów optycznych związku **X**.
- Narysuj wzory izomerów geometrycznych związku **Z** i nazwij je.
- Narysuj mechanizm (używając półkolistych strzałek, odpowiadających przesunięciom par elektronowych) powstawania związku **Y**.

10. Poniżej pokazano wzór związku, będącego składnikiem jednego z produktów stosowanych w gospodarstwie domowym.



- Podaj jego nazwę systematyczną.
 - Jakie może być jego zastosowanie w domu? Uzasadnij, powołując się na wiedzę o właściwościach wynikających z jego budowy chemicznej.
 - Po dodaniu wody bromowej do roztworu tego związku, uległa ona odbarwieniu. Zaproponuj wzór produktu tej reakcji.
11. Nowokaina (prokaina) jest znanym lekiem używanym do znieczulenia miejscowego lub krótkotrwałego. Do jej syntezy używany jest jako prekursor kwas *p*-aminobenzoowy (PABA, witamina B₁₀). Zaproponuj schemat otrzymywania kwasu *p*-aminobenzoowego z toluenu w czterech etapach z podaniem stosowanych reagentów. Podaj nazwy systematyczne produktów etapów pośrednich oraz produktu końcowego.
12. W probówkach znajdują się związki organiczne. Zaproponuj reakcje, które pozwoliłyby zidentyfikować, która z dwóch podanych substancji znajduje się w probówce. Zapisz równania odpowiednich reakcji i obserwacje, potwierdzające ich zajście.

Probówka nr	Możliwe substancje
1	CH_3COOH lub $HCOOH$
2	$CH_3CH(OH)CH_3$ lub $CH_3CH_2CH_2OH$
3	 lub
4	glikol lub propan-1-ol
5	benzen lub cykloheksan
6	kwas salicylowy lub kwas mlekowy
7	$H_2NC(O)NHC(O)NH_2$ lub $CO(NH_2)_2$
8	aldehyd octowy lub etanol