

23 lutego 2016 roku



KURATORIUM
OŚWIATY
W KRAKOWIE

Kod ucznia

Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

Etap III (wojewódzki)

Wypełnia Komisja Konkursowa

Zadanie	1	2	3	4	Suma punktów
Liczba punktów możliwych do zdobycia	9	11	8	12	40
Liczba punktów – I oceniający					
Podpis I oceniającego					
Liczba punktów – II oceniający					
Podpis II oceniającego					
	Podpis weryfikatora:				

Drogi Gimnazjalisto!

1. Przed Tobą zestaw czterech zadań konkursowych.
2. Na ich rozwiązanie masz 120 minut. Piętnaście minut przed upływem czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członków Komisji Konkursowej.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz przy każdym zadaniu w miejscu na to przeznaczonym. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania zadań oraz odpowiedzi napisane ołówkiem nie będą oceniane.
4. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
5. Jedną z kartek, które otrzymałeś, możesz poświęcić na brudnopis. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Nie podpisuj kartek imieniem ani nazwiskiem.
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatorów w telefonie komórkowym.
8. W trakcie konkursu możesz korzystać wyłącznie z dołączonego do zestawu zadań układu okresowego pierwiastków chemicznych, szeregu aktywności metali oraz uproszczonej tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków.
9. Nie zapomnij o pełnych obliczeniach, o wpisaniu jednostek oraz napisaniu odpowiedzi słownych.
- 10. W obliczeniach stosuj masy molowe zapisane z dokładnością do jedności.**
11. Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne.
12. Wyłącz telefon komórkowy, jeśli go posiadasz.
13. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
14. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym uczestnikom spowoduje wykluczenie Cię z udziału w Konkursie.

Życzymy Ci powodzenia

Autor zadań i organizatorzy Konkursu

Zadanie I (9 pkt)

Dane są dwa roztwory związków nieorganicznych, o których wiadomo, że:

Roztwór I jest roztworem wodorotlenku zbudowanym m.in. przez dwudodatnie kationy metalu (M^{2+}), których masa stanowi 80,12% masy omawianego związku. Stężenie procentowe tego roztworu wynosi 1%.

Roztwór II został otrzymany w wyniku reakcji 689,5 cm³ tlenku siarki(IV) (warunki normalne) z 40 cm³ wody.

1. Dokonując odpowiednich obliczeń, wyznacz wzór wodorotlenku tworzącego roztwór I.

Obliczenia:

Odpowiedź:

2. Napisz wzór związku tworzącego roztwór II oraz oblicz jego stężenie procentowe. Wynik podaj z dokładnością do jedności.

Wzór związku:.....

Obliczenia:

Odpowiedź:

3. Oblicz stężenie molowe roztworu II, wiedząc, że gęstość tego roztworu wynosi $1,03 \text{ g/cm}^3$. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

4. Zakładając, że roztwór I przygotowano poprzez zmieszanie dwóch roztworów wodorotlenku zawierającego kation M^{2+} :

- roztworu A o stężeniu 2%
- oraz roztworu B o stężeniu 0,1%,

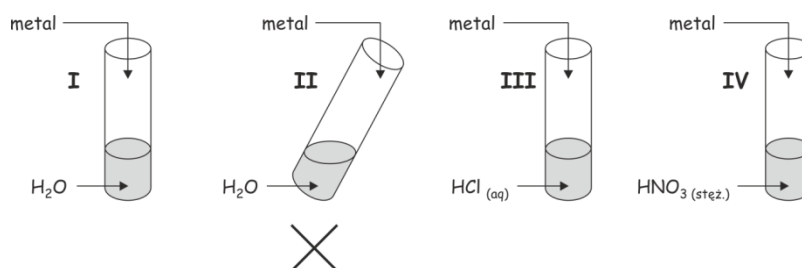
oblicz masy roztworów A i B, jakie zmieszano ze sobą w celu otrzymania 300 cm^3 roztworu I. W obliczeniach przyjmij gęstość roztworu I równą gęstości wody – 1 g/cm^3 . Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie II (11 pkt)

1. W celu zbadania aktywności kilku metali przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem.

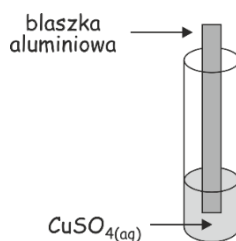


W doświadczeniu badano aktywność cynku, magnezu, srebra, wapnia oraz złota.

Wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

Zdanie		P/F
1.	Srebro ulega reakcji tylko w probówce IV, a jednym z objawów tej reakcji jest wydzielenie gazu.	
2.	Wapń reaguje z wodą zarówno na zimno (probówka I), jak i po ogrzaniu (probówka II), natomiast magnez nie ulega reakcji z wodą na zimno w probówce I, za to reaguje z wodą po ogrzaniu w probówce II.	
3.	Cynk ulega reakcji z obydwooma zastosowanymi kwasami (probówka III i IV).	
4.	W wyniku reakcji cynku z kwasem solnym (probówka III) wytrąca się osad.	

2. Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg ilustruje poniższy rysunek schematyczny.



a) Napisz, jakie objawy towarzyszyły zachodzącej w probówce reakcji.

.....

.....

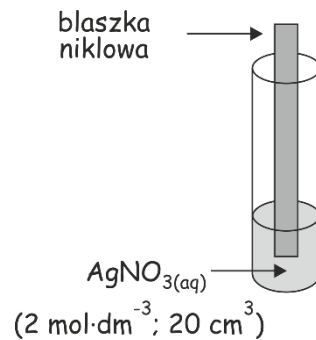
.....

b) Napisz w formie jonowej (tzw. zapis skrócony) równanie reakcji chemicznej zachodzącej w probówce.

.....

23 lutego 2016 roku

3. Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg przedstawia poniższy rysunek schematyczny.



W czasie zachodzącej w probówce reakcji chemicznej metaliczny nikiel przechodzi do roztworu w postaci jonów Ni^{2+} .

- a) Zapisz w formie jonowej (tzw. zapis skrócony) równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia.

.....

- b) Oblicz stężenie jonów Ni^{2+} w roztworze wodnym, wiedząc, że w wyniku zachodzącej reakcji na płytce osadziły się 2 g metalicznego srebra. Wynik podaj w $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

- c) Na skutek zachodzącej w próbówce reakcji chemicznej masa płytki zmieniła się o 2 g. Określ, ile gramów srebra osadziło się na płytce. Wynik napisz w gramach, z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie III (8 pkt)

- 1. Wybierając jedno poprawne sformułowanie (przez podkreślenie), dokończ poniższe zdanie tak, aby było prawdziwe.**

Stopniem utlenienia nazywamy ładunek, jaki zgromadziłby się na atomie pierwiastka wchodzącego w skład związku chemicznego przy założeniu, że wszystkie wiązania chemiczne w związku mają charakter wiązań (atomowych niespolaryzowanych / jonowych / kowalencyjnych spolaryzowanych).

- 2. Wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.**

	Zdanie	P/F
1.	W nadtlenku sodu (Na_2O_2) tlen występuje na stopniu utlenienia +I, natomiast w ponadtlenku potasu (KO_2) - na stopniu utlenienia +1/2.	
2.	Stopień utlenienia wodoru w wodorkach metali grup I i II układu okresowego (np. KH i CaH_2) wynosi -I.	
3.	Utlenienie metanolu do kwasu metanowego prowadzi do zmiany stopnia utlenienia atomu węgla z -I na +I. (Wskazówka: skorzystaj z wprowadzenia do zadania IV).	
4.	Suma stopni utlenienia pierwiastków w każdym związku chemicznym jest równa 0, natomiast w jonie suma ta jest równa ładunkowi jonu.	

- 3. Gorący, stężony kwas siarkowy(VI) posiada właściwości utleniające. Utlenia on liczne metale oraz niektóre niemetale, np. węgiel. Przebieg reakcji węgla z gorącym, stężonym H_2SO_4 jest podobny do reakcji miedzi z tym kwasem, przy czym węgiel ulega utlenieniu do tlenku węgla(IV).**

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji węgla z gorącym, stężonym kwasem siarkowym(VI). Współczynniki w równaniu reakcji dobierz metodą bilansu elektronowego.

Równanie reakcji w formie cząsteczkowej:

.....

Bilans elektronowy:

Utlenianie:

Redukcja:

3. Etanol przy użyciu jonów dichromianowych(VI) w środowisku kwasowym ulega utlenieniu do kwasu etanowego.

Proces ten obrazuje poniższy niepełny schemat reakcji chemicznej:



a) **Uzupełnij schemat, wpisując w miejsce kropek wzór odpowiedniej substancji.**

b) **Przedstaw bilans elektronowy dla uzupełnionego schematu.**

Utlenianie:

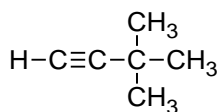
Redukcja:

c) **Napisz pełne równanie reakcji obrazujące zachowanie etanolu wobec dichromianu(VI) potasu w środowisku kwaśnym.**

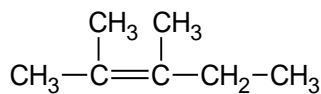
.....

4. Poniżej przedstawiono wzory sześciu węglowodorów oznaczonych numerami I-VI. Związek oznaczony jako VI należy do cykloalkenów wykazujących takie same właściwości chemiczne jak alkeny.

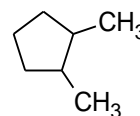
I



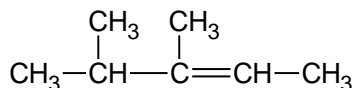
II



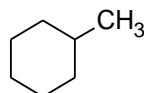
III



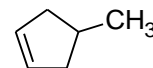
IV



V



VI



W poniższej tabeli przedstawiono kilka stwierdzeń. **Ustal, których związków I-VI dotyczą poszczególne stwierdzenia, i wpisz ich numery w odpowiednie miejsca tabeli.**

	Stwierdzenie	Numer(-y) związku(-ów)
1.	Związek ten jest izomerem heks-1-ynu.	
2.	Związki te po przyłączeniu wodoru ulegają przekształceniu w ten sam związek.	
3.	Związki te odbarwiają wodny roztwór KMnO_4 .	
4.	Związek ten jest izomerem związku I.	
5.	Produktem addycji chlorowodoru do tego łańcuchowego alkeny jest mieszanina dwóch związków organicznych powstających w równych ilościach.	

23 lutego 2016 roku

Brudnopis

Układ okresowy pierwiastków

1																	18
¹ H Wodór 1,0079												² He Hel 4,0026					
³ Li Lit 6,941	⁴ Be Beryl 9,01218											⁵ B Bor 10,811	⁶ C Wegiel 12,011	⁷ N Azot 14,006	⁸ O Tlen 15,999	⁹ F Fluor 18,998	¹⁰ Ne Neon 20,179
¹¹ Na Sód 22,9897	¹² Mg Magnez 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al Glin 26,982	¹⁴ Si Krzem 28,085	¹⁵ P Fosfor 30,974	¹⁶ S Siarka 32,066	¹⁷ Cl Chlor 35,45	¹⁸ Ar Argon 39,948
¹⁹ K Potas 39,0983	²⁰ Ca Wapń 40,078	²¹ Sc Skand 44,9559	²² Ti Tytan 47,88	²³ V Wanad 50,941	²⁴ Cr Chrom 51,996	²⁵ Mn Mangan 54,938	²⁶ Fe Żelazo 55,847	²⁷ Co Kobalt 58,933	²⁸ Ni Nikiel 58,69	²⁹ Cu Miedź 63,546	³⁰ Zn Cynk 65,39	³¹ Ga Gal 69,723	³² Ge German 72,921	³³ As Arsen 74,921	³⁴ Se Selen 78,96	³⁵ Br Brom 79,90	³⁶ Kr Krypton 83,80
³⁷ Rb Rubid 85,467	³⁸ Sr Stront 87,62	³⁹ Y Itr 89,905	⁴⁰ Zr Cyrkon 91,224	⁴¹ Nb Niob 92,906	⁴² Mo Molibden 95,94	⁴³ Tc Technet 97,905	⁴⁴ Ru Ruten 101,07	⁴⁵ Rh Rod 102,905	⁴⁶ Pd Pallad 106,42	⁴⁷ Ag Srebro 107,868	⁴⁸ Cd Kadm 112,411	⁴⁹ In Ind 114,82	⁵⁰ Sn Cyna 118,710	⁵¹ Sb Antymon 121,75	⁵² Te Tellur 127,60	⁵³ I Jod 126,904	⁵⁴ Xe Ksenon 131,29
⁵⁵ Cs Cez 132,905	⁵⁶ Ba Bar 137,327	⁵⁷ La Lantan 138,905	⁷² Hf Hafn 148,49	⁷³ Ta Tantal 180,947	⁷⁴ W Wolfram 183,85	⁷⁵ Re Ren 186,207	⁷⁶ Os Osm 190,2	⁷⁷ Ir Iryd 192,22	⁷⁸ Pt Platyna 195,08	⁷⁹ Au Złoto 196,966	⁸⁰ Hg Rteć 200,59	⁸¹ Tl Tal 204,383	⁸² Pb Ołów 207,2	⁸³ Bi Bizmut 208,980	⁸⁴ Po Polon 208,982	⁸⁵ At Astat 209,987	⁸⁶ Rn Radon 222,018
⁸⁷ Fr Frans 223,02	⁸⁸ Ra Rad 226,025	⁸⁹ Ac Aktyn 227,028	¹⁰⁴ Rf Ruterford 261,1	¹⁰⁵ Db Dubn 262,1	¹⁰⁶ Sg Siborg 263,1	¹⁰⁷ Bh Borium 262,1	¹⁰⁸ Hs Hassium 265,1	¹⁰⁹ Mt Maitner 266,1									
⁵⁸ Ce Cer 140,115	⁵⁹ Pr Prazeodym 140,907	⁶⁰ Nd Neodym 144,24	⁶¹ Pm Promet 144,913	⁶² Sm Samar 150,36	⁶³ Eu Europ 151,965	⁶⁴ Gd Gadolin 157,25	⁶⁵ Tb Terb 158,925	⁶⁶ Dy Dysproz 162,50	⁶⁷ Ho Holm 164,930	⁶⁸ Er Erb 167,93	⁶⁹ Tm Tul 168,93	⁷⁰ Yb Iterb 173,04	⁷¹ Lu Lutet 174,967				
⁹⁰ Th Tor 232,038	⁹¹ Pa Protaktyn 231,036	⁹² U Uran 238,028	⁹³ Np Neptun 237,048	⁹⁴ Pu Pluton 244,064	⁹⁵ Am Ameryk 243,061	⁹⁶ Cm Kiur 247,07	⁹⁷ Bk Berkel 247,07	⁹⁸ Cf Kaliforn 251,08	⁹⁹ Es Einstein 252,08	¹⁰⁰ Fm Ferm 257,095	¹⁰¹ Md Mendelew 258,099	¹⁰² No Nobel 259,1	¹⁰³ Lr Lawrans 260,1				