

VIII Regionalny Konkurs Drużynowy z Chemii
dla Szkół Ponadgimnazjalnych
FINAŁ – CZĘŚĆ TEORETYCZNA

ZADANIE I. STEFAN SĘKOWSKI (12 punktów)

Znanym autorem książek dla młodych chemików jest Stefan Sękowski - ten urodzony we Lwowie w 1925 roku chemik napisał ponad 30 książek popularyzujących chemię „domową” oraz niezliczone artykuły w „Młodym Techniku”. Poniższe zadania wykorzystują informacje publikowane w książkach tego autora.

Zadanie 1. Jak otrzymać bor?

Otrzymanie boru w warunkach domowych polega na wykorzystaniu kwasu borowego. Jego bardzo silne wyprażenie powoduje otrzymanie tlenku boru. Tlenek boru poddaje się z kolei aluminotermicznej reakcji prowadzącej do otrzymania czystego boru. Zapisz oba równania reakcji chemicznych oraz oblicz ile domorosły chemik jest w stanie otrzymać ze 100 gramów kwasu borowego zakupionego w aptece, jeżeli jego czystość wynosi 98 %.

Zadanie 2. Chemiczny ogródek.

Powszechnie znane jest doświadczenie „chemiczny ogródek” polegające na reakcji soli takich metali jak: kobalt, żelazo, glin z roztworem szkła wodnego. Stefan Sękowski zaproponował również wykonanie tego doświadczenia z wykorzystaniem roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) i kryształków heksacyjanożelazianu(II) potasu. Zapisz równanie reakcji „ogródka chemicznego” w wersji Stefana Sękowskiego.

Zadanie 3. Kwasowość miodu.

Stefan Sękowski zajmował się również chemią „spożywczą”. Podał m.in. jak określa się kwasowość miodu. Otóż 1 stopień kwasowości miodu odpowiada 1 cm³ roztworu KOH o stężeniu 1 mol/dm³ zużytego do zobojętnienia 100 g miodu. Oblicz ile stopni kwasowości posiada miód, jeżeli na zobojętnienie kwasów w nim zawartych zużyto 24 cm³ roztworu KOH o stężeniu 0,75 mol/dm³, a próbka miodu ważyła 200 g.

Zadanie 4. Garbniki roślinne.

Książki omawiane autora to także bogate źródło informacji na temat uzyskiwania związków chemicznych z produktów występujących w naszym otoczeniu. Z kory świerkowej można na przykład wyekstrahować garbniki roślinne. Intensywne ogrzewanie otrzymanych garbników prowadzi do ich rozkładu, a produktami tej reakcji są m.in. pirogalol i pirokatechina. Podaj wzory strukturalne oraz nazwy systematyczne tych dwóch związków.

Zadanie 5. Węże faraona.

Klasyczny przepis na „węże faraona” to rozkład rodanku rtęci(II). Zapisz reakcję rozkładu tego związku wiedząc, że powstające związki to: siarczek rtęci(II), azotek węgla oraz siarczek węgla(IV).

Masy atomowe [g/mol]: H – 1, B – 11, O – 16, Al – 27

ZADANIE II. PRAWDA I FAŁSZ O UKŁADZIE OKRESOWYM (9 punktów)

Zdecyduj, czy podane poniżej stwierdzenia są prawdziwe, czy fałszywe.

Grupa	Stwierdzenie
1	Zawartość trytu w przyrodzie jest większa niż zawartość deuteru.
2	Stężenie wody wapiennej to około 15 %.
3	Skand i itr jako wyjątki bloku energetycznego d nie posiadają elektronów walencyjnych na podpowłoce d.
4	Głównym składnikiem cyrkonii (syntetycznego kamienia ozdobnego stosowanego w jubilerstwie) jest tlenek cyrkonu(IV).
5	Tlenek wanadu(V) to katalizator reakcji utleniania tlenku siarki(IV) do tlenku siarki(VI).
6	Aby przeprowadzić jon chromianowy w jon dichromianowy należy zmienić środowisko na kwasowe.
7	Jon MnO_4^{2-} ma barwę zieloną.
8	Związki żelaza(II) są dość nietrwałe i łatwo utleniają się o związków żelaza(III).
9	Jeden z izotopów kobaltu znalazł zastosowanie w medycynie do zwalczania chorób nowotworowych jako źródło promieniowania.
10	Związki zawierające jon Ni^{2+} są najczęściej zielone.
11	Bezwodny siarczan(VI) miedzi(II) ma kolor niebieski.
12	Zwyczajowa nazwa tlenku cynku to biel cynkowa - jest on stosowany jako pigment do farb.
13	Do transportu stężonego kwasu azotowego(V) można stosować zbiorniki wykonane z glinu.
14	Kwas krzemowy otrzymuje się przez bezpośrednią syntezę z tlenku kwasowego i wody.
15	Arsen to pierwiastek, który można wykryć dzięki reakcji z wodorem i ogrzewaniu, wytwarzający się arsenowodór ma zapach czosnku – próba ta nosi nazwę próby Marsha.
16	W temperaturze pokojowej (20°C) tlenek siarki(VI) to ciecz.
17	Reakcja chlorowania węglowodoru alifatycznego w obecności światła zachodzi według mechanizmu substytucji nukleofilowej.
18	Drugim (ilościowo) po wodorze pierwiastkiem będącym składnikiem Słońca jest hel.

VIII Regionalny Konkurs Drużynowy z Chemii
dla Szkół Ponadgimnazjalnych
FINAŁ – CZĘŚĆ LABORATORYJNA

ZADANIE LABORATORYJNE. CHEMIA JEDNORAZOWA (21 punktów)

Sprzęt:

- 7 kubków jednorazowych,
- 7 łyżeczek jednorazowych,
- 14 kieliszków jednorazowych,
- 12 pipetek jednorazowych.

Odczynniki:

- 7 kubków jednorazowych z próbkami do analizy,
- wodny roztwór NaOH,
- wodny roztwór H₂SO₄,
- wodny roztwór AgNO₃,
- wodny roztwór Ba(NO₃)₂,
- wodny roztwór KMnO₄.

Instrukcja:

Na stanowisku znajduje się 7 kubków jednorazowych, w których (w losowej kolejności) znajdują się substancje stałe zawierające sole sodowe lub potasowe następujących anionów: SO₃²⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, CrO₄²⁻, Cr₂O₇²⁻, Cl⁻. Wszystkie próbki zostały wcześniej zabarwione oranżem metylowym. Dysponując otrzymanym sprzętem, otrzymanymi próbkami, wodą destylowaną oraz wodnymi roztworami: NaOH, H₂SO₄, AgNO₃, Ba(NO₃)₂, KMnO₄ ustal zawartość poszczególnych próbek. Dla każdej z nich wpisz na kartę odpowiedzi wzór jonu oraz podaj po dwa uzasadnienia, które umożliwiły identyfikację próbki. Jeżeli to możliwe zapisz w uzasadnieniach **równania reakcji w zapisie jonowym skróconym**.