Katowice, 18.03.2016

XVI Regionalny Konkurs Drużynowy dla uczniów I i II klas gimnazjum

„Duety Chemiczne”

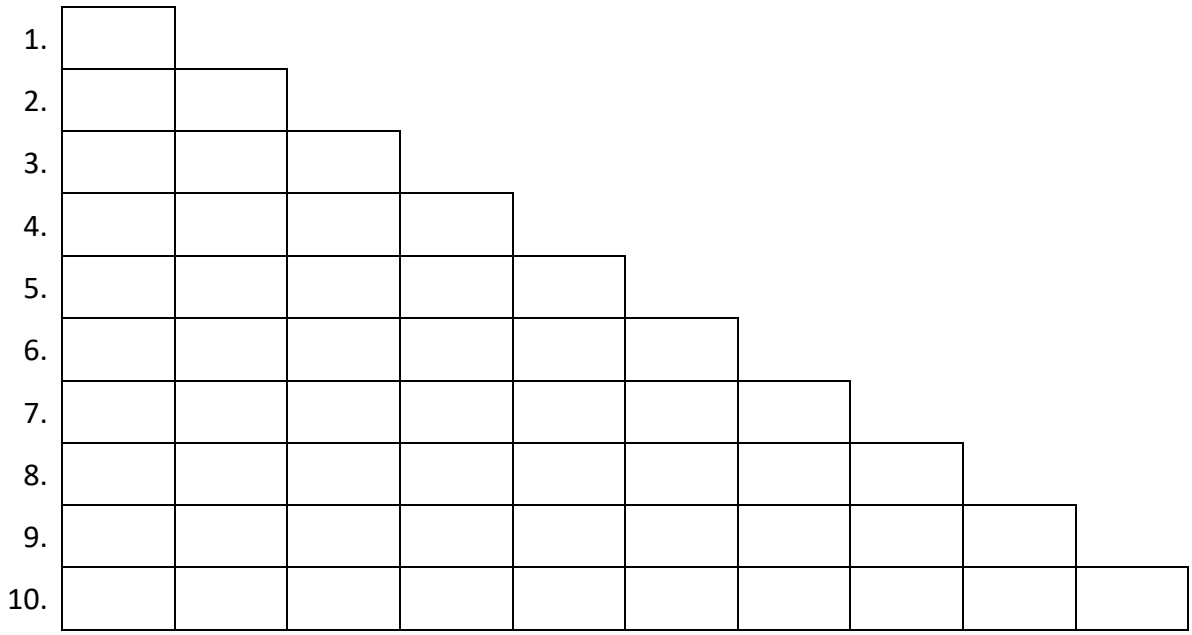
FINAŁ

ZADANIE I. REAKCJE Z MEDYCZNEJ APTECZKI (10 punktów)

1. Woda utleniona to popularny środek do odkażania ran. Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas rozkładu wody utlenionej.
2. Leki stosowane przy dolegliwościach związanych z nadkwaśnością mogą zawierać węglan wapnia, który reaguje z kwasem zawartym w ludzkim żołądku – zapisz w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej równanie reakcji obrazujące tą reakcję.
3. Aby uzupełnić straty wody i soli mineralnych stosuje się tzw. elektrolity zawierające m.in. chlorek sodu i chlorek potasu. Zapisz równania dysocjacji jonowej tych dwóch soli.

ZADANIE II. KRZYŻÓWKA (10 punktów)

Wszystkie hasła w krzyżówce zaczynają się na tę samą literę.



1. Symbol pierwiastka - żółtego niemetalu, którego złoża w Polsce występują w okolicach Tarnobrzegu.
2. Symbol pierwiastka, który wchodzi w skład szkła.
3. Me_nR_m
4. Stop żelaza z węglem.
5. … lód to zestalony CO_2
6. Krążek z bibuły wykorzystywany podczas sączenia.
7. Zwyczajowa nazwa używana dla kilku azotanów(V).
8. Może być molowe.
9. Mieszanina musi mieć ich co najmniej dwa.
10. Zachodzi, gdy lód zmienia się w parę wodną.

ZADANIE III. PRAWDA I FAŁSZ NA TEMAT AZOTU (8 punktów)

Zdecyduj, czy zamieszczone poniżej zdania dotyczące azotu są prawdziwe czy fałszywe. Zaznacz znakiem X literę P gdy zdanie jest prawdziwe, a literę F – gdy jest fałszywe.

1. Azot stanowi ok. 2/3 objętości powietrza.
2. Jest to gaz słabo rozpuszczalny w wodzie.
3. W cząsteczce azotu jest wiązanie podwójne.
4. Azot stosowany jest w opakowaniach z żywnością.
5. W reakcji z wodorem tworzy amoniak.
6. Jest gazem bardzo aktywnym, z tlenem tworzy kilka tlenków.
7. Ciekły azot ma temperaturę zera bezwzględnego czyli -273,15^{0}C.
8. Tlenki azotu mogą powodować tzw. kwaśne deszcze.

ZADANIE IV. WŁAŚCIWOŚCI PIERWIASTKÓW (5 punktów)

W przedstawionej poniżej tabeli znajdują się dane dotyczące kilku pierwiastków chemicznych.

Nazwa	Temperatura topnienia [^{0}C]	Temperatura wrzenia [^{0}C]	Przewodnictwo elektryczne
Brom	-7	58	Złe
Cyna	230	2600	Dobre
Cynk	419	906	Dobre
Fosfor	44	280	Złe
Hel	-270	-269	Złe
Miedź	1083	2600	Dobre
Potas	64	760	Dobre
Rtęć	-39	357	Dobre
Siarka	119	445	Złe
Tlen	-219	-183	Złe

Wykorzystując powyższe dane ustal spośród w/w pierwiastków odpowiada opisom w tabeli:

Opis	**Liczba pierwiastków**
Pierwiastek, który w temperaturze 100^{0}C jest gazem.	
Metal, który jest cieczą w temperaturze 80^0 C	
Niemetal o dobrym przewodnictwie elektrycznym.	
Niemetal, który jest ciałem stałym w temperaturze 20^{0}C	
Metal, który jest cieczą w temperaturze 1000^{0}C	

ZADANIE V. OBLICZENIA (12 punktów)

Kawałek sodu o masie 6,9 g wrzucono do 0,5 dm^3 wody. Po zakończeniu reakcji z otrzymanego roztworu odparowano 250 cm^3 wody.

Oblicz:

a) masę roztworu otrzymanego po reakcji (przed odparowaniem).

b) stężenie procentowe roztworu po odparowaniu wody.

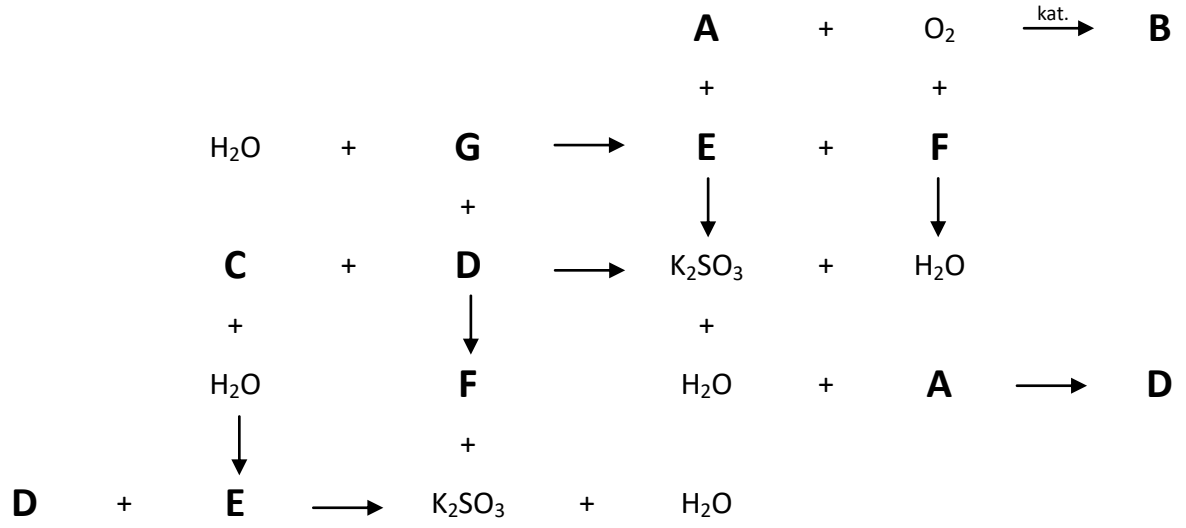
c) liczbę moli wody znajdującej się w roztworze po odparowaniu.

Wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Gęstość wody przyjmij równą 1 g/cm^3.

ZADANIE VI. CHEMOGRAF (7 punktów)

Rozwiąż chemograf, ustal jakie substancje kryją się pod literami: A, B, C, D, E, F i G. Wpisz na karcie odpowiedzi symbole lub wzory sumaryczne tych substancji. Chemograf nie uwzględnia współczynników stechiometrycznych. Informacja pomocnicza: A, B i C to tlenki, F i G to pierwiastki.



Układ okresowy pierwiastków

1												13	14	15	16	17	18
1H Wodór 1,01	2																2He Hel 4,00
3Li Lit 6,94	4Be Beryl 9,01											5B Bor 10,81	6C Węgiel 12,01	7N Azot 14,01	8O Tlen 16,00	9F Fluor 19,00	10Ne Neon 20,18
11Na Sód 23,00	12Mg Magnez 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13Al Glin 26,98	14Si Krzem 28,08	15P Fosfor 30,97	16S Siarka 32,07	17Cl Chlor 35,45	18Ar Argon 39,95
19K Potas 39,10	20Ca Wapń 40,08	21Sc Skand 44,96	22Ti Tytan 47,88	23V Wanad 50,94	24Cr Chrom 52,00	25Mn Mangan 54,94	26Fe Żelazo 55,85	27Co Kobalt 58,93	28Ni Nikiel 58,69	29Cu Miedź 63,55	30Zn Cynk 65,39	31Ga Gal 69,72	32Ge German 72,61	33As Arsen 74,92	34Se Selen 78,96	35Br Brom 79,90	36Kr Krypton 83,80
37Rb Rubid 85,47	38Sr Stront 87,62	39Y Itr 88,91	40Zr Cyrkon 91,22	41Nb Niob 92,91	42Mo Molibden 95,94	43Tc Technet 97,91	44Ru Ruten 101,07	45Rh Rod 102,91	46Pd Pallad 106,42	47Ag Srebro 107,87	48Cd Kadm 112,41	49In Ind 114,82	50Sn Cyna 118,71	51Sb Antymon 121,76	52Te Tellur 127,60	53I Jod 126,90	54Xe Ksenon 131,29
55Cs Cez 132,91	56Ba Bar 137,33	57La* Lantan 138,91	72Hf Hafn 178,49	73Ta Tantal 180,95	74W Wolfram 183,84	75Re Ren 186,21	76Os Osm 190,23	77Ir Iryd 192,22	78Pt Platyna 195,08	79Au Złoto 196,97	80Hg Rtęć 200,59	81Tl Tal 204,38	82Pb Ołów 207,20	83Bi Bizmut 208,98	84Po Polon 208,98	85At Astat 209,99	86Rn Radon 222,02
87Fr Frans 223,02	88Ra Rad 226,03	89Ac** Aktyn 227,03	104Rf Ruterford 261,11	105Db Dubn 263,11	106Sg Seaborg 265,12	107Bh Bohr 264,10	108Hs Has 269,10	109Mt Meitner 268,10	110Ds Darmstadt 281,10	111Uuu Unununn 280	112Uub Ununbi 285	113Uut Ununtri 284	114Uuq Ununkwad 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept	118Uuo Ununokt 294

*)	58Ce Cer 140,12	59Pr Prazeodym 140,91	60Nd Neodym 144,24	61Pm Promet 144,91	62Sm Samar 150,36	63Eu Europ 151,96	64Gd Gadolin 157,25	65Tb Terb 158,93	66Dy Dysproz 162,50	67Ho Holm 164,93	68Er Erb 167,26	69Tm Tul 168,93	70Yb Iterb 173,04	71Lu Lutet 174,97
**)	90Th Tor 232,04	91Pa Protaktyn 231,04	92U Uran 238,03	93Np Neptun 237,05	94Pu Pluton 244,06	95Am Ameryk 243,06	96Cm Kiur 247,07	97Bk Berkel 247,07	98Cf Kaliforn 251,08	99Es Einstein 252,09	100Fm Ferm 257,10	101Md Mendelew 258,10	102No Nobel 259,10	103Lr Lawrans 262,11

Źródło: W. Mizerski, Tablice Chemiczne, Adamantan, 2004

*** 18.03.2016 *** XVI Regionalny Konkurs Drużynowy dla uczniów I i II klas gimnazjum „Duety Chemiczne” *** 18.03.2016 ***

Katowice, 18.03.2016

XVI Regionalny Konkurs Drużynowy dla uczniów I i II klas gimnazjum

„Duety Chemiczne”

FINAŁ

DOŚWIADCZENIE I (21 punktów)

W 7 ponumerowanych probówkach znajdują się w nieznanej kolejności następujące roztwory:

- NaOH
- NaOH z fenoloftaleiną
- NaOH z oranżem metylowym
- HNO_3
- HNO_3 z fenoloftaleiną
- HNO_3 z oranżem metylowym
- $FeCl_3$

Twoim zadaniem jest ustalić, jaka jest zawartość poszczególnych probówek.

Możesz mieszać roztwory ze sobą na szalkach Petriego.
Uwaga: racjonalnie gospodaruj odczynnikami, otrzymane ilości muszą wystarczyć Ci do wykonania analizy.

Po dokonaniu analizy wpisz na karcie pracy swoje wnioski i dla każdego zidentyfikowanego roztworu krótkie uzasadnienie.

DOŚWIADCZENIE II (10 punktów)

Ogrzewanie wykonaj w okularach ochronnych!

W opisanych probówkach znajdują się roztwory $CuSO_4$ i NaOH. Przelej zawartość probówek do tygla i ogrzewaj w płomieniu palnika do momentu, aż cała zawartość zmieni barwę. Podczas ogrzewania mieszaj zawartość tygla metalową łopatką.
Gdy cała mieszanina zmieni barwę wyłącz palnik i pobierz ostrożnie z tygla pipetą dwie porcje po 5 cm^3 umieszczając je na dwóch osobnych szalkach Petriego.
Następnie na jedną z szalek dodaj z probówki roztwór opisany litera A, a na drugą – roztwór opisany literą B. Obydwie mieszaniny wymieszaj bagietkami.

Polecenia:

a) Zapisz w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej po zmieszaniu roztworów $CuSO_4$ i NaOH.
b) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w tyglu podczas ogrzewania.
c) Ustal, która z probówek (A czy B) zawierała roztwór kwasu siarkowego(VI), a która roztwór NaOH – zapisz odpowiednie równanie reakcji, lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

TABELA ROZPUSZCZALNOŚCI

	H^+	Na^+	Fe^{3+}	Cu^{2+}
OH^-	-	-	↓ brunatny	↓ niebieski
NO_3^-	-	-	-	-
SO_4^{2-}	-	-	-	-
Cl^-	-	-	-	-

Oznaczenia:

- brak osadu

↓ wytrąca się osad

Katowice, 18.03.2016

XVI Regionalny Konkurs Drużynowy dla uczniów I i II klas gimnazjum

„Duety Chemiczne”

FINAŁ

PYTANIA Z WYKŁADU. (12 punktów)

1. Architektura procesora Intel Core i7 oparta jest o rozmiar:

a) 0,45 µm,

b) 0,045 µm,

c) 0,0045 µm,

d) 0,0045 mm.

2. Najczęściej wykorzystywane nanomateriały w nauce to:

e) nanopręty,

f) nanopryzmaty,

g) nanokostki,

h) nanosfery.

3. Pierwsze nanocząstki (jako barwniki) otrzymywano przez redukcję soli złota za pomocą:

a) $ZnCl_2$,

b) $AuCl_3$,

c) $SnCl_2$,

d) $SnCl_4$.

4. Nanocząstek nie można zaobserwować za pomocą:

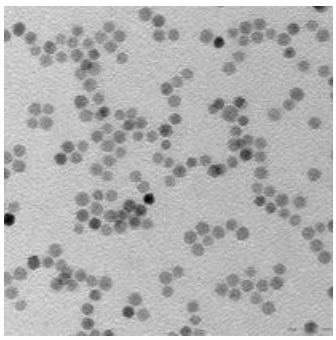
a) mikroskopu optycznego,

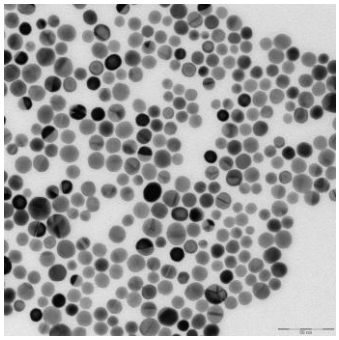
b) mikroskopu elektronowego,

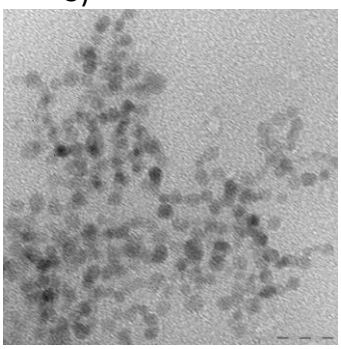
c) mikroskopu tunelowego,

d) mikroskopu sił atomowych.

5. Poniższe zdjęcia wykonano za pomocą mikroskopu TEM.

1) 

2) 

3) 

Znajdują się na nich nanocząstki złota (Au), magnetytu (Fe_3O_4) oraz węgla (C). Określ, które ze zdjęć przedstawia dane nanocząstki.

a) złoto – 1, węgiel – 2, magnetyt – 3,
b) złoto – 1, magnetyt – 2, węgiel – 3,
c) węgiel – 1, złoto – 2, magnetyt – 3,
d) magnetyt – 1, złoto – 2, węgiel – 3.

6. Nanocząstki metali szlachetnych posiadają bardzo szerokie zastosowania ze względu na:

e) Doskonałe przewodnictwo elektryczne,
f) Rozpuszczalność w wodzie,
g) Rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych,
h) Możliwość różnej modyfikacji ich powierzchni.

7. Sole złota Au^{3+} można zredukować do złota metalicznego za pomocą:

a) $NaBH_4$, N_2H_4, Zn, Ag,
b) $NaBH_4$, NH_4Cl, Zn, Cu,
c) Na_2SO_3, NH_4Cl, Al, Cu,
d) Na_2SO_4, N_2H_4, Al, Ag.

8. Atom złota ma promień r = 144 pm (1 pm = 10^{-12} m). Zakładając dla uproszczenia, że nanocząstka złota o średnicy 2 nm pozbawiona jest pustych przestrzeni między atomami, to jej przybliżony skład można zapisać jako:

a) Au_{48},
b) Au_{335},
c) Au_{3349},
d) Au_{482}.

9. Właściwości plazmonowe wykazują nanocząstki:

a) złota, srebra,
b) złota, magnetytu,
c) srebra, magnetytu,
d) magnetytu, siarczku ołowiu.

10. „Czapkę niewidkę” można wykonać z nanocząstek, które:

a) emitują światło o wyższej długości fali, niż pochłaniają,
b) emitują światło o takiej samej długości fali, jaką pochłaniają,
c) emitują światło o niższej długości fali, niż pochłaniają,
d) emitują światło o kolorze zbliżonym do maskowanego obiektu.

11. Które z poniższych nanocząstek wykazują właściwości magnetyczne?

a) Fe, Fe_3O_4, Co, Ni,

b) Fe_3O_4, Pd, Co, Ni,

c) Fe, Ag, Pd, Ni,

d) Fe_3O_4, Ag, Pd, Co.

12. Struktury w kształcie helis można utworzyć wyłącznie z nanocząstek, które:

a) mają kształt kulisty,

b) mają kształt sześcianów,

c) wykazują właściwości magnetyczne,

d) są pokryte ligandem, który ułatwia formowanie helisy.