

.....  
pieczętka nagłówkowa szkoły

**KONKURS CHEMICZNY**  
**DLA UCZNIÓW SZKÓŁ GIMNAZJALNYCH**  
**ETAP SZKOLNY**

*Drogi Uczniu,*

*Witaj w pierwszym etapie konkursu chemicznego. Przeczytaj uważnie instrukcję i postaraj się prawidłowo odpowiedzieć na wszystkie pytania zawarte w arkuszu konkursowym.*

1. Arkusz liczy 9 stron i zawiera 19 zadań.
2. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój test jest kompletny. Jeśli zauważysz usterki, zgłoś je komisji konkursowej.
3. W czasie rozwiązywania zadań możesz korzystać z tablicy układu okresowego pierwiastków, tablicy rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli, szeregu aktywności metali oraz kalkulatora prostego.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu. Staraj się, aby Twoje odpowiedzi były precyzyjne i jednoznaczne.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
7. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra z czarnym lub granatowym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
10. W przypadku testu wyboru podane są cztery odpowiedzi, z których jedna lub kilka odpowiedzi jest poprawnych. Uważnie czytaj polecenie. Wybierz poprawne odpowiedzi i wpisz znak X zaznaczając odpowiednią literę w teście.
11. Jeśli zmienisz swoją decyzję, otocz błędną odpowiedź kółkiem i zaznacz poprawną.

Czas pracy:

**60 minut**

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

**44 punkty.**

*Pracuj samodzielnie.*

*Życzymy powodzenia!*

**Informacja do zadań 1 – 6.**

W roku 2008 międzynarodowe jury przyznało Stephanowi Augustinowi nagrodę National Energy Globe Award 2008 za wynalezienie urządzenia wytwarzającego wodę zdatną do picia – Watercone, pokazanego na rysunku. Urządzenie ma kształt stożka i jest wykonane z przezroczystego tworzywa sztucznego. Można je wykorzystywać zarówno na powierzchni gruntu, jak i kładąc na powierzchni wody. Za pomocą tego jednego urządzenia w ciągu doby można uzyskać do 1,6 dm<sup>3</sup> wody pitnej.



**Zadanie 1 (0 – 1)**

Poniżej wymieniono kilka procesów fizycznych:

skraplanie

resublimacja

parowanie

sublimacja

Spośród wymienionych procesów wybierz i podkreśl te, zgodnie z którymi działa Watercone.

**Zadanie 2 (0 – 1)**

Czy czynniki przedstawione w tabeli w znacznym stopniu wpływają na ilość wody pitnej otrzymywanej za pomocą Watercone? Wstaw znak X we właściwej kratce.

lp.	czynnik	tak czy nie?	
1.	ciśnienie atmosferyczne	TAK <input type="checkbox"/>	NIE <input type="checkbox"/>
2.	nasłonecznienie	TAK <input type="checkbox"/>	NIE <input type="checkbox"/>
3.	temperatura powietrza	TAK <input type="checkbox"/>	NIE <input type="checkbox"/>

**Zadanie 3 (0 – 1)**

Współcześnie w świecie istnieje wiele obszarów charakteryzujących się niedoborem wody pitnej. Jednym z takich terenów są okolice Chartumu w Sudanie. Korzystając z Watercone zbierano w ciągu tego samego czasu wodę w następujących miejscach:

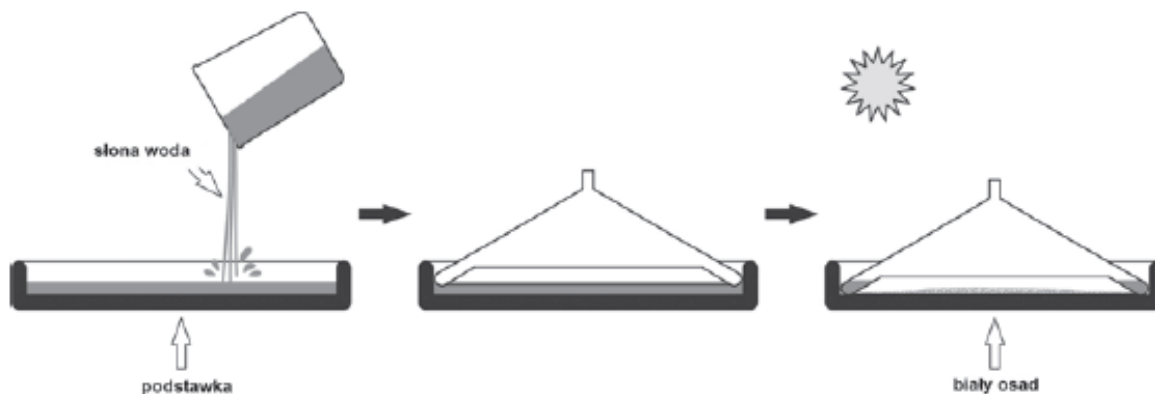
- na kamiennej płycie
- na polu uprawnym
- na pustyni piaszczystej
- w sadzawce

Uszereguj podane miejsca w kolejności wskazującej na rosnącą ilość uzyskanej wody. W wykropkowane miejsce wpisz odpowiednie litery przypisane miejscom.

.....  
 \_\_\_\_\_ →  
 uzyskano najmniej wody uzyskano najwięcej wody

**Zadanie 4 (0 – 3)**

Watercone można użyć ze specjalną podstawką, na którą wylewa się wodę przeznaczoną do uzdatniania. Urządzenia Watercone użyto do uzyskania wody pitnej na statku pływającym po morzu. Zaobserwowano, że na podstawce pozostał biały osad. Analiza składu wody morskiej wykazała obecność kationów: sodu, wapnia, magnezu, potasu oraz anionów: chlorkowych, bromkowych, siarczanowych(VI) i węglanowych.



a) **Napisz wzory sumaryczne oraz podaj nazwy systematyczne trzech różnych związków chemicznych, które mogły znajdować się w osadzie. W żadnym związku nie może powtórzyć się ani kation, ani anion.**

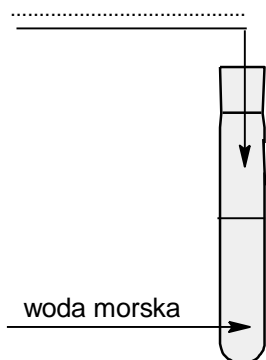
1. wzór sumaryczny ..... nazwa systematyczna .....
2. wzór sumaryczny ..... nazwa systematyczna .....
3. wzór sumaryczny ..... nazwa systematyczna .....

b) **Podaj nazwę grupy związków, do której należą wskazane przez Ciebie substancje.**

.....

**Zadanie 5 (0 – 4)**

a) **Zaprojektuj doświadczenie, w którym wykazesz obecność jonów siarczanowych(VI) w wodzie morskiej. W tym celu uzupełnij schemat doświadczenia wpisując wzór wybranego odczynnika, zapisz obserwacje oraz równanie reakcji w formie jonowej skróconej.**



Obserwacje: .....

Równanie reakcji w formie jonowej skróconej

.....

b) **Z wody morskiej chcemy usunąć aniony chlorkowe. Podaj wzór sumaryczny substancji rozpuszczalnej w wodzie, którą można w tym celu zastosować.**

.....

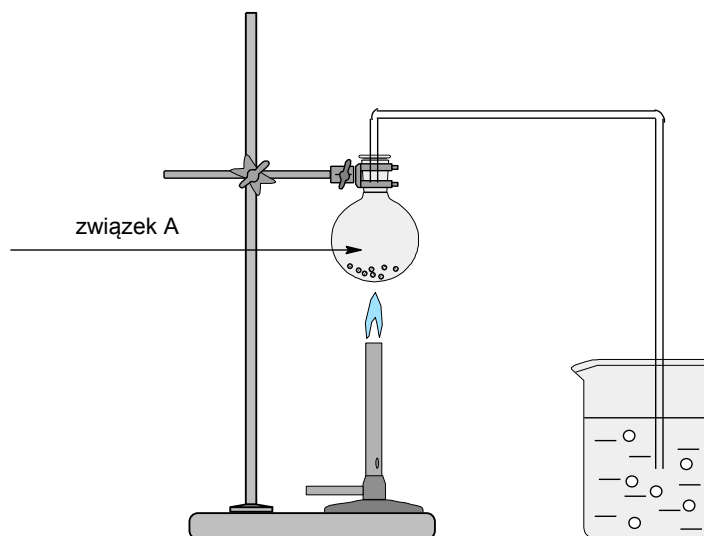
**Zadanie 6 (0 – 1)**

Uzupełnij podane poniżej zdanie podkreślając odpowiednie wyrażenia w nawiasie tak, aby powstało zdanie prawdziwe.

Woda otrzymana przy użyciu *Watercone* (może być/nie może być) dla człowieka jedynym źródłem wody pitnej przez długi czas, ponieważ jest to woda (wolna od wszelkich mikroorganizmów/ o właściwościach identycznych, jak woda z kranu/ destylowana, pozbawiona soli mineralnych/ pozbawiona niezbędnych organizmowi witamin).

**Zadanie 7 (0 – 2)**

Uczniowie umieścili w probówce pewną substancję A i wykonali doświadczenie zilustrowane rysunkiem:



Zapisałi obserwacje:

- podczas ogrzewania substancji A w kolbce wydziela się gaz;
  - po przerwaniu ogrzewania nie obserwujemy objawów reakcji chemicznej;
- a) napisz, do jakich dwóch grup reakcji chemicznych można zakwalifikować opisany proces, przyjmując różne kryteria podziału reakcji.
1. .... 2. ....
- b) podaj przykład reakcji chemicznej, która przebiega zgodnie z podanym opisem. Napisz jej równanie w formie cząsteczkowej.

**Zadanie 8 (0 – 2)**

W pięciu probówkach znajdują się: *miedź, oktan, chlorek sodu, rtęć, metan*. Wybierz i podaj nazwy substancji, które spełniają podane warunki.

- a) mają ciekły stan skupienia w temperaturze pokojowej .....
- b) są metalami .....
- c) dobrze rozpuszczają się w wodzie .....

**Zadanie 9 (0 – 1)**

Wskaż równanie reakcji przedstawiające reakcję chemiczną, której słowny zapis jest następujący: *tlenek miedzi (II) + węgiel → miedź + tlenek węgla(IV)*

- A.  $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$ ,
- B.  $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow 4\text{Cu} + \text{CO}_2$ ,
- C.  $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}$ ,
- D.  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ .

**Zadanie 10 (0 – 2)**

Laboratoryjna metoda otrzymywania chloru polega na działaniu stężonym kwasem chlorowodorowym na stały manganian(VII) potasu. Proces przebiega zgodnie z poniższym równaniem reakcji:



W poniższej tabeli przedstawiono kilka stwierdzeń dotyczących powyższej metody otrzymywania chloru. **Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.**

Lp.	Stwierdzenie	P/F
1.	Suma współczynników stechiometrycznych w tym równaniu jest równa liczbie protonów w jądrze atomu bromu.	
2.	Jeśli do reakcji użyto stechiometryczne ilości substratów o łącznej masie 160 g, to masa otrzymanych produktów stałych jest mniejsza niż 160 g.	
3.	Reakcja zachodzi w środowisku kwasowym.	
4.	Suma współczynników stechiometrycznych produktów jest równa sumie protonów w dwuatomowej cząsteczce chloru.	

**Zadanie 11 (0 – 6)**

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących pomiędzy podanymi substratami lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

a) żelazo(III) + chlor

.....

b) siarczan(VI) miedzi(II) + wodorotlenek sodu

.....

c) węglan sodu + kwas azotowy(V)

.....

d) wodorotlenek potasu + tlenek fosforu(V)

.....

e) miedź + kwas siarkowy(VI) rozcieńczony

.....

f) siarczan(VI) miedzi(II) + glin

.....

**Zadanie 12** (0 – 2)

Rozpuszczalność  $\text{NH}_4\text{Cl}$  w temperaturze  $50^\circ\text{C}$  wynosi 50 g/100 g  $\text{H}_2\text{O}$  natomiast w temperaturze  $0^\circ\text{C}$  – 30 g/100 g  $\text{H}_2\text{O}$ . **Oblicz, ile gramów soli wydzieli się z 450 g nasyconego roztworu  $\text{NH}_4\text{Cl}$  po ochłodzeniu go od  $50^\circ\text{C}$  do temperatury  $0^\circ\text{C}$ ?**

Odpowiedź: .....

**Zadanie 13** (0 – 2)

W siarczku wapnia stosunek masowy wapnia do siarki wynosi 5:4. **Oblicz, ile gramów wapnia oraz ile gramów siarki zawierała mieszanina, jeżeli po jej ogrzaniu otrzymano 5,49 g  $\text{CaS}$ ?**

Odpowiedź: .....

**Zadanie 14** (0 – 1)

**Wskaż poprawne dokończenie zdania:** Tlenek krzemu(IV) ma charakter kwasowy ponieważ:

- A. reaguje z kwasami
- B. nie reaguje z wodą
- C. reaguje z wodorotlenkami
- D. jest ciałem stałym

**Zadanie 15** (0 – 2)

**Zapisz liczbę protonów i liczbę elektronów w podanych jonach.**

wzór jonu	liczba protonów	liczba elektronów
$\text{Al}^{3+}$		
$\text{S}^{2-}$		

**Zadanie 16** (0 – 1)

Ortokrzemian żelaza(II) to sól zbudowana z jonów:  $\text{SiO}_4^{4-}$  i  $\text{Fe}^{2+}$ . **Napisz wzór sumaryczny tej soli.**

.....

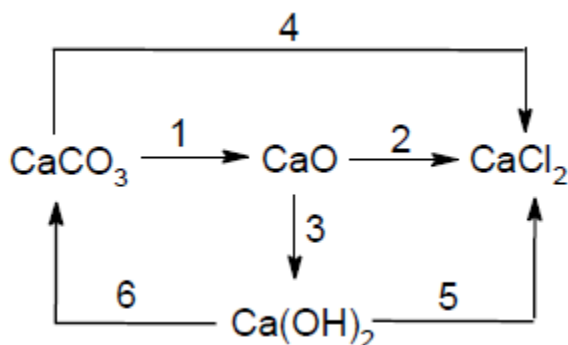
**Zadanie 17** (0 – 2)

Eten zmieszano z tlenem i poddano spalaniu. W wyniku reakcji otrzymano tlenek węgla(IV) i parę wodną, ale substraty nie przereagowały całkowicie. Temperaturę mieszaniny po reakcji obniżono do 20<sup>0</sup>C, w efekcie czego skroplił się gaz **A**. Pozostałe gazy przepuszczono przez roztwór Ca(OH)<sub>2</sub>, w którym reakcji uległ gaz **B**. Pozostałą mieszaninę gazów przepuszczono przez płuczkę zawierającą wodę bromową, z którą przereagował gaz **C**. Ostatecznie z mieszaniny pozostał tylko jeden składnik – gaz **D**. **Napisz wzory sumaryczne gazów A, B, C, D**

A. .... B. .... C. .... D. ....

**Zadanie 18** (0 – 6)

Węglan wapnia poddano przemianom, które ilustruje schemat:

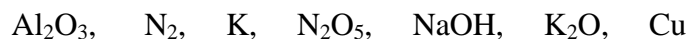


**Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi 1 – 6.**

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....

**Zadanie 19** (0 – 4)

Wśród wymienionych substancji tylko niektóre reagują z wodą. **Podkreśl te substancje.**



**Stosując zapis cząsteczkowy napisz równania reakcji tych substancji z wodą.**

.....  
.....  
.....

**BRUDNOPIS**



## FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIĄSTKÓW

1										18																									
<sup>1</sup> H 1,01 wodór										<sup>2</sup> He 4,00 Hel																									
<sup>3</sup> Li 6,94 Lit		<sup>4</sup> Be 9,01 Beryl												<sup>5</sup> B 10,81 Bor		<sup>6</sup> C 12,01 Węgiel		<sup>7</sup> N 14,01 Azot		<sup>8</sup> O 16,00 Tlen		<sup>9</sup> F 19,00 Fluor		<sup>10</sup> Ne 20,18 Neon											
<sup>11</sup> Na 23,00 Sód		<sup>12</sup> Mg 24,31 Magnez												<sup>13</sup> Al 26,98 Glin		<sup>14</sup> Si 28,08 Krzem		<sup>15</sup> P 30,97 Fosfor		<sup>16</sup> S 32,07 Siarka		<sup>17</sup> Cl 35,45 Chlor		<sup>18</sup> Ar 39,95 Argon											
<sup>19</sup> K 39,01 Potas		<sup>20</sup> Ca 40,08 Wapń		<sup>21</sup> Sc 44,96 Skand		<sup>22</sup> Ti 47,88 Tytan		<sup>23</sup> V 50,94 Wanad		<sup>24</sup> Cr 52,00 Chrom		<sup>25</sup> Mn 54,94 Mangan		<sup>26</sup> Fe 55,85 Żelazo		<sup>27</sup> Co 58,93 Kobalt		<sup>28</sup> Ni 58,69 Nikiel		<sup>29</sup> Cu 63,55 Miedź		<sup>30</sup> Zn 63,39 Cynk		<sup>31</sup> Ga 69,72 Gal		<sup>32</sup> Ge 72,61 German		<sup>33</sup> As 74,92 Arsen		<sup>34</sup> Se 78,96 Selen		<sup>35</sup> Br 79,90 Brom		<sup>36</sup> Kr 83,80 Krypton	
<sup>37</sup> Rb 85,47 Rubid		<sup>38</sup> Sr 87,62 Stront		<sup>39</sup> Y 88,91 Itr		<sup>40</sup> Zr 91,22 Cyrkon		<sup>41</sup> Nb 92,91 Niob		<sup>42</sup> Mo 95,94 Molibden		<sup>43</sup> Tc 97,91 Technet		<sup>44</sup> Ru 101,1 Ruten		<sup>45</sup> Rh 102,9 Rod		<sup>46</sup> Pd 106,42 Pallad		<sup>47</sup> Ag 107,87 Srebro		<sup>48</sup> Cd 112,41 Kadm		<sup>49</sup> In 114,82 Ind		<sup>50</sup> Sn 118,71 Cyna		<sup>51</sup> Sb 121,76 Antymon		<sup>52</sup> Te 127,60 Tellur		<sup>53</sup> I 126,90 Jod		<sup>54</sup> Xe 131,29 Ksenon	
<sup>55</sup> Cs 132,9 Cez		<sup>56</sup> Ba 137,3 Bar		<sup>57</sup> La* 139,9 Lantan		<sup>72</sup> Hf 148,5 Hafn		<sup>73</sup> Ta 180,9 Tantal		<sup>74</sup> W 183,8 Wolfram		<sup>75</sup> Re 186,2 Ren		<sup>76</sup> Os 190,2 Osm		<sup>77</sup> Ir 192,2 Iryd		<sup>78</sup> Pt 195,08 Platyna		<sup>79</sup> Au 196,97 Złoto		<sup>80</sup> Hg 200,59 Rtęć		<sup>81</sup> Tl 204,38 Tal		<sup>82</sup> Pb 207,20 Ołów		<sup>83</sup> Bi 208,98 Bizmut		<sup>84</sup> Po 208,98 Polon		<sup>85</sup> At 209,99 Astat		<sup>86</sup> Rn 222,02 Radon	
<sup>87</sup> Fr 223,02 Frans		<sup>88</sup> Ra 226,03 Rad		<sup>89</sup> Ac** 227,03 Aktyn		<sup>104</sup> Rf 261,11 Rutherford.		<sup>105</sup> Db 263,11 Dubn		<sup>106</sup> Sg 265,12 Seaborg		<sup>107</sup> Bh 264,10 Bohr		<sup>108</sup> Hs 269,10 Has		<sup>109</sup> Mt 268,10 Meitner		<sup>110</sup> Ds 281,10 Darms.		<sup>111</sup> Rg Roent.															

### Tabela rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli.

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>	r	r	r	s	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Cl <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
Br <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
S <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	n	s	r	r	r	r	r	r	n	r
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	o	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

- r - substancja dobrze rozpuszczalna
- s - substancja słabo rozpuszczalna (osad wytrąca się ze stężonego roztworu)
- n - substancja praktycznie nierozpuszczalna
- o - substancja w roztworze wodnym nie istnieje
- x - związek nie istnieje

### Szereg aktywności metali

K	Na	Li	Ca	Mg	Al	Zn	Fe	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----