

KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

ETAP SZKOLNY

26 października 2022 r. godz. 12:00



Uczennico/Uczniu:

1. Arkusz składa się z 28 zadań, na rozwiązanie których masz **90** minut.
2. Pisz długopisem/piórem - dozwolony czarny lub niebieski kolor tuszu.
3. Nie używaj ołówka ani korektora. Jeżeli się pomylisz, przekreśl błąd i napisz inną odpowiedź.
4. Pisz czytelnie i zamieszczaj odpowiedzi w miejscu do tego przeznaczonym.
5. W rozwiązaniach zadań otwartych przedstawiaj swój tok rozumowania – za napisanie samej odpowiedzi nie otrzymasz maksymalnej liczby punktów.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

Życzymy powodzenia!

Maksymalna liczba punktów	40	100%
Uzyskana liczba punktów		%
Podpis Przewodniczącej/-ego SKK		

Uwaga: w zadaniach 1.-16.2. wybierz prawidłową odpowiedź poprzez wyrażne otoczenie pętlą jednej z liter: A, B, C lub D.

Zadanie 1. (0-1)

..... /1

Poniżej przedstawiono fragment karty charakterystyki substancji chemicznej chlorku rtęci(II):

1.1 Identyfikator produktu <i>Rtęci(II) chlorek, cz.d.a.</i>	
2.2 Elementy oznakowania	
Hasło ostrzegawcze:	Niebezpieczeństwo
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:	Połknięcie grozi śmiercią. Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu. Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność. Powoduje uszkodzenie narządów poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie. Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

na podstawie: https://www.poch.com.pl/1/wysw/msds_clp.php?A=54981d89688366610001

Które, spośród przedstawionych niżej piktogramów, powinny znaleźć się na etykiecie umieszczonej na opakowaniu zawierającym tę substancję? Zaznacz poprawną odpowiedź.



piktogram
1



piktogram
2



piktogram
3



piktogram
4



piktogram
5



piktogram
6



piktogram
7

A. piktogramy: 1, 2, 4 i 6

B. piktogramy: 2, 3, 4, 5 i 6

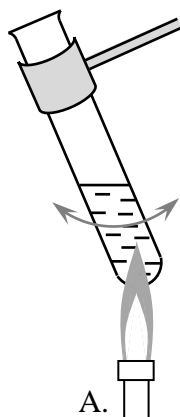
C. piktogramy: 2, 4, 6 i 7

D. piktogramy: 2, 4, 5 i 6

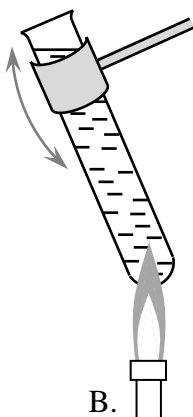
Zadanie 2. (0-1)

..... /1

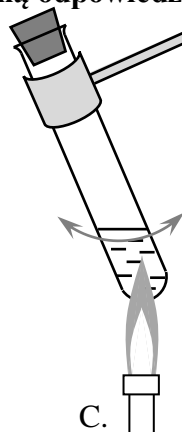
Który z rysunków przedstawia poprawny i bezpieczny (zgodnie z zasadami BHP) sposób ogrzewania cieczy w probówce? Zaznacz poprawną odpowiedź.



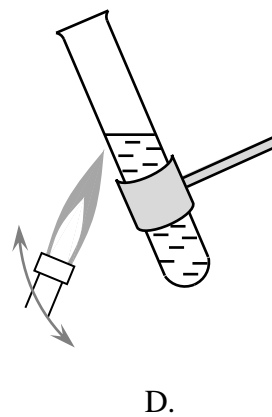
A.



B.



C.



D.

Zadanie 3. (0-1)

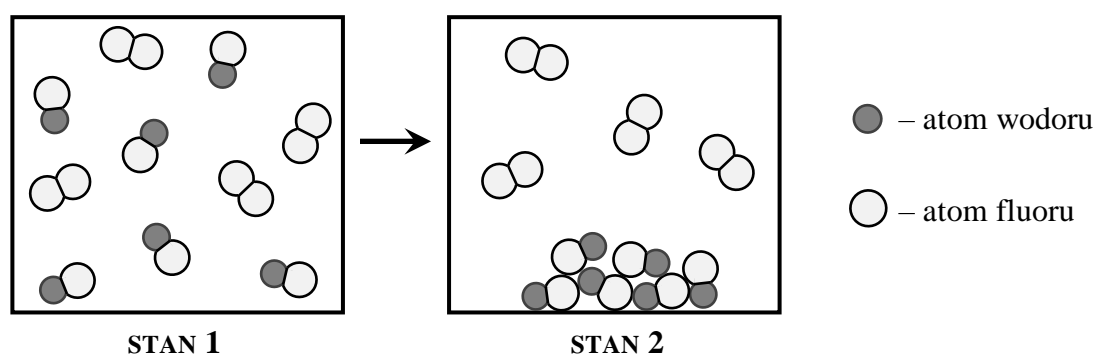
..... /1

Na początku nauki chemii uczniowie poznają właściwości fizyczne substancji i uczą się je opisywać. Jedną z takich substancji jest sól kuchenna. **Wskaż, które zdanie: A, B, C czy D, opisuje poprawnie właściwość fizyczną soli kuchennej? Zaznacz poprawną odpowiedź.**

- A. Soli kuchennej używamy do poprawy smaku potraw.
- B. Sól kuchenna jest używana przez przemysł chemiczny.
- C. Nazwa chemiczna soli kuchennej to chlorek sodu.
- D. Sól kuchenna, w temperaturze pokojowej, jest substancją stałą.

Zadanie 4.

Przygotowano mieszaninę, którą przedstawiono poniżej za pomocą schematu oznaczonego jako **STAN 1**. Mieszaninę tę poddano pewnej przemianie. Efekt tej przemiany przedstawia schemat, oznaczony jako **STAN 2**.

**Zadanie 4.1** (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Opisana mieszanina znajdująca się w **STANIE 1** jest

- A. jednorodną mieszaniną pierwiastków chemicznych.
- B. niejednorodną mieszaniną związków chemicznych.
- C. jednorodną mieszaniną pierwiastków chemicznych i związków chemicznych.
- D. niejednorodną mieszaniną pierwiastków chemicznych i związków chemicznych.

Zadanie 4.2 (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Przemiana, która nastąpiła między **STANEM 1** a **STANEM 2**, to

- | | |
|------------------|-----------------------|
| A. skraplanie. | B. topnienie. |
| C. resublimacja. | D. reakcja chemiczna. |

Zadanie 4.3 (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Przemiana, która nastąpiła między **STANEM 1** a **STANEM 2** mogła nastąpić w efekcie

- | | |
|---|------------------------------------|
| A. zmniejszenia temperatury w naczyniu. | B. zwiększenia objętości naczynia. |
| C. zwiększenia temperatury w naczyniu. | D. obniżenia ciśnienia w naczyniu. |

Zadanie 5. (0-1)

..... /1

W błotnistym stawie, po upływie pewnego czasu, woda staje się klarowna. **Wskutek jakiego zjawiska zachodzi ten proces? Zaznacz poprawną odpowiedź.**

- | | |
|-----------------|------------------|
| A. dekantacji | B. rozpuszczania |
| C. sedymentacji | D. krystalizacji |

Zadanie 6. (0-1)

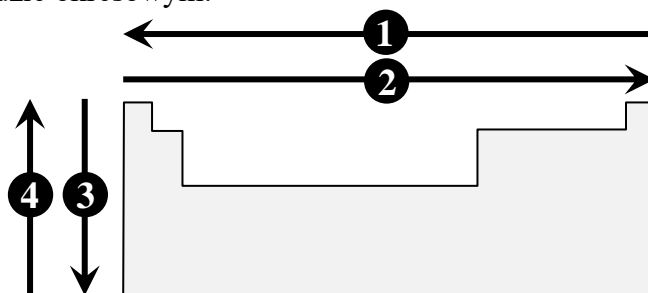
..... /1

Jak należy interpretować zapis 2O_3 ? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| A. sześć atomów tlenu | B. dwie trójatomowe cząsteczki tlenu |
| C. dwie dwuatomowe cząsteczki tlenu | D. trzy dwuatomowe cząsteczki tlenu |

Zadanie 7.

Na poniższym rysunku przedstawiono kontur układu okresowego pierwiastków chemicznych oraz 4 strzałki obrazujące ogólne trendy zmian w budowie lub właściwości atomów pierwiastków w układzie okresowym.

**Zadanie 7.1.** (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Wzrost liczby powłok elektronowych w atomach przedstawiono za pomocą

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| A. wyłącznie strzałki ❷ | B. strzałki ❶ i ❸ |
| C. wyłącznie strzałki ❸ | D. strzałki ❷ i ❸ |

Zadanie 7.2. (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Wzrost elektroujemności pierwiastków przedstawiono za pomocą

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| A. wyłącznie strzałki ❷ | B. strzałki ❷ i ❸ |
| C. wyłącznie strzałki ❶ | D. strzałki ❷ i ❹ |

Zadanie 7.3. (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Wzrost liczby elektronów walencyjnych w atomach przedstawiono za pomocą

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| A. wyłącznie strzałki ❷ | B. strzałki ❷ i ❸ |
| C. wyłącznie strzałki ❸ | D. strzałki ❶ i ❹ |

Zadanie 8. (0-1)

..... /1

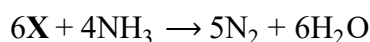
Wskaż błędne zdanie, dotyczące nuklidu ^1H . Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. Wokół jądra nuklidu ^1H krąży jeden elektron.
 B. W skład jądra nuklidu ^1H wchodzi jeden proton i jeden neutron.
 C. Nuklid ^1H jest izotopem deuteru.
 D. Jądro nuklidu ^1H ma masę około dwa razy mniejszą od jądra deuteru.

Zadanie 9. (0-1)

..... /1

Poniżej przedstawiono zbilansowane równanie reakcji chemicznej, której substratem jest pewien tlenek azotu oznaczony symbolem **X**.

Wskaż wzór związku oznaczonego symbolem **X**. Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. NO
 B. NO₂
 C. N₂O
 D. N₂O₅

Zadanie 10. (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

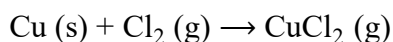
Stosunek masowy tytanu do tlenu w tlenku tytanu(IV), o wzorze TiO_2 , wynosi:

- A. 1 : 2
 B. 2 : 1
 C. 3 : 2
 D. 2 : 3

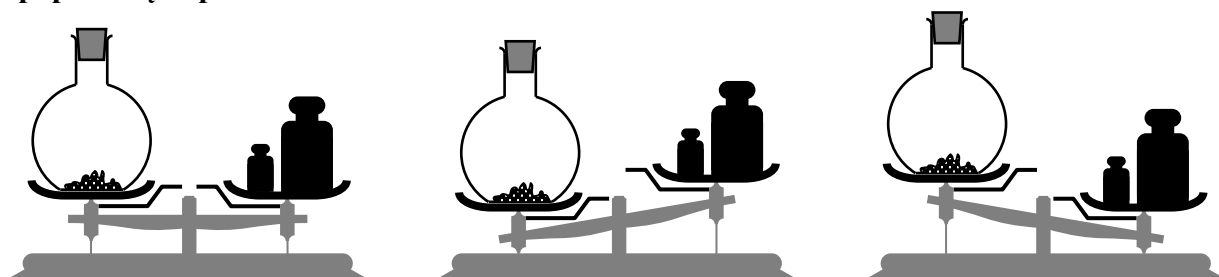
Zadanie 11. (0-1)

..... /1

Kolbę kulistą, płaskodenną, napełniono gazowym chlorem i wprowadzono do niej sproszkowaną miedź. Kolbę szczelnie zamknięto korkiem i ustawiono na jednej z szalek wagi. Na drugiej szalce ułożono odważniki w taki sposób, by zrównoważyć masę kolby na pierwszej szalce. Obie szalki wagi znajdowały się na tej samej wysokości. Następnie kolbę ogrzano, co zapoczątkowało reakcję chemiczną, którą przedstawia poniższe równanie:



W jakim położeniu będą znajdowały się szalki wagi po zakończeniu reakcji? Zaznacz poprawną odpowiedź.



- A.
 B.
 C.
 D. Nie można tego określić na podstawie informacji zawartych w treści zadania

Zadanie 12. (0-1)

..... /1

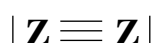
Który schemat poprawnie przedstawia powstawanie wiązania chemicznego, pomiędzy atomami fluoru i sodu, we fluorku sodu NaF? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. $\text{Na}^{\ominus} \curvearrowright \cdot \ddot{\text{F}} \cdot \rightarrow \text{Na} \cdot \cdot \ddot{\text{F}} \cdot$ B. $\text{Na} \cdot \cdot \curvearrowright \ddot{\text{F}} \cdot \rightarrow [\text{Na} \cdot]^{-} [\ddot{\text{F}} \cdot]^{+}$
- C. $\text{Na} \cdot \cdot \curvearrowright \ddot{\text{F}} \cdot \rightarrow \text{Na} :: \ddot{\text{F}}$ D. $\text{Na}^{\ominus} \cdot \curvearrowright \ddot{\text{F}} \cdot \rightarrow \text{Na}^{+} [\ddot{\text{F}} \cdot]^{-}$


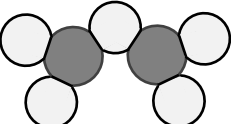
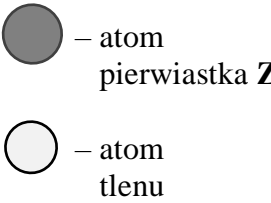
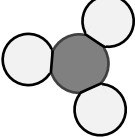
Zadanie 13. (0-1)

..... /1

Pewien pierwiastek, oznaczony symbolem **Z**, należący do drugiego okresu układu okresowego pierwiastków chemicznych, występuje naturalnie w formie dwuatomowych cząsteczek Z_2 , których kreskowy wzór elektronowy przedstawiono poniżej:



Który rysunek przedstawia model tlenku pierwiastka **Z**, w którym atom pierwiastka **Z** przyjmuje możliwie najwyższą wartościowość? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A.  B.  C.  D. 
- – atom pierwiastka **Z**
○ – atom tlenu

Zadanie 14. (0-1)

..... /1

Masa cząsteczkowa kwasu fosforowego, o wzorze $\text{H}_4\text{P}_x\text{O}_7$, wynosi 178 u. Ile wynosi indeks stechiometryczny x we wzorze tej cząsteczki? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4

Zadanie 15. (0-1)

..... /1

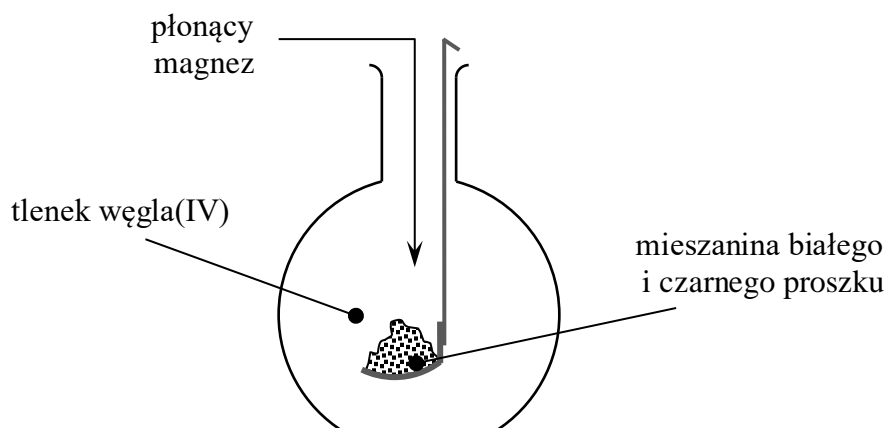
Gdy ktoś stojący na końcu długiego pokoju, otworzy butelkę z kwasem octowym (octem), jego zapach jest wyczuwalny w drugim końcu pokoju dopiero po kilku minutach. Cząsteczki gazu w temperaturze pokojowej poruszają się z ogromnymi prędkościami.

Co należy uznać za przyczynę opóźnienia w wyczuwaniu zapachu kwasu octowego w drugim końcu pokoju? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. Reakcję chemiczną zachodzącą pomiędzy cząsteczkami tworzącymi powietrze, a cząsteczkami kwasu octowego.
- B. Losowe i chaotyczne zderzenia pomiędzy cząsteczkami kwasu octowego i cząsteczkami tworzącymi powietrze.
- C. Zmniejszenie odległości pomiędzy cząsteczkami kwasu octowego.
- D. Reakcję chemiczną pomiędzy cząsteczkami kwasu octowego a receptorami węchowymi, która jest wolniejsza od innych czynności zmysłowych.

Zadanie 16.

Uczniowie obserwowali przebieg doświadczenia, w którym do kolby z tlenkiem węgla(IV) CO_2 wprowadzono płonący magnez. Doświadczenie zilustrowali rysunkiem:



W czasie doświadczenia jeden z uczniów sporządził notatkę, w której zawarł zarówno obserwacje, jak i wnioski.

1. Magnez spala się jasnym, oślepiającym płomieniem.
2. Magnez reaguje z tlenkiem węgla(IV) w wyniku czego powstaje tlenek magnezu i węgiel.
3. Na łożeczce do spalań powstaje mieszanina białego i czarnego proszku.
4. Reakcja magnezu z tlenkiem węgla jest procesem silnie egzotermicznym.

Zadanie 16.1. (0-1)

..... / 1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Obserwacjami są zdania numer:

- | | |
|--------------|-----------|
| A. 1, 2 i 3. | B. 1 i 2. |
| C. 1, 3 i 4. | D. 1 i 3. |

Zadanie 16.2. (0-1)

..... / 1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Reakcję tlenku węgla(IV) z magnezem należy sklasyfikować jako

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| A. reakcję wymiany pojedynczej. | B. reakcję analizy. |
| C. reakcję wymiany podwójnej. | D. reakcję wymiany. |

Zadanie 16.3. (0-1)

..... / 1

Napisz, stosując odpowiednią symbolikę chemiczną, równanie reakcji chemicznej, przebiegającej podczas opisanego doświadczenia.

Zadanie 19. (0-2)

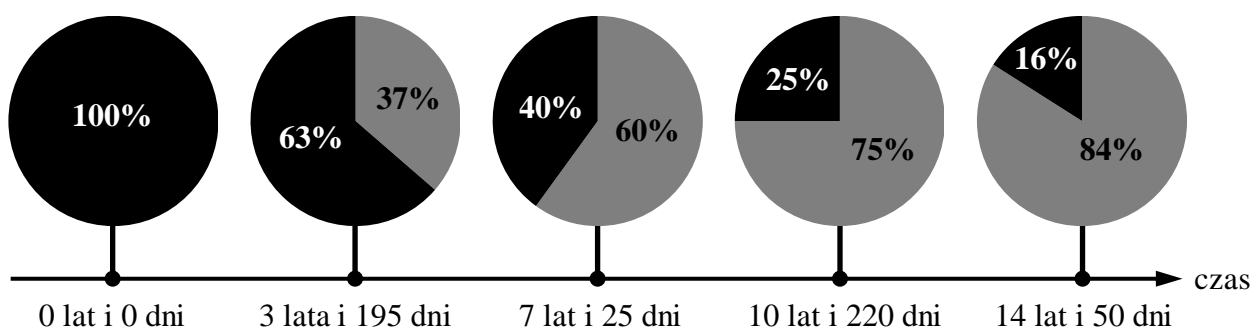
..... /2

W poniższej tabeli przedstawiono opis trzech różnych gazów. **Przy każdym opisie napisz jeden wzór substancji, wybrany z przedstawionych poniżej:**

	O ₂	CO ₂	He	H ₂
	Opis gazu			Wzór chemiczny
1.	Gaz bezbarwny, bez zapachu, palny, produktem jego spalania jest najpopularniejszy rozpuszczalnik. W powietrzu występuje w śladowych ilościach.			
2.	Gaz bezbarwny, bez zapachu, bez smaku, niepalny, o gęstości mniejszej od powietrza. W powietrzu występuje w śladowych ilościach.			
3.	Gaz bezbarwny, bez zapachu, niepalny. Żarzące się łuczywko, wprowadzone do naczynia zawierającego ten gaz, zapala się.			

Informacja do zadań 20. i 21.

Jądro promieniotwórczego izotopu kobaltu-60 ulega przemianie β^- przekształcając się w inne, stabilne jądro. W laboratorium przygotowano czystą izotopowo próbkę kobaltu-60. Obserwowano zmianę składu próbki w trakcie kolejnych lat w jednakowych odstępach czasu. Na poniższych wykresach kołowych przedstawiono zmieniający się w czasie skład masowy obserwowanych próbek.

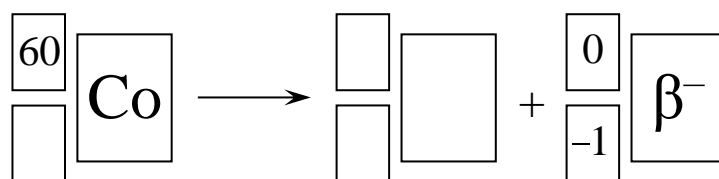


Legenda: masowa, procentowa zawartość promieniotwórczych jąder kobaltu-60 w próbce
 masowa, procentowa zawartość stabilnych jąder powstałych w przemianie β^-

Zadanie 20. (0-1)

..... /1

Napisz równanie opisanej przemiany jądrowej. Uzupełnij poniższy schemat.



Zadanie 21. (0-1)

..... /1

Na podstawie danych przedstawionych na wykresach oraz odpowiednich obliczeń określ czas połowicznego zaniku jąder kobaltu-60.

Czas połowicznego zaniku $\tau_{\frac{1}{2}}$
..... lat dni

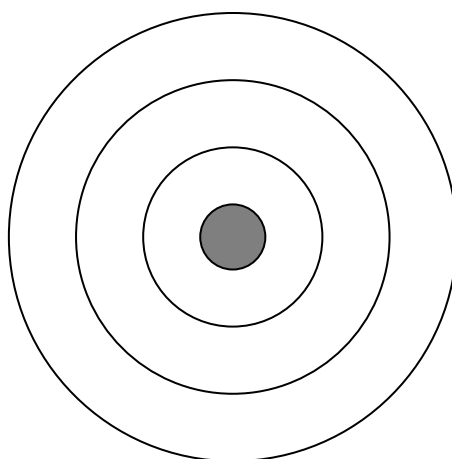
Informacja do zadań 22. i 23.

Atom fosforu posiada 3 powłoki elektronowe.

Zadanie 22. (0-1)

..... /1

Uzupełnij poniższy diagram w taki sposób, by przedstawiał rozmieszczenie elektronów na poszczególnych powłokach w atomie fosforu. Elektrony zaznacz jako wyraźne kropki rozmieszczone na okręgach, symbolizujących powłoki elektronowe (→).

**Zadanie 23.** (0-1)

..... /1

Fosfor tworzy z wapniem związek o nazwie fosforek wapnia. Wapń przyjmuje w tym związku wartościowość równą $w = 2$, ponieważ tworzy dwudodatnie kationy Ca^{2+} . Fosfor występuje w formie anionów o takim ładunku, jaki wynika z liczby elektronów, które musi przyłączyć jego atom, aby osiągnąć oktet elektronowy. **Zaznacz, otaczając pętlą, poprawny wzór fosforku wapnia.**



Brudnopis
(nie podlega ocenie)

[illegible]

Układ Okresowy Pierwiastków Chemicznych																	
1	2											13	14	15	16	17	18
1 1H wodor 1,0 2,2												5B bor 10,8 2,0	6C węgiel 12,0 2,6	7N azot 14,0 3,0	8O tlen 16,0 3,4	9F fluor 19,0 4,0	10Ne neon 20,2
2 3Li lit 7,0 1,0	4Be beryl 9,0 1,5											13Al glin 27,0 1,6	14Si krzem 28,1 1,9	15P fosfor 31,0 2,2	16S siarka 32,1 2,6	17Cl chlor 35,5 3,2	18Ar argon 40,0
3 11Na sód 23,0 0,9	12Mg magnez 24,3 1,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13Al glin 27,0 1,6	14Si krzem 28,1 1,9	15P fosfor 31,0 2,2	16S siarka 32,1 2,6	17Cl chlor 35,5 3,2	18Ar argon 40,0
4 19K potas 39,1 0,8	20Ca wapń 40,1 1,0	21Sc skand 45,0 1,4	22Ti tytan 47,9 1,5	23V wanad 51,0 1,6	24Cr chrom 52,0 1,7	25Mn mangan 54,9 1,6	26Fe żelazo 55,9 1,8	27Co kobalt 58,9 1,9	28Ni nikiel 58,7 1,9	29Cu miedź 63,6 1,9	30Zn cynk 65,4 1,7	31Ga gal 69,7 1,8	32Ge german 72,6 2,0	33As arsen 74,9 2,0	34Se selen 79,0 2,6	35Br brom 79,9 3,0	36Kr krypton 83,8
5 37Rb rubid 85,5 0,8	38Sr stront 87,6 1,0	39Y itr 88,9 1,2	40Zr cyrkon 91,2 1,3	41Nb niob 92,9 1,6	42Mo molibden 96,0 2,2	43Tc technet 97,9 2,1	44Ru ruten 101,1 2,2	45Rh rod 102,9 2,3	46Pd pallad 106,4 2,2	47Ag srebro 107,9 1,9	48Cd kadm 112,4 1,7	49In ind 114,8 1,8	50Sn cyna 118,7 2,0	51Sb antymon 121,8 2,1	52Te tellur 127,6 2,1	53I jod 126,9 2,7	54Xe ksenon 131,3
6 55Cs cez 132,9 0,8	56Ba bar 137,3 0,9	†	72Hf hafn 178,5 1,3	73Ta tantal 181,0 1,5	74W wolfram 183,8 1,7	75Re ren 186,2 1,9	76Os osm 190,2 2,2	77Ir iryd 192,2 2,2	78Pt platyna 195,1 2,2	79Au złoto 197,0 2,4	80Hg rteć 200,6 1,9	81Tl tal 204,4 1,8	82Pb ołów 207,2 1,8	83Bi bismut 209,0 1,9	84Po polon 209,0 2,0	85At astat 210,0 2,2	86Rn radon 222,0
7 87Fr frans 233,0 0,7	88Ra rad 226,0 0,9	‡	104Rf rutherford 267,1	105Db dubn 268,1	106Sg seaborg 271,1	107Bh bohr 272,14	108Hs has 270,1	109Mt meitner 276,2	110Ds darmstadt (281)	111Rg rentgen (282)	112Cn kopernik (285)	113Nh nihon (286)	114Fl flerow (289)	115Mc moskow (290)	116Lv liwermor (293)	117Ts tenes (294)	118Og oganeson (294)
† Lantanowce		57La lantan 138,9	58Ce cer 140,1	59Pr prazeodym 140,9	60Nd neodym 144,2	61Pm promet 144,9	62Sm samar 150,4	63Eu europ 152,0	64Gd gadolin 157,3	65Tb terb 158,9	66Dy dysproz 162,5	67Ho holm 164,9	68Er erb 167,3	69Tm tul 168,9	70Yb iterb 173,0	71Lu lutet 175,0	
‡ Aktynowce		89Ac aktyn 227,0	90Th tor 232,0	91Pa protaktyn 231,0	92U uran 238,0	93Np neptun 237,1	94Pu pluton 244,1	95Am ameryk 243,1	96Cm kiur 247,1	97Bk berkel 247,1	98Cf kaliforn 251,1	99Es einstein 252,1	100Fm ferm 257,1	101Md mendelew 258,1	102No nobel 259,1	103Lr lorens 262,1	

