

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

**ZADANIE I. TEST** (20 punktów)

1. W sklepach można kupić tzw. sól jodowaną, której spożycie pozwala uzupełnić niedobory jodu w organizmie. Jod w stanie wolnym ma postać:
  - a) białych, drobnych kryształków,
  - b) szarofioletowych kryształków z połyskiem,
  - c) bezbarwnego gazu,
  - d) żółtozielonego gazu.
2. Niektóre zanieczyszczenia powietrza powodują powstawanie tzw. kwaśnych deszczy, które działają niekorzystnie na materiały zawierające węglany - zachodzi wówczas reakcja:
  - a)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ,
  - b)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 + \text{SO}_3$ ,
  - c)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,
  - d)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ .
3. Do transportu krwi wykorzystywany jest tzw. suchy lód czyli:
  - a) zamrożona tzw. woda ciężka,
  - b) chlorek amonu,
  - c) skroplony azot,
  - d) stały tlenek węgla(IV).
4. Wykorzystywane m.in. do impregnowania drewna i tkanin szkło wodne to roztwór krzemianu sodu o wzorze  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Związek ten należy do:
  - a) tlenków złożonych,
  - b) kwasów tlenowych,
  - c) soli kwasów tlenowych,
  - d) soli kwasów beztlenowych.
5. Do probówki zawierającej roztwór  $\text{CuSO}_4$  dodano roztwór  $\text{NaOH}$ . W probówce wytrącił się galaretowaty, niebieski osad, który po ogrzaniu zmienił barwę na czarną. Wybierz prawidłowe zdanie dotyczące opisanych przemian:
  - a) niebieski osad to  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , a czarny to  $\text{Na}_2\text{S}$ ,
  - b) niebieski osad to  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , a czarny to  $\text{CuO}$ ,
  - c) niebieski osad to  $\text{Na}_2\text{S}$ , a czarny to  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,
  - d) niebieski osad to  $\text{CuO}$ , a czarny to  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
6.  $\text{H}_2\text{XO}_3$  to wzór ogólny kwasu tlenowego, w którym wartościowość pierwiastka X wynosi:
  - a) I,
  - b) II,
  - c) III,
  - d) IV.
7. Reakcja endoenergetyczna to reakcja, w której:
  - a) biorą udział wyłącznie gazowe reagenty,
  - b) powstają palne produkty,
  - c) wydzielane jest ciepło,
  - d) pochłaniane jest ciepło.
8. Po rozpuszczeniu w wodzie pewnej substancji obniżyło się pH roztworu. Substancją tą był:
  - a)  $\text{H}_2\text{S}$ ,
  - b)  $\text{CO}$ ,
  - c)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,
  - d)  $\text{KOH}$ .

9. Przedstawiony niżej rysunek to:

- a) probówka,
- b) zlewka,
- c) kolba,
- d) cylinder miarowy.



10. Bagietka w pracowni chemii najczęściej służy do

- a) mieszania,
- b) odmierzania objętości cieczy,
- c) przechowywania substancji stałych,
- d) podgrzewania.

11. Wskaż prawidłowy zapis reakcji dysocjacji fosforanu(V) potasu:

- a)  $K_3PO_4 \rightarrow 3K^+ + PO_4^{4-}$ ,
- b)  $K_3PO_4 \rightarrow K_3^+ + PO_4^-$ ,
- c)  $K_3PO_4 \rightarrow 3K^+ + PO_4^{3-}$ ,
- d)  $K_3PO_4 \rightarrow K_3^+ + PO_4^{3-}$ .

12. Do zlewki zawierającej wodny roztwór badanej substancji dodano kroplę fenoloftaleiny. Roztwór nie zmienił barwy, więc można stwierdzić, że badana próbka:

- a) zawierała kwas,
- b) nie zawierała kwasu,
- c) zawierała zasadę,
- d) nie zawierała zasady.

13. Prawo zachowania masy mówi o tym, że:

- a) masa atomowa pierwiastków wchodzących w reakcje chemiczne nie ulega zmianie,
- b) masa produktów biorących udział w reakcji równa jest masie substratów powstających w tej reakcji,
- c) masa substratów biorących udział w reakcji równa jest masie produktów powstających w tej reakcji,
- d) masa danego związku chemicznego jest stała i nie zależy od sposobu powstawania tego związku.

14. Substancją prostą jest:

- a) stal,
- b) ozon,
- c) mleko,
- d) woda.

15. Która z niżej wymienionych metod rozdzielu mieszanin będzie najszybszym sposobem oddzielenia wody i oleju?

- a) rozdział przy użyciu rozdzielnicy,
- b) destylacja,
- c) chromatografia,
- d) sączenie.

16. Jeśli jedna cząsteczka tlenku selenu reaguje z 2 cząsteczkami tlenku siarki(IV), a w wyniku tej reakcji powstaje jeden atom selenu i 2 cząsteczki tlenku siarki(VI), to tlenek selenu biorący udział w reakcji ma wzór:

- a)  $Se_2O$ ,
- b)  $SeO$ ,
- c)  $SeO_2$ ,
- d)  $SeO_3$ .

17. Który z niżej przedstawionych zapisów ma prawidłowo uzgodnione współczynniki stechiometryczne?

- a)  $2(NH_4)_2SO_4 + 4NaOH \rightarrow 2Na_2SO_4 + 2NH_3 + H_2O$ ,
- b)  $(NH_4)_2SO_4 + 4NaOH \rightarrow 2Na_2SO_4 + NH_3 + 4H_2O$ ,
- c)  $2(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 4NH_3 + 9H_2O$ ,
- d)  $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ .

18. Przedstawione równanie reakcji:  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KClO} + 2\text{O}_2$  ilustruje reakcję:
- analizy,
  - wymiany pojedynczej,
  - syntezy,
  - wymiany podwójnej.
19. Wskaż błędne zdanie związane z układem okresowym pierwiastków:
- w układzie okresowym pierwiastków jest więcej okresów niż grup,
  - w układzie okresowym pierwiastków jest więcej metali niż niemetali,
  - w układzie okresowym pierwiastków znajduje się więcej pierwiastków będących ciałami stałymi niż gazami (w warunkach normalnych),
  - w układzie okresowym pierwiastków znajduje się więcej pierwiastków będących gazami niż cieczami (w warunkach normalnych).
20. Sód jest metalem bardzo aktywnym i przechowywany jest zazwyczaj w pojemnikach...
- próżniowych,
  - z wodą destylowaną,
  - z naftą,
  - z alkoholem etylowym.

**ZADANIE II. OBLICZENIA** (10 punktów)

- Którego z niżej wymienionych pierwiastków jest najwięcej (w procentach masowych) w cząsteczce  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?
  - H,
  - N,
  - O,
  - Cr.
- Ile moli substancji A znajduje się w  $10 \text{ cm}^3$  roztworu o stężeniu  $0,2 \text{ mol/dm}^3$ ?
  - 0,002 mola,
  - 0,02 mola,
  - 0,2 mola,
  - 2 mole.
- Reakcja przebiega zgodnie z równaniem:  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ . Ile gramów Zn przereagowało z 0,5 mola kwasu solnego?
  - ok. 16,25 g,
  - ok. 32,5 g,
  - ok. 65 g,
  - ok. 130 g.
- W pewnym tlenku azotu stosunek masy azotu do masy tlenu wynosi 7:12. Jaka jest wartościowość azotu w tym tlenku?
  - I,
  - II,
  - III,
  - IV.
- Rozpuszczalność  $\text{NaNO}_3$  w temp.  $20^\circ\text{C}$  wynosi 87,2 g na 100 g wody. Jakiej jest w tej temperaturze stężenie procentowe nasyconego roztworu  $\text{NaNO}_3$ ?
  - ok. 8,7 %,
  - ok. 12,8 %,
  - ok. 25,6 %,
  - ok. 46,6 %.

### **ZADANIE III. IDENTYFIKACJA GAZÓW** (5 punktów)

Do laboratorium chemicznego przywieziono 5 szklanych, zamkniętych naczyń, opisanych literami: A, B, C, D, E. W każdym z naczyń znajdował się gaz. Gazy poddano identyfikacji, w wyniku czego stwierdzono, że:

- gaz w naczyniu A jest bezbarwny, bezwonny, a w zetknięciu z płomieniem wywołuje powstanie charakterystycznego dźwięku.
- gaz w naczyniu B jest bezbarwny, ma intensywny, drażniący, nieprzyjemny zapach i powoduje zmianę barwy zwilżonego papierka wskaźnikowego na niebieską.
- gaz w naczyniu C jest żółtozielony i ma mocny, charakterystyczny zapach; gaz ten wybiela wilgotny papierek lakmusowy.
- gaz w naczyniu D jest bezbarwny, bezwonny, a wprowadzony do wody wapiennej powoduje jej zmętnienie.
- gaz w naczyniu E jest bezbarwny, ma mocny, nieprzyjemny zapach zgnitych jaj; wprowadzony do wody z dodatkiem oranżu metylowego zabarwia ją na czerwono.

Na podstawie podanych informacji ustal jakie gazy znajdują się w naczyniach A, B, C, D i E. Wybierz 5 odpowiednich wzorów spośród podanych niżej:

H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>

### **ZADANIE IV. WIĄZANIA CHEMICZNE** (7 punktów)

Masz do dyspozycji pięć pierwiastków: chlor, potas, tlen, węgiel i wodór. Używając symboli wybranych pierwiastków ułóż wzory siedmiu związków chemicznych i dla każdego wzoru określ (stawiając znak x) jaki rodzaj wiązań występuje w jego cząsteczce.

l.p.	wzór związku	wiązanie kowalencyjne	wiązanie kowalencyjne spolaryzowane	wiązanie jonowe
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

### **ZADANIE V. CZTERY NOWE PIERWIASTKI** (8 punktów)

Przeczytaj uważnie treść zamieszczonego poniżej artykułu, a następnie zdecyduj, czy umieszczone pod tekstem zdania są prawdziwe czy fałszywe.

*"Tablica Mendelejewa zyskała cztery nowe pierwiastki.*

*To już pewne – cztery nowe pierwiastki odkryte w ostatnich latach istnieją naprawdę. Na mocy międzynarodowego porozumienia naukowcy oficjalnie dodali je do tablicy Mendelejewa. Decyzję o uzupełnieniu czterech pustych miejsc w siódmym rzędzie okresowego układu pierwiastków podjęła Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC). Substancjom odpowiadają liczby atomowe 113, 115, 117 i 118 – informuje brytyjski „The Guardian”. Czym charakteryzują się uznane pierwiastki? Przede wszystkim tym, że – podobnie jak wszystkie pozostałe o liczbie atomowej większej niż 94 – nie występują naturalnie. Są syntetycznymi substancjami, wyprodukowanymi w warunkach laboratoryjnych. Udowodnienie ich istnienia jest bardzo trudne, bo rozpadają się w przeciągu kilku sekund od otrzymania. Dlatego naukowcy, którzy odkryli je kilka lat temu, za wszelką cenę chcieli dowieść ich istnienia po raz drugi – tym razem w obecności członków IUPAC.*

*– Przez siedem lat prowadziliśmy badania nad pierwiastkiem 113, by ostatecznie dowieść jego istnienia. Niestety nie sprzyjało nam szczęście – mówił podczas konferencji prasowej Kosuke Morita z japońskiego instytutu badawczego RIKEN, odpowiedzialnego za odkrycie „stotrzynastki”. – Nie poddawaliśmy się do samego końca. Wierzyliśmy, że w końcu się uda – zapewnił. 31 grudnia RIKEN poinformował, że odkrycie zespołu Mority zostało oficjalnie uznane. Jednocześnie Japończykom przyznano prawo do nadania pierwiastkowi oficjalnej nazwy. W uzupełnionej tablicy Mendelejewa wciąż bowiem figuruje tymczasowa „Ununtrium” i symbol „Uut”. Kolejne [...] pierwiastki o liczbie atomowej 115, 117 i 118 – znane dotychczas pod roboczymi nazwami „ununpentium” (Uup), „ununseptium” (Uus), i „ununoctium” (Uuo) – laboratoryjnie uzyskał zespół amerykańskich i rosyjskich badaczy. Ich odkrycie także uznano w IUPAC.*

*– Siódmy rząd ukochanej tablicy wszystkich chemików wreszcie jest kompletny! – powiedział w komentarzu do decyzji Jan Reedijk, dyrektor Zakładu Chemii Nieorganicznej w IUPAC. Jego zdaniem to „chwila ważna dla całego naukowego świata”.*

*(źródło: <http://nauka.newsweek.pl/tablica-mendelejewa-ma-cztery-nowe-pierwiastki-113-115-117-i-118,artykuly,376693,1.html>)*

#### **Zdecyduj, czy zdania są prawdziwe czy fałszywe:**

- Cztery nowo odkryte pierwiastki są względem siebie izotopami.
- Pierwiastek o roboczej nazwie ununseptium (Uus) ma 117 nukleonów w jądrze.
- Cztery nowo odkryte pierwiastki pozyskane zostały z niezwykle rzadko występujących rud.
- Na skutek rozpadu  $\alpha$  z pierwiastka o liczbie atomowej 115 powstanie pierwiastek o liczbie atomowej 113. Informacja dodatkowa: rozpad  $\alpha$  polega na wyrzuceniu z jądra pierwiastka cząstki zbudowanej z dwóch protonów i dwóch neutronów, zwanej cząstką  $\alpha$ .
- Cztery nowo odkryte pierwiastki leżą w tej samej grupie układu okresowego pierwiastków.
- Pierwiastki o liczbach atomowych 113, 115, 117 i 118 występują naturalnie.
- Pierwiastek o liczbie atomowej 115 to ununoctium.
- Nazwa IUPAC oznacza Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej.

Układ okresowy pierwiastków

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<sup>1</sup> H Wodór 1,01	<sup>4</sup> Be Beryl 9,01	<sup>21</sup> Sc Skand 44,96	<sup>22</sup> Ti Tytan 47,88	<sup>23</sup> V Wanad 50,94	<sup>24</sup> Cr Chrom 52,00	<sup>25</sup> Mn Mangan 54,94	<sup>26</sup> Fe Żelazo 55,85	<sup>27</sup> Co Kobalt 58,93	<sup>28</sup> Ni Nikiel 58,69	<sup>29</sup> Cu Miedź 63,55	<sup>30</sup> Zn Cynk 65,39	<sup>5</sup> B Bor 10,81	<sup>6</sup> C Węgiel 12,01	<sup>7</sup> N Azot 14,01	<sup>8</sup> O Tlen 16,00	<sup>9</sup> F Fluor 19,00	<sup>10</sup> Ne Neon 20,18
<sup>11</sup> Na Sód 23,00	<sup>12</sup> Mg Magnez 24,31	<sup>39</sup> Y Itr 88,91	<sup>40</sup> Zr Cyrykon 91,22	<sup>41</sup> Nb Niob 92,91	<sup>42</sup> Mo Molibden 95,94	<sup>43</sup> Tc Technet 97,91	<sup>44</sup> Ru Ruten 101,07	<sup>45</sup> Rh Rod 102,91	<sup>46</sup> Pd Pallad 106,42	<sup>47</sup> Ag Srebro 107,87	<sup>48</sup> Cd Kadm 112,41	<sup>13</sup> Al Glin 26,98	<sup>14</sup> Si Krzem 28,08	<sup>15</sup> P Fosfor 30,97	<sup>16</sup> S Siarka 32,07	<sup>17</sup> Cl Chlor 35,45	<sup>18</sup> Ar Argon 39,95
<sup>19</sup> K Potas 39,10	<sup>20</sup> Ca Wapń 40,08	<sup>38</sup> Sr Stront 87,62	<sup>39</sup> Y Itr 88,91	<sup>40</sup> Zr Cyrykon 91,22	<sup>41</sup> Nb Niob 92,91	<sup>42</sup> Mo Molibden 95,94	<sup>43</sup> Tc Technet 97,91	<sup>44</sup> Ru Ruten 101,07	<sup>45</sup> Rh Rod 102,91	<sup>46</sup> Pd Pallad 106,42	<sup>47</sup> Ag Srebro 107,87	<sup>31</sup> Ga Gal 69,72	<sup>32</sup> Ge German 72,61	<sup>33</sup> As Arsen 74,92	<sup>34</sup> Se Selen 78,96	<sup>35</sup> Br Brom 79,90	<sup>36</sup> Kr Krypton 83,80
<sup>37</sup> Rb Rubid 85,47	<sup>38</sup> Sr Stront 87,62	<sup>57</sup> La Lantan 138,91	<sup>72</sup> Hf Hafn 178,49	<sup>73</sup> Ta Tantal 180,95	<sup>74</sup> W Wolfram 183,84	<sup>75</sup> Re Ren 186,21	<sup>76</sup> Os Osm 190,23	<sup>77</sup> Ir Iryd 192,22	<sup>78</sup> Pt Platyna 195,08	<sup>79</sup> Au Złoto 196,97	<sup>80</sup> Hg Ręć 200,59	<sup>49</sup> In Ind 114,82	<sup>50</sup> Sn Cyna 118,71	<sup>51</sup> Sb Antymon 121,76	<sup>52</sup> Te Tellur 127,60	<sup>53</sup> I Jod 126,90	<sup>54</sup> Xe Ksenon 131,29
<sup>55</sup> Cs Cez 132,91	<sup>56</sup> Ba Bar 137,33	<sup>89</sup> Ac Aktyn 227,03	<sup>104</sup> Rf Ruterford 261,11	<sup>105</sup> Db Dubn 263,11	<sup>106</sup> Sg Seaborg 263,12	<sup>107</sup> Bh Bohr 264,10	<sup>108</sup> Hs Has 269,10	<sup>109</sup> Mt Meitner 268,10	<sup>110</sup> Ds Darmstadt 281,10	<sup>111</sup> Uuu Ununum 280	<sup>112</sup> Uub Ununbii 285	<sup>81</sup> Tl Tal 204,38	<sup>82</sup> Pb Ołów 207,20	<sup>83</sup> Bi Bizmut 208,98	<sup>84</sup> Po Polon 209,98	<sup>85</sup> At Astat 209,99	<sup>86</sup> Rn Radon 222,02
<sup>87</sup> Fr Frans 223,02	<sup>88</sup> Ra Rad 226,03	<sup>90</sup> Th Tor 232,04	<sup>104</sup> Rf Ruterford 261,11	<sup>105</sup> Db Dubn 263,11	<sup>106</sup> Sg Seaborg 263,12	<sup>107</sup> Bh Bohr 264,10	<sup>108</sup> Hs Has 269,10	<sup>109</sup> Mt Meitner 268,10	<sup>110</sup> Ds Darmstadt 281,10	<sup>111</sup> Uuu Ununum 280	<sup>112</sup> Uub Ununbii 285	<sup>113</sup> Uut Ununtrii 284	<sup>114</sup> Uuq Ununquad 289	<sup>115</sup> Uup Ununpent 288	<sup>116</sup> Uuh Ununheks 292	<sup>117</sup> Uus Ununsept 294	<sup>118</sup> Uuo Ununoct 294
		<sup>59</sup> Pr Praseodym 140,91	<sup>91</sup> Pa Protaktyn 231,04	<sup>60</sup> Nd Neodym 144,24	<sup>92</sup> U Uran 238,03	<sup>61</sup> Pm Promet 144,91	<sup>62</sup> Sm Samar 150,36	<sup>63</sup> Eu Europ 151,96	<sup>64</sup> Gd Gadolin 157,25	<sup>65</sup> Tb Terb 158,93	<sup>66</sup> Dy Dysproz 162,50	<sup>67</sup> Ho Holm 164,93	<sup>68</sup> Er Erb 167,26	<sup>69</sup> Tm Tul 168,93	<sup>70</sup> Yb Yterb 173,04	<sup>71</sup> Lu Lutet 174,97	
		<sup>90</sup> Th Tor 232,04	<sup>91</sup> Pa Protaktyn 231,04	<sup>92</sup> U Uran 238,03	<sup>93</sup> Np Neptun 237,05	<sup>94</sup> Pu Pluton 244,06	<sup>95</sup> Am Ameryk 243,06	<sup>96</sup> Cm Kuri 247,07	<sup>97</sup> Bk Berkel 247,07	<sup>98</sup> Cf Kaliforn 251,08	<sup>99</sup> Es Einstein 252,09	<sup>100</sup> Fm Ferm 257,10	<sup>101</sup> Md Mendelew 258,10	<sup>102</sup> No Nobel 259,10	<sup>103</sup> Lr Lawrans 262,11		

\*)

\*\*)

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