

KONKURSOWE ZADANIA ĆWICZENIOWE 2016/2017

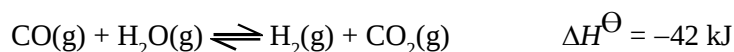
Szanowni Uczniowie,

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. Organizatorzy

1. Pirydyna, C_5H_5N , jest słabą zasadą ($K_b = 1,78 \cdot 10^{-9}$).
 - a) Obliczyć 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 $0,120 \text{ mol/dm}^3$. Obliczyć pH roztworu po dodaniu $20 \text{ cm}^3 HCl$.
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 wodoru 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. 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.
 5. Efektem działania wody i tlenu na powierzchnie zawierające żelazo jest powstawanie rdzy. Zapisz reakcje redoks odpowiadające temu procesowi. Przy małym dostępie tlenu tworzy się zamiast czerwonej rdzy czarny osad. Podaj jego nazwę, wzór i stopień utlenienia żelaza. Na czym polega tzw. ochrona katodowa przed korozją metali?
 6. Pierwiastki 14 grupy układu okresowego oraz ich związki wykazują znaczne różnice w obrębie grupy.
 - a) Opisz i wyjaśnij, jak i dlaczego zmienia się przewodnictwo elektryczne pierwiastków ze wzrostem l. atomowej.
 - b) Jak zmienia się charakter kwasowo-zasadowy tlenków tych pierwiastków?
 - c) Tlenek węgla (IV) jest gazem, natomiast tlenek krzemu (IV) ciałem stałym. Wyjaśnij, dlaczego, opierając się na budowie tych związków.
 - d) Chlorek germanu (IV) ulega hydrolizie w wodzie, podczas gdy CCl_4 nie. Wyjaśnij, dlaczego; zapisz równanie reakcji hydrolizy $GeCl_4$.

7. W wyniku całkowitego spalania 1 mola metanu uwalniana jest energia w wysokości 802 kJ. Gdy 3 mole tlenu reagują ze stechiometryczną ilością metanu, ile wynosi ΔH tej reakcji?
8. Narysuj schematycznie przykładową krzywą miareczkowania słabego kwasu mocną zasadą. Na miareczkowanie próbki zalewy z ogórków konserwowych o objętości 10 cm^3 i gęstości $1,1\text{ g/cm}^3$ zużyto $9,5\text{ cm}^3$ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu $1,2011\text{ mol/dm}^3$. Oblicz zawartość procentową kwasu octowego w oznaczanej zalewie.
9. Liczba zmydlenia (LZ) oznacza liczbę miligramów wodorotlenku potasu, która jest potrzebna do zmydlenia 1 grama tłuszczu i zobojętnienia w nim wolnych kwasów tłuszczowych. Zapisz równanie reakcji zmydlenia tripalmitynianu gliceryny i oblicz teoretyczną liczbę zmydlenia tego tłuszczu.
10. Napisz nazwy chemiczne oraz narysuj wzór strukturalny meru następujących polimerów oznaczonych skrótami: PET, PCW, PP. Zaproponuj metody (fizyczne, chemiczne), które pozwolą ci zidentyfikować te polimery.
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.