

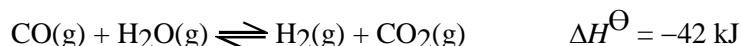
KONKURSOWE ZADANIA ĆWICZENIOWE 2017/2018

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

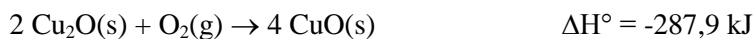
Organizatorzy

1. Jakie jest pH 0,1 mol/dm³ roztworu słabego kwasu organicznego, jeżeli wartość stałej dysocjacji w temperaturze 293 K wynosi 1,0·10⁻⁴?
2. Po całkowitym spaleniu 5,6 g pewnego węglowodoru otrzymano 8,96 dm³ ditlenku węgla w przeliczeniu na warunki normalne oraz parę wodną, która po skropleniu ważyła 7,2 g. Oblicz i podaj wzór elementarny i rzeczywisty tego związku.
3. Napisz równania podanych reakcji, zapisując odpowiednie wzory cząsteczkowe lub jonowe i pomijając wzory cząsteczek lub jonów nie biorących udziału w reakcji. Dla związków organicznych podaj wzory strukturalne.
 - a) Roztwór jodku sodu dodano do wody utlenionej
 - b) Stężony kwas chlorowodorowy dodano do wodnego roztworu chloranu (I) sodu.
 - c) 2-metylo-2-propanol zmieszano na zimno z kwasem bromowodorowym
 - d) Nadmiar wodnego roztworu szczawianu sodu dodano do wodnego roztworu azotanu (V) żelaza (III)
 - e) Gazowy tlenek węgla (IV) wpuszczono do wodnego roztworu azotanu wapnia
 - f) Roztwór bromu w CHCl₃ zmieszano z chloroformowym roztworem 1-butenu
 - g) 2-propanol ogrzewano ze stężonym kwasem siarkowym (VI)
 - h) Do wodnego roztworu azotanu (V) kobaltu (II) dodano stężony kwas chlorowodorowy
 - i) Rad-222 uległ rozpadowi alfa.
4. 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 H₂O(g) oraz oblicz wartość stałej K_c.
 - b) W jaki sposób wpłynie na wydajność reakcji
 - i) zwiększenie ciśnienia
 - ii) podwyższenie temperatury?
5. Z podanych niżej półogniwi należy wybrać dwa, które po połączeniu kluczem elektrolitycznym dadzą ogniwo galwaniczne o maksymalnej wartości SEM.
 - a) Podaj schemat tego ogniwa (zgodny z obowiązującą konwencją).
 - b) Zapisz sumaryczne skrócone jonowe równanie reakcji przebiegającej w tym ogniwie.
 - c) Oblicz wartość SEM ogniwa.
Półogniwa do wyboru: Ag/Ag⁺; Al/Al³⁺; Cd/Cd²⁺; Cr/Cr³⁺; Cu/Cu²⁺; Fe/Fe²⁺; Mg/Mg²⁺; Mn/Mn²⁺; Pb/Pb²⁺.
Uwaga: We wszystkich półogniwach stężenie jonów metalu wynosi 1 mol/dm³ (warunki standardowe).
 6. Iloczyn rozpuszczalności Fe(IO₃)₃ K_{SO} wynosi 1,0·10⁻¹⁴. Zmieszano roztwory zawierające Fe³⁺ o stężeniu 1·10⁻⁴ mol/dm³ oraz IO₃⁻ o stężeniu 1·10⁻⁵ mol/dm³. Czy po zmieszaniu roztworów osad się wytrąci? Odpowiedź uzasadnij.

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



8. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT) jest to umowny, laboratoryjnie oznaczany wskaźnik jakości wody. Określa ilość tlenu (w mg) pobraną z utleniacza chemicznego (np dichromianu(VI) potasu lub manganianu(VII) potasu) potrzebną do utlenienia związków redukujących znajdujących się w 1 dm³ wody. Oblicz ChZT, jeśli wiadomo, że w odpowiednich warunkach na zmiareczkowanie próbki wody o objętości 100,00 cm³ zużyto średnio 2,50 cm³ roztworu dichromianu(VI) potasu o stężeniu 0,100 mol/dm³.

9. Analiza elementarna pewnego cyklicznego związku organicznego **X** z podstawnikami w pozycjach 1,3,4, i 5 wykazała, że zawiera ona 49,41% węgla i 3,53% wodoru.

- Substancja **X** powoduje odbarwienie rozcieńczonego roztworu wodorotlenku sodu z dodatkiem kilku kropli etanolowego roztworu fenolofaleiny.
- Po zmieszaniu jej wodnego roztworu z kilkoma kroplami rozcieńczonego roztworu chlorku żelaza(III) powstaje roztwór o niebiesko-czarnym zabarwieniu.
- Substancja **X** poddana ogrzewaniu rozkłada się z wydzieleniem bezbarwnego i bezwonnego gazu, który powoduje zmętnienie wody wapiennej. Otrzymany w wyniku reakcji rozkładu produkt stały **Y** reaguje z roztworem chlorku żelaza(III) dając granatowo-fioletowo zabarwiony roztwór.

Na podstawie podanych informacji

- a) Oblicz wzór elementarny substancji **X** będący również jej wzorem rzeczywistym.
- b) Wymień grupy funkcyjne występujące w cząsteczce substancji **X** wraz ze stosownym wyjaśnieniem, zaproponuj wzór strukturalny substancji **X** i podaj jej nazwę systematyczną.
- c) Zapisz równanie reakcji substancji **X** z rozcieńczonym roztworem wodorotlenku sodu.
- d) Podaj wzór strukturalny substancji **Y** oraz jej nazwę systematyczną.
- e) Zapisz równanie reakcji przemiany substancji **X** w **Y** i nazwij ten proces.

10. Zaproponuj sposób potwierdzenia obecności odpowiednich grup funkcyjnych w kwasie 4-nitrobenzenokarboksylowym. Zapisz odpowiednie równania reakcji i podać stosowne obserwacje towarzyszące pozytywnym próbom.