



XXVII Ogólnopolski Konkurs Chemiczny dla młodzieży szkół średnich

Politechnika Śląska Wydział Chemiczny

Polskie Towarzystwo Chemiczne

Stowarzyszenie Przyjaciół Wydziału Chemicznego

Gliwice, 23 marca 2019

Nazwisko	Numer startowy	ZESTAW
Imię		

Część laboratoryjna

Sponsorzy

synthos
chemical innovations

ekoMAX[®]
Sp. z o.o.
www.ekomax.com.pl

ENERGOPOMIAR[®]

VOIGT[®]

SYNTAL
chemicals

LAKMA[®]

NITROERG

Tabela liczby punktów

1	2	Suma

Uwaga!

W razie braku rozwiązania jakiegoś zadania, wpisz „0” w odpowiedniej rubryce tabelki znajdującej się powyżej.

Oszczędnie gospodaruj substancjami, dolewki nie będą wydawane!

Praca w okularach i fartuchach ochronnych!

Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **120** minut i możesz w tym czasie zdobyć **50** punktów.

Zadanie 1 (23 pkt)

autorzy: Mariusz Zalewski, Monika Tarnowska

Dysponując wodnym roztworem mieszaniny NaOH i Na_2CO_3 o nieznanym stężeniu (3 identyczne próbki po 1 mL w probówkach wirówkowych), **0,05 M** roztworem HCl i roztworami wskaźników wyznacz za pomocą biurety o pojemności 25 mL ile mmoli NaOH oraz ile mmoli Na_2CO_3 znajduje się w analizowanym roztworze.

Do wyboru masz 3 wskaźniki: **błękit tymolowy**, **lakmus** oraz **oranż metylowy**. Do oznaczenia zawartości poszczególnych składników powyższej mieszaniny potrzebne są 2 z nich, użyte w odpowiedniej kolejności. Do dyspozycji masz również roztwory Na_2CO_3 , NaHCO_3 (o stężeniu około 0,05 M) oraz **bufor o $\text{pH} = 5$** , które pozwolą dobrać odpowiednie wskaźniki.

W celu przeprowadzenia oznaczenia należy przenieść ilościowo zawartość próbki do kolby stożkowej rozcieńczając wodą destylowaną do objętości około 25 mL. Dysponujesz także tryskawką z wodą destylowaną, dwiema małymi zlewkami, lejkiem, płytką mikromiareczkową i trzema kolbkami stożkowymi. Dysponujesz trzema identycznymi porcjami co pozwala na wykonanie trzech miareczkowań. Oceniany będzie sposób rozwiązania oraz poprawność uzyskanego wyniku w tym poparcie wyniku średnią z pomiarów. Za poprawny dobór wskaźników można łącznie uzyskać **6 punktów**. Za poprawny wynik każdego miareczkowania można uzyskać **2 punkty**. Za poprawny wynik końcowy można uzyskać **11 punktów**.

Stałe dysocjacji kwasu węglowego: $\text{p}K_{a1} = 6,35$ $\text{p}K_{a2} = 10,33$

Rozwiązanie:

W tym miejscu opisz dobór odpowiednich wskaźników do przeprowadzenia miareczkowania.

Do przeprowadzenia analizy wybieram:

Wskaźnik I: _____

Wskaźnik II: _____

Wykonanie oznaczenia

W tym miejscu krótko opisz sposób wyznaczenia ilości moli (zaplanowane pomiary, wzory w których znajdują się wyłącznie liczby moli lub objętości (n_i , V_i))

Wyniki miareczkowań (opisz odpowiednio kolumny II i III):

Nr Próbk		
Próbka I		
Próbka II		
Próbka III		
Średnia		

Obliczenia

zawartość NaOH[mmol]

zawartość Na₂CO₃[mmol]

ZESTAW.....

Zadanie 2 (27 pkt)

autorzy: Tomasz Krawczyk, Mariusz Zalewski

W probówkach oznaczonych od A do G znajdują się wodne roztwory (po 10 mL) zawierające kationy: Pb^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , H^+ , Ca^{2+} , i aniony: NO_3^- , OH^- , SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3^{2-} , $(COO)_2^{2-}$ (szczawian), o stężeniu **0,1 M** (po jednym kationie i anionie w każdej probówce). Jeden kation (Na^+) oraz jeden anion (NO_3^-) występują dwa razy. Dysponując zawartością probówek, wodą destylowaną, suchymi probówkami, pipetami i gruszką gumową ustal zawartość probówek A-G, podając wzór odpowiedniej substancji (np. wzór soli, kwasu lub zasady). Za każdą poprawną identyfikację możesz uzyskać 3 punkty (1,5 punkty za kation oraz 1,5 punkty za anion). Za nieprawidłową identyfikację przyznawane będzie **-1,5 (minus półtora)** punktu za każdy nieprawidłowy anion lub kation. Kolejne 6 punktów (po 0,5 pkt za każdą reakcję) można uzyskać podając po jednej reakcji chemicznej anionów i kationów (jonowo) najbardziej odpowiedniej do ich identyfikacji w tym zestawie.

ROZWIĄZANIE:

ZESTAW.....

A	D	F
B	E	G
C		

Wybrane reakcje (jonowo):

Pb^{2+}
Na^+
Mg^{2+}
Al^{3+}
H^+
Ca^{2+}
NO_3^-
OH^-
SO_4^{2-}
Cl^-
CO_3^{2-}
$(COO)_2^{2-}$

Część laboratoryjna

ZADANIE 2

Nazwisko	Numer startowy	ZESTAW
Imię		

Kationy: Pb^{2+} , Na^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , H^+ , Ca^{2+} ,
Aniony: NO_3^- , NO_3^- , OH^- , SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3^{2-} , $(COO)_2^{2-}$ (szczawian)

Tabela obserwacji (nie podlega ocenie)

Oznaczenie próbówki	A	B	C	D	E	F	G
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							