ĆWICZENIE 1
STECHIOMETRIA REAKCJI I PODSTAWY OBLICZEŃ CHEMICZNYCH

Cel ćwiczenia: Utrwalenie umiejętności prawidłowego zapisywania cząsteczkowych i jonowych równań reakcji chemicznych oraz prowadzenia podstawowych obliczeń chemicznych.

Zakres materiału:

1. Symbole podstawowych pierwiastków oraz ich popularne stopnie utlenienia (tabela na końcu instrukcji).
2. Wzory sumaryczne i nazwy substancji (tlenki, wodorki, wodorotlenki, kwasy, sole). Wzory sumaryczne następujących kwasów są wymagane: węglowego, azotowego(III), azotowego(V), ortofosforowego(V), siarkowego(IV), siarkowego(VI), siarkowodorowego, fluorowodorowego, chlorowodorowego, bromowodorowego, jodowodorowego.
3. Jony (ładunki i nazwy), dysocjacja elektrolityczna.
4. Przedstawianie przemian substancji równaniami cząsteczkowymi i jonowymi.
5. Liczba Avogadra, mol, masa molowa, gęstość.
6. Przeliczanie ilości substancji: masa, objętość, liczba moli.
7. Proste obliczenia oparte na zbilansowanych równaniach reakcji chemicznych

Literatura: (1) K. M. Pazdro, A. Rola-Noworyta „Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej”, Oficyna Edukacyjna * Krzysztof Pazdro, Warszawa 2013; **(2)** K. M. Pazdro, A. Rola-Noworyta „Chemia. Repetytorium dla przyszłych maturzystów i studentów”, Oficyna Edukacyjna * Krzysztof Pazdro, Warszawa 2014; **(3)** L. Jones, P. Atkins „Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje”, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2004. **(4)** Dowolny podręcznik do chemii ogólnej lub zbiór zadań z chemii.

1. Podaj wzory sumaryczne następujących związków:

a) tlenku potasu, baru, krzemu(IV), bizmutu(III), siarki(VI), chloru(VII), węgla(II), węgla(IV)

b) ditlenku manganu, tritlenku diglinu, tritlenku chromu, tlenku diazotu;

c) amoniaku, nadtlenku wodoru, wodorku sodu, wodorku magnezu, wodorku glinu;

d) wodorotlenku sodu, wodorotlenku cynku, wodorotlenku wapnia, wodorotlenku miedzi(II), wodorotlenku ołowiu(IV);

e) chlorku potasu, fluorku baru, węglanu wapnia, siarczanu(VI) glinu, ortofosforanu(V) magnezu, chlorku miedzi(I), chlorku miedzi(II)

2. Napisz cząsteczkowe równania następujących reakcji chemicznych:

a) sód + siarka → siarczek sodu
b) glin + siarka → siarczek glinu
c) glin + węgiel → węglik glinu
d) miedź + tlen → tlenek miedzi(I)
e) miedź + tlen → tlenek miedzi(II)
f) glin + tlen → tlenek glinu
g) węgiel + tlen → tlenek węgla(II)
h) wodór + tlen → woda
i) wodór + azot → amoniak
j) azot + tlen → dwutlenek azotu
k) tlenek rtęci(II) → rtęć + tlen
l) tlenek żelaza(III) + wodór → żelazo + woda
m) tlenek cynku + węgiel → cynk + ditlenek węgla

3. Napisz reakcje dysocjacji elektrolitycznej wg Arrheniusa:

a) Dla dwóch dowolnych wodorotlenków jednowodorotlenowych, dwuwodorotlenowych, trójwodorotlenowych oraz czterowodorotlenowych (razem 8 reakcji)

b) Wszystkich kwasów wymienionych w „Zakresie materiału"

c) siarczku sodu, chlorku wapnia, chlorku glinu, azotanu żelaza(III), siarczanu(VI) żelaza(II), węglanu amonu, jodku potasu, siarczanu(IV) sodu, ortofosforanu(V) litu, siarczanu(VI) glinu

4. Napisz jonowe (skrócone) równania następujących reakcji chemicznych:

a) $HBr + NaOH \rightarrow$

b) $H_2SO_4 + Mg(OH)_2\downarrow \rightarrow$

c) $HNO_3 + Al(OH)_3\downarrow \rightarrow$

d) $HNO_3 + CaCl_2 \rightarrow$

e) $HCl + AgNO_3 \rightarrow$

f) $HNO_3 + CaCO_3\downarrow \rightarrow$

g) $NaCl + K_2SO_4 \rightarrow$

h) $MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow$

i) $CuCl_2 + (NH_4)_2S \rightarrow$

j) $Mg + HCl \rightarrow$

k) $Al + H_2SO_4 \rightarrow$

l) $Na + H_2O \rightarrow$

m) $Ca + H_2O \rightarrow$

n) $Fe_2O_3 + HNO_3 \rightarrow$

o) $CO_2 + NaOH \rightarrow$

5. Rozwiąż następujące zadania:

a) Czy w zlewce o pojemności 250 ml zmieści się 200 gramów a) eteru dietylowego (d = 0,714 g/cm^3), b) acetonu (d = 0,785 g/cm^3), c) chloroformu (d = 1,483 g/cm^3)?

b) Ile kilogramów waży powietrze w pokoju o wymiarach 4 na 5 na 3 metry? Przyjmij gęstość powietrza równą 1200 g/m^3.

c) Jaką objętość zajmie a) 5,0 gramów żelaza, b) 8,0 miligramów żelaza? Gęstość żelaza wynosi 7,87 g/cm^3.

d) Ile moli sodu znajduje się w 276 g tej substancji?

e) Ile będą ważyć 124 mole amoniaku?

f) Co jest cięższe 35 moli czystego ołowiu czy 3,5 tysiąca moli czystego wodoru?

g) Za kilogram miedzi w skupie złomu można dostać ok. 15 złotych. Ile moli miedzi trzeba sprzedać, żeby zarobić 3000 zł?

h) Oblicz masę mieszaniny składającej się z 2 moli wody (H_2O) oraz 2 moli ciężkiej wody (D_2O). *M_D = 2 g/mol*

i) W reakcji siarki z miedzią powstaje siarczek miedzi(I). Ile moli miedzi użyjesz, aby przereagowało 2,5 mola siarki?

j) Ile gramów wody można otrzymać z reakcji 200 g wodoru z nadmiarem tlenu?

k) Ile moli siarczanu(VI) sodu otrzyma się poprzez zobojętnienie 49 g kwasu siarkowego(VI) wodorotlenkiem sodu? Ile gramów wodorotlenku sodu zostanie zużyte w tej reakcji?

l) Czy 5 g tlenu wystarczy do spalenia 6 g siarki do SO_2?

m) Ile gramów wodorotlenku potasu potrzeba do zobojętnienia 9,8 g kwasu H_3PO_4?

n) Oblicz zawartość procentową tlenu w węglanie potasu i węglanie sodu.

Spis wybranych pierwiastków wraz z popularnymi stopniami utlenienia

Pierwiastek	**Popularne stopnie utlenienia***		**Pierwiastek**	**Popularne stopnie utlenienia***
blok „s”			**blok „p”**	
wodór, H	-I, +I		bor, B	+III
lit, Li	+I		glin, Al	+III
sód, Na	+I		węgiel, C	+II, +IV
potas, K	+I		krzem, Si	+IV
beryl, Be	+II		azot, N	-III, +II, +III, +IV, +V
magnez, Mg	+II		fosfor	-III, +III, +V
wapń, Ca	+II		arsen, As	-III, +III, +V
stront, Sr	+II		antymon, Sb	+III, +V
bar, Ba	+II		bizmut, Bi	+III, +V
			tlen, O	-I, -II
blok „d”			siarka, S	-II, +IV, +VI
wanad, V	+II, +III, +IV, +V		cyna, Sn	+II, +IV
chrom, Cr	+II, +III, +VI		ołów, Pb	+II, +IV
mangan, Mn	+II, +IV, +VI, +VII		fluor, F	-I
żelazo, Fe	+II, +III		chlor, Cl	-I, +I, +III,+V, +VII
kobalt, Co	+II, +III		brom, Br	-I, +I, +III,+V, +VII
nikiel, Ni	+II, +III		jod, I	-I, +I, +III,+V, +VII
miedź, Cu	+I, +II			
cynk, Zn	+II			
srebro, Ag	+I			
złoto, Au	+I, +III			
kadm, Cd	+II			
rtęć, Hg	+I, +II			

** wszystkie pierwiastki w stanie wolnym znajdują się na „0” stopniu utlenienia*