Cieszyn, Częstochowa, Gliwice, Katowice, Rybnik, 24 maja 2016

XXVI Regionalny Konkurs
dla uczniów I klas szkół ponadgimnazjalnych
„RANDKA Z CHEMIĄ”
WERSJA A

CZĘŚĆ I. PYTANIA TESTOWE (15 punktów)

1. Izotopy to:
a) atomy tego samego pierwiastka różniące się liczbą neutronów w jądrze,
b) atomy tego samego pierwiastka różniące się liczbą elektronów,
c) atomy różnych pierwiastków o takiej samej liczbie neutronów w jądrze,
d) atomy różnych pierwiastków o takiej samej liczbie elektronów.

2. Powstający po pewnym czasie osad tworzący się np. w elektrycznych czajnikach składa się głównie z węglanu wapnia. Osad ten można usunąć na wiele sposobów, ale najlepszym sposobem będzie:
a) wlanie do czajnika roztworu o odczynie zasadowym,
b) wlanie do czajnika roztworu o odczynie obojętnym,
c) wlanie do czajnika roztworu o odczynie kwasowym,
d) wielokrotne zagotowanie tej samej wody w czajniku.

3. Roztwory kwasów beztlenowych otrzymuje się:
a) rozpuszczając odpowiedni związek w wodzie,
b) rozpuszczając odpowiedni tlenek kwasowy w wodzie,
c) dodając do wody gazowy wodór i odpowiedni niemetal,
d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

4. Jeżeli roztwór soli kuchennej ma stężenie 5 % oznacza to, że:
a) 5 g soli kuchennej rozpuszczone jest w 95 g wody,
b) 5 g soli kuchennej rozpuszczone jest w 100 g wody,
c) 5 g soli kuchennej rozpuszczone jest w 105 g wody,
d) 5 g soli kuchennej rozpuszczone jest w 1 000 g wody.

5. Anhydryt to zwyczajowa nazwa soli o worze:
a) $CaSO_4$, b) $CaSO_4 * 2 H_2O$, c) CaS, d) $CaS * 2 H_2O$.

6. Spożywanie tego alkoholu grozi ślepotą:
a) metanol, b) etanol, c) gliceryna, d) propanol.

7. Sposobem na rozdzielanie mieszanin nie jest:
a) destylacja, b) denaturacja, c) dekantacja, d) filtracja.

8. Która z wymienionych właściwości substancji jest właściwością chemiczną?
a) barwa, b) gęstość, c) palność, d) twardość.

9. Najlżejszym składnikiem atomu jest:
a) elektron,
b) proton,
c) neutron,
d) wszystkie składniki atomu mają tą samą masę.

10. Tlenek węgla(IV) wykrywa się wodą:
a) sodową, b) destylowaną, c) barytową, d) wapienną.

11. Który z wymienionych kwasów jest bezwonny?
a) H_2S, b) HCl, c) HNO_3, d) H_2SO_4.

12. Fenoloftaleina jest bezbarwna w:
a) roztworze o odczynie kwasowym,
b) roztworze o odczynie obojętnym,
c) roztworze o odczynie zasadowym,
d) odpowiedzi a) i b) są prawidłowe.
13. Benzoesan sodu to substancja wykorzystywana jako dodatek do żywności, który hamuje rozwój drożdży i pleśni. Jest to sól kwasu:
a) benzenowego, b) benzoesowego, c) fenolowego, d) benzenowodorowego.
14. Jedwab naturalny od jedwabiu sztucznego rozróżnia się reakcją:
a) Trommera, b) Tollensa, c) strąceniową, d) ksantoproteinową.
15. Aby przeprowadzić tłuszcz w mydło należy przeprowadzić reakcję:
a) zmydlania, b) dysocjacji, c) redukcji, d) pirolizy.

CZĘŚĆ II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Alkohole w reakcji z sodem tworzą alkoholany zgodnie z ogólnym równaniem reakcji:

$$2\ R\text{-}OH + 2\ Na \rightarrow 2\ R\text{-}ONa + H_2$$

Wiedząc, że mieszanina o masie 51,1 g zawierała alkohol metylowy i etylowy ustal, jaki był procentowy skład mieszaniny, jeśli po zakończeniu reakcji z sodem wydzieliło się 1,16 g H_2.
a) 90 % etanolu i 10 % metanolu,
b) 75 % etanolu i 25 % metanolu,
c) 50 % etanolu i 50 % metanolu,
d) 10 % etanolu i 90 % metanolu.
2. Oblicz, w jakim stosunku objętościowym należy zmieszać roztwory H_2SO_4 o stężeniach 40 % i 70 %, aby otrzymać roztwór o stężeniu 50 %. Gęstość roztworu o stężeniu 40 % wynosi 1,3 g/cm^3, a gęstość roztworu o stężeniu 70 % wynosi 1,6 g/cm^3.
a) 2:1, b) 1:2, c) 5:2, d) 2:5.
3. Ile atomów platyny znajduje się w 1 gramie tego metalu?
a) 195, b) 1,95 * 10^{21}, c) 3,09 * 10^{21}, d) 6,02 * 10^{23}.
4. Oblicz stężenie molowe roztworu powstałego przez dodanie 7,75 g tlenku sodu do 492,25 g wody. Przyjmij, że gęstość roztworu wynosi 1 g/cm^3.
a) 0,125 mol/dm^3, b) 0,250 mol/dm^3, c) 0,500 mol/dm^3, d) 1,000 mol/dm^3.
5. Rozpuszczalność azotanu(V) potasu w temperaturze 40^{0}C wynosi 65 g na 100 g wody. Stężenie procentowe nasyconego roztworu w tej temperaturze wynosi:
a) 72 %, b) 65 %, c) 39,4 %, d) 6,5 %.

CZĘŚĆ III. ZADANIA Z TREŚCIĄ (14 punktów)

W każdym zadaniu z treścią w każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.

ZADANIE 1.

Szkło wodne, które można kupić w sklepach z tzw. chemia budowlaną stosowane jest m.in. do impregnacji drewna i tkanin w celu zwiększenia ich ogniotrwałości. Pod względem chemicznym jest to wodny roztwór krzemianów sodu lub potasu. Szkło wodne sodowe można otrzymać w reakcji:
☐ A. krzemionki z kwasem solnym,
☐ B. sodu z krzemem,
☐ C. zasady sodowej z krzemionką,
☐ D. krzemu z tlenkiem sodu.

Szkło wodne wykorzystywane jest w jednym z popularnych eksperymentów chemicznych o nazwie "chemiczny ogródek". Po wrzuceniu kolorowych kryształów wybranych soli do roztworu szkła wodnego zaczynają "wyrastać" barwne twory przypominające swoim wyglądem rośliny. Do wykonania tego eksperymentu można użyć np. $FeCl_3$.

Wówczas reakcja przebiega zgodnie z równaniem:
☐ E. $FeCl_3 + Na_2SiO_3 \rightarrow SiO_2 + FeO + 2\ NaCl$,
☐ F. $2\ FeCl_3 + Na_2SiO_3 \rightarrow SiCl_4 + Fe_2O_3 + 2\ NaCl$,
☐ G. $FeCl_3 + Na_2SiO_3 \rightarrow FeSiO_3 + 3\ NaCl$,
☐ H. $2\ FeCl_3 + 3\ Na_2SiO_3 \rightarrow Fe_2(SiO_3)_3 + 6\ NaCl$.

ZADANIE 2.

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi wybrane spośród A – H w taki sposób, by zdania były prawdziwe.
Woda twarda zawiera duże ilości jonów ☐ A / ☐ B i ☐ C / ☐ D.
Gotowanie wody, której twardość powodują wodorowęglany, sprawia, że woda ta ☐ E / ☐ F swoją twardość.
Twardość ogólna wody najczęściej określa się w stopniach ☐ G / ☐ H.

A. sodu	B. wapnia
C. magnezu	D. potasu
E. zmniejsza	F. zwiększa
G. stężeniowych	H. niemieckich

ZADANIE 3.

Wiele kosmetyków zawdzięcza swoją popularność świeżym, owocowym zapachom pochodzącym od estrów. Np. zapach zbliżony do zapachu truskawki uzyskuje się używając butanianu etylu. Wzór tego estru to:
☐ A. $C_2H_5COOC_4H_9$,
☐ B. $C_3H_7COOC_2H_5$,
☐ C. $C_4H_9COOC_2H_5$,
☐ D. $C_2H_5COOC_3H_7$.

Związek ten otrzymuje się w reakcji:

☐ E. metanolu z kwasem propanowym,
☐ F. etanolu z kwasem butanowym,
☐ G. propanolu z kwasem metanowym,
☐ H. butanolu z kwasem etanowym.

ZADANIE 4.

Liofilizacja jest jedną z metod konserwowania żywności. Na większą skalę wykorzystano ją po raz pierwszy w trakcie II wojny światowej na zlecenie rządu USA do wyprodukowania lekkich wagowo racji żywności dla wojska. W procesie liofilizacji produkt jest najpierw zamrażany (np. w ciekłym azocie), a następnie wprowadza się go do próżni, gdzie w postaci pary wodnej usuwana jest woda.
Na podstawie powyższego tekstu uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi w taki sposób, by zdania były prawdziwe.

(1) Liofilizacja wykorzystuje
☐ A. zjawisko chemiczne,
☐ B. zjawisko fizyczne,

(2) Woda usuwana jest z liofilizowanego produktu dzięki
☐ C. sublimacji,
☐ D. resublimacji,
☐ E. parowaniu
☐ F. krystalizacji.

(3) Masa produktów liofilizowanych, w porównaniu z produktami przed liofilizacją jest:

☐ G. większa,

☐ H. mniejsza.

ZADANIE 5.

Przyporządkuj do nazwy odpowiednie równanie reakcji (wszystkie reakcje przebiegają pod wpływem enzymów):

A. fermentacja alkoholowa

B. fermentacja mlekowa

C. fermentacja octowa

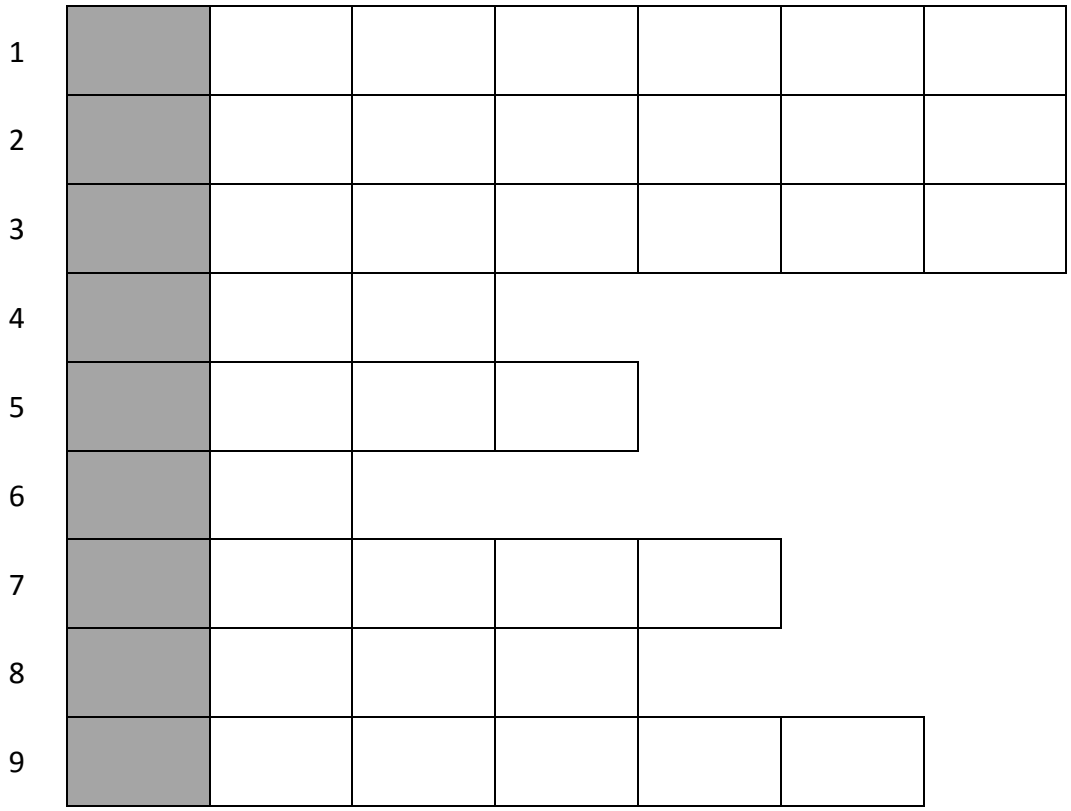
I. $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$

II. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CH_3CH_2OH + 2\ CO_2$

III. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CH_3CH(OH)COOH$

CZĘŚĆ IV. KRZYŻÓWKA (11 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę, litery w zaznaczonej kolumnie utworzą hasło – zapisz je na karcie odpowiedzi i dopasuj do niego właściwą definicję.



1. Inna nazwa reakcji rozkładu.
2. Potoczna nazwa stopu miedzi i cynku.
3. Sole kwasu azotowego to ..... .
4. Metal o najmniejszej masie atomowej.
5. Metal, z którego wykonuje się cienką folię stosowaną powszechnie w gospodarstwach domowych.
6. Symbol chemiczny pierwiastka z hasła 5.
7. Na przykład: cynk, wapń, bar, srebro lub cyna.
8. Zawsze składa się z protonów i elektronów, prawie zawsze z neutronów.
9. Zwyczajowa nazwa 2,4,6-trinitrotoluenu - materiału wybuchowego znanego również jako TNT.

Hasło: _____

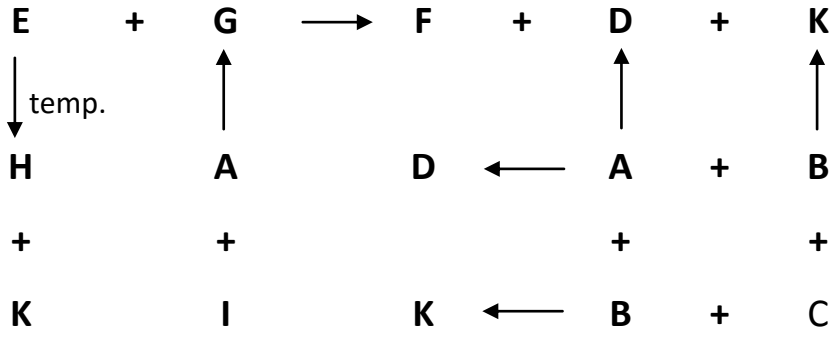
Definicje:

a) obowiązująca od niedawna oficjalna nazwa pierwiastka numer 118 (symbol Am),
b) stop metalu w skład którego wchodzi rtęć - otrzymuje się go rozpuszczając metal w rtęci,
c) potoczna nazwa pozostałości po destylacji ropy naftowej.

CZĘŚĆ V. CHEMOGRAF (9 punktów)

Rozwiąż chemograf – pod literami: A, B, D, E, F, G, H, I i K ukryte są wzory substancji chemicznych. Chemograf nie uwzględnia współczynników stechiometrycznych. Rozwiąż chemograf, podaj wzory sumaryczne substancji: A, B, D, E, F, G, H, I i K. Informacje pomocnicze:

- związki E i F to sole pierwiastka z trzeciego okresu i drugiej grupy układu okresowego,
- F to sól kwasu żołądkowego,
- H to tlenek metalu z soli E i F.



Układ okresowy pierwiastków

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

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

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