



MAŁOPOLSKI
KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO
W ROKU SZKOLNYM 2023/2024

16 listopada 2023 r.

ETAP SZKOLNY

GODZINA ROZPOCZĘCIA: 9.00

CZAS PRACY: 90 minut

WYPEŁNIA UCZEŃ (**DRUKOWANYMI LITERAMI**)

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

.....
IMIĘ I NAZWISKO UCZNIĄ

.....
KLASA

.....
NAZWA SZKOŁY I MIEJSCOWOŚĆ

Instrukcja dla ucznia

1. Na pierwszej stronie arkusza i na karcie odpowiedzi w wyznaczonych miejscach wpisz swoje dane.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych **13 stronach** jest wydrukowanych **40 zadań**.
3. Za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie **45 punktów**.
4. Sprawdź, czy do arkusza jest dołączona karta odpowiedzi oraz materiały dodatkowe: układ okresowy pierwiastków i tablica rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
5. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania i wykonuj je zgodnie z poleceniami.
7. Rozwiązania zadań zapisuj długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora ani jakichkolwiek zmazywanych przyborów piśmienniczych. Zadanie, w którym ich użyjesz nie będzie oceniane.
9. Do obliczeń możesz wykorzystać prosty kalkulator, który wykonuje jedynie cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatora w telefonie komórkowym.
10. W każdym zadaniu **poprawna jest tylko jedna odpowiedź**. Odpowiedzi przenieś na kartę odpowiedzi, zamalowując odpowiednie litery.
11. Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie przekreśl znakiem "x" i zaznacz inną odpowiedź.
12. **Oceniane będą wyłącznie rozwiązania zaznaczone na karcie odpowiedzi.**
13. Na 10 minut przed upływem czasu przeznaczanego na rozwiązywanie zadań zostaniesz poinformowany o zbliżającym się czasie zakończenia konkursu.
14. Podczas konkursu nie możesz korzystać z urządzeń mobilnych.
15. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym, spowoduje wykluczenie Cię z udziału w konkursie.

Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **90 minut**.

Powodzenia!

W każdym z zadań od 1. do 40. dokończ zdanie. W tym celu wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź spośród podanych.

Zadanie 1. 0-1 pkt.

Substancje chemiczne dzielimy na pierwiastki, związki chemiczne i mieszaniny. Medale rozdawane na zawodach sportowych wykonane są ze stopów metali, między innymi z brązu.

Brąz to

- A. pierwiastek chemiczny
- B. związek chemiczny
- C. mieszanina jednorodna
- D. mieszanina niejednorodna

Zadanie 2. 0-1 pkt.

Poniżej przedstawiono fragment karty charakterystyki tlenku węgla(II).



Powyższe piktogramy informują, że tlenek węgla(II) to

- A. gaz przewożony w butlach, wybuchowy, trujący, działa negatywnie uszkodzając narządy wewnętrzne
- B. gaz pod ciśnieniem, utleniający, toksyczny, działa negatywnie uszkodzając narządy wewnętrzne
- C. gaz pod ciśnieniem, łatwopalny, toksyczny, działa negatywnie uszkodzając narządy wewnętrzne
- D. gaz przewożony w butlach, łatwopalny, trujący, działa negatywnie uszkodzając narządy wewnętrzne

Zadanie 3. 0-1 pkt.

Para wodna powstaje w wyniku

- A. krystalizacji wody
- B. topnienia wody
- C. parowania wody
- D. skraplania wody

Zadanie 4. 0-1 pkt.

Na lekcjach chemii i w życiu codziennym korzysta się z mieszanin, takich jak np. soki do picia, lekarstwa, nawozy do podlewania kwiatów czy ocet do przetworów.

Na jednym z nawozów znajduje się instrukcja, wg której nawóz powinien być zmieszany z wodą w stosunku 1 do 24. Do sporządzenia 2 dm³ tego roztworu należy użyć

- A. 80 cm³ nawozu i 2000 cm³ wody
- B. 40 cm³ nawozu i 1600 cm³ wody
- C. 80 cm³ nawozu i 1920 cm³ wody
- D. 80 cm³ nawozu i 1200 cm³ wody

Zadanie 5. 0-1 pkt.

Wewnątrz wielu opakowań artykułów, które kupujemy znajdują się woreczki z opisem “*Do not eat, desiccant, silica gel*” zawierające substancję higroskopijną.

Substancja higroskopijna to substancja zdolna do pochłaniania z powietrza

- A. pary wodnej i wody
- B. tlenku siarki(IV)
- C. zapachów
- D. tlenku węgla(IV)

Zadanie 6. 0-1 pkt.

Przykładem pierwiastka należącego do niemetali jest siarka.

W temperaturze pokojowej siarka jest

- A. ciałem stałym o barwie zielonej
- B. ciałem stałym o barwie żółtej
- C. cieczą o barwie czarnej
- D. bezbarwnym i bezwonnym gazem

Zadanie 7. 0-1 pkt.

Do rozdzielania mieszaniny wody i piasku na składniki stosuje się

- A. krystalizację
- B. magnez
- C. destylację
- D. sączenie

Zadanie 8. 0-1 pkt.

Stopy używane w medycynie muszą charakteryzować się specyficznymi właściwościami, takimi jak: duża odporność na działanie płynów ustrojowych, duża odporność na korozję i nie mogą ulegać rozkładowi w organizmie. Przykładem takich stopów są stopy kobaltu stosowane głównie jako wszczepy długotrwałe. W skład pewnego stopu wchodzi obok kobaltu, który jest głównym składnikiem, 19% chromu, 3% molibdenu i 20% niklu. Element o masie 130 g wykonany z tego stopu zawiera

- A. 39 g molibdenu i 91 g kobaltu
- B. 3,9 g molibdenu i 75,4 g kobaltu
- C. 3,9 g molibdenu i 126,1 g kobaltu
- D. 39 g molibdenu i 50,7 g kobaltu

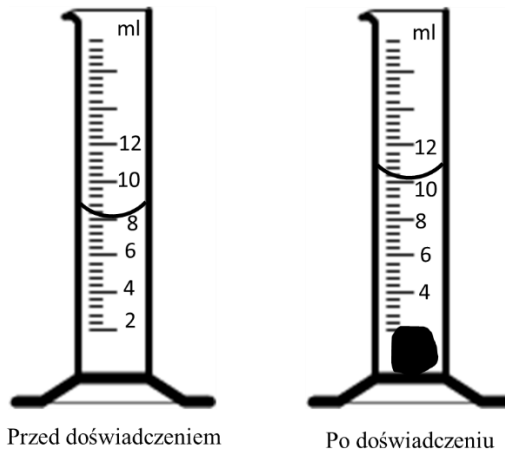
Informacja do zadań 9-10

Poniżej podano gęstość kilku pierwiastków.

Nazwa pierwiastka	Magnez	Ołów	Miedź	Siarka
Gęstość g/cm ³	1,74	11,34	8,93	2,07

Zadanie 9. 0-1 pkt.

Do cylindra z chłodną wodą wprowadzono przedmiot o masie 23,2 g wykonany z jednego z pierwiastków wymienionych w powyższej tabeli. Na poniższych rysunkach przedstawiono schematycznie sposób wykonania tego doświadczenia.



Do doświadczenia wykorzystano przedmiot wykonany z

- A. magnezu
- B. ołowiu
- C. miedzi
- D. siarki

Zadanie 10. 0-2 pkt.

10.1. Przedmiot, którego użyto w doświadczeniu w zadaniu nr 9 jest wykonany z metalu.

Jest to

- A. prawda
- B. fałsz

10.2. Pierwiastek, z którego wykonano przedmiot użyty w doświadczeniu w zadaniu nr 9, leży w 6 okresie i 14 grupie układu okresowego.

Jest to

- A. prawda
- B. fałsz

Informacja do zadań 11-12

Atom pewnego pierwiastka chemicznego Y posiada trzy powłoki elektronowe oraz pięć elektronów walencyjnych.

Zadanie 11. 0-2 pkt.

11.1. Pierwiastkiem Y jest fosfor i jest on metalem.

Jest to

- A. prawda
- B. fałsz

11.2. Pierwiastek Y ma konfigurację elektronową $K^2L^8M^5$.

Jest to

- A. prawda
- B. fałsz

Zadanie 12. 0-1 pkt.

Zdanie fałszywe dotyczące pierwiastka Y oznaczone jest literą

- A. Pierwiastek Y leży w 15 grupie układu okresowego
- B. Tlenek pierwiastka Y reaguje z wodą, a roztwór wodny powstałego związku ma odczyn kwasowy
- C. Pierwiastek Y leży w 15 grupie i 4 okresie układu okresowego
- D. Średnia masa atomowa pierwiastka Y wynosi 30,97 u

Zadanie 13. 0-2 pkt.

Średnia masa atomowa pewnego pierwiastka chemicznego Z wynosi 63,55 u, a jego atom zawiera w jądrze 29 protonów.

13.1. Izotopy pierwiastka Z zawierają odpowiednio 34 i 36 neutronów. Wynika z tego, że masy atomowe tych izotopów wynoszą odpowiednio:

- A. 34 u i 36 u
- B. 63 u i 65 u

13.2. W przyrodzie występuje więcej izotopu pierwiastka Z

- A. zawierającego 34 neutrony niż zawierającego 36 neutronów
- B. zawierającego 36 neutronów niż zawierającego 34 neutrony

Zadanie 14. 0-1 pkt.

Budowę i położenie w układzie okresowym atomu cyny przedstawia odpowiedź oznaczona literą

	Grupa	Okres	Liczba atomowa	Liczba protonów	Liczba elektronów
A.	5	14	50	50	50
B.	14	5	50	50	50
C.	15	5	50	50	50
D.	5	14	118	118	118

Zadanie 15. 0-1 pkt.

Poniżej podano zdania opisujące właściwości substancji ze względu na obecność wiązania chemicznego.

I - Związki chemiczne zawierające wiązania jonowe są krystaliczne, mają wysokie temperatury topnienia i wrzenia

II – Substancje zawierające wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane, jak na przykład wodór czy azot, nie rozpuszczają się w wodzie lub rozpuszczają się w bardzo małych ilościach

III - Związki chemiczne zawierające wiązania kowalencyjne spolaryzowane, jak na przykład chlorowódz i amoniak, rozpuszczają się w wodzie i ich temperatury topnienia i wrzenia są niższe od temperatur wrzenia i topnienia związków jonowych.

Odpowiedź, która wskazuje wszystkie prawdziwe zdania oznaczona jest literą

- A. tylko zdanie I
- B. tylko zdanie III
- C. tylko zdania I i II
- D. zdania I, II, III

Zadanie 16. 0-1 pkt.

W substancjach zestawionych w poniższej tabeli (tlenku wapnia, tlenku węgla(IV), azocie) występują wiązania

	Tlenek wapnia	Tlenek węgla(IV)	Cząsteczka azotu
A.	jonowe	kowalencyjne	kowalencyjne
B.	jonowe	kowalencyjne	jonowe
C.	kowalencyjne	jonowe	kowalencyjne
D.	kowalencyjne	kowalencyjne	jonowe

Informacja do zadań 17 - 18

W skali przemysłowej amoniak otrzymywany jest metodą bezpośredniej syntezy z pierwiastków (metoda Habera i Boscha): $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

Źródło: A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej 2, Warszawa 2002

Zadanie 17. 0-1 pkt.

Masa cząsteczkowa produktu reakcji chemicznej, o której mowa w informacji do zadania wynosi

- A. 17, 04 g
- B. 17, 04 u
- C. 34, 08 g
- D. 34, 08 u

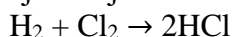
Zadanie 18. 0-1 pkt.

W zakładzie przemysłowym Amoniax wyprodukowano 272 kg amoniaku. Wynika stąd, że z 224 kg azotu przereagowało

- A. 6 kg wodoru
- B. 224 kg wodoru
- C. 48 kg wodoru
- D. 496 kg wodoru

Zadanie 19. 0-1 pkt.

Poniżej przedstawiono równanie pewnej reakcji chemicznej:



Na podstawie powyższego zapisu reakcji chemicznej można odczytać, że:

- A. wodór reaguje z chlorowodorem i powstaje chlor
- B. wodór reaguje z chlorem i powstaje chlorowódor
- C. z dwóch cząsteczek wodoru i dwóch cząsteczek chloru powstaje kwas chlorowy(I)
- D. z dwóch cząsteczek wodoru i dwóch cząsteczek chloru powstają dwie cząsteczki chlorowodoru

Zadanie 20. 0-3 pkt.

Pewien pierwiastek X występuje w kilku postaciach krystalicznych. Różnią się one kolorem oraz reaktywnością. Najbardziej reaktywną jest postać biała, reagująca z tlenem z powietrza. Dlatego musi być przechowywana w warunkach beztlenowych. Pierwiastek ten występuje w postaci czteroatomowych cząsteczek. W czasie reakcji z tlenem wydziela się dużo energii w postaci światła. Produktem tej reakcji jest tlenek, w którym pierwiastek jest pięciowartościowy.

20.1. Postać biała pierwiastka X reaguje z tlenem zgodnie z równaniem

- A. $2\text{X} + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{X}_2\text{O}_5$
- B. $\text{X}_4 + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{X}_4\text{O}_{10}$

20.2. Reakcja pierwiastka X z tlenem jest reakcją

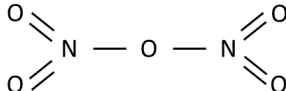
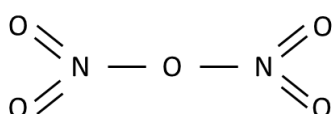
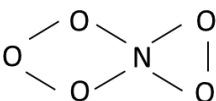
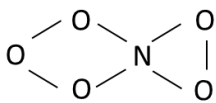
- A. syntezy
- B. wymiany

20.3. Ze względu na świecenie opisana reakcja należy do procesów

- A. egzotermicznych
- B. endotermicznych

Zadanie 21. 0-1 pkt.

Wzór sumaryczny i strukturalny tlenku azotu(V) przedstawiają wzory

	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny
A.	N_2O_5	
B.		N_2O_5
C.	NO_5	
D.		NO_5

Zadanie 22. 0-1 pkt.

W celu rozróżnienia gazów: azotu, helu i tlenku węgla(IV) napełniono nimi trzy balony (każdy gaz w innym balonie) i każdy balon ponumerowano od 1 do 3 w sposób losowy. Następnie sprawdzono, jak wysoko uniosą się w powietrzu.

Stwierdzono, że najwyżej wzniósł się balon oznaczony nr. 1, na dół opadł balon z numerem 2, natomiast nie zmienił położenia balon z numerem 3.

Na podstawie powyższego doświadczenia ustalono, że w kolejno ponumerowanych balonach znajdowały się:

- A. nr 1- hel, nr 2- azot, nr 3- tlenek węgla(IV)
- B. nr 1- azot, nr 2- hel, nr 3- tlenek węgla(IV)
- C. nr 1- hel, nr 2- tlenek węgla(IV), nr 3- azot
- D. nr 1- azot, nr 2- tlenek węgla(IV), nr 3- hel

Zadanie 23. 0-1 pkt.

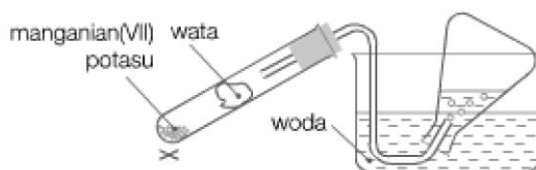
Powietrze składa się w 78% z azotu, w 21% z tlenu i w 1% z innych gazów.

W butelce o objętości $0,300 \text{ dm}^3$ wypełnionej powietrzem znajduje się:

- A. $630 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$
- B. $0,063 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$
- C. $0,63 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$
- D. $0,0063 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$

Informacja do zadań 24-25

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat otrzymywania tlenu:



Źródło: *Chemia Nowej Ery 7*, Warszawa 2020

Zadanie 24. 0-1 pkt.

W powyższym doświadczeniu otrzymuje się tlen w wyniku reakcji

- A. analizy
- B. łączenia
- C. wymiany
- D. syntezy

Zadanie 25. 0-1 pkt.

Po wprowadzeniu tłącego się łuczywa do kolby z zebrany gazem w doświadczeniu opisanym powyższym schematem nastąpi

- A. zapalenie się łuczywa jasnym płomieniem
- B. głośna eksplozja
- C. zgaśnięcie łuczywa
- D. zapalenie się łuczywa zielonym płomieniem

Informacja do zadań 26-27

Poniżej przedstawiono równanie reakcji, w wyniku której można otrzymać pewien gaz.



Zadanie 26. 0-1 pkt.

W wyniku reakcji przedstawionej w powyższej informacji powstaje gaz o wzorze chemicznym

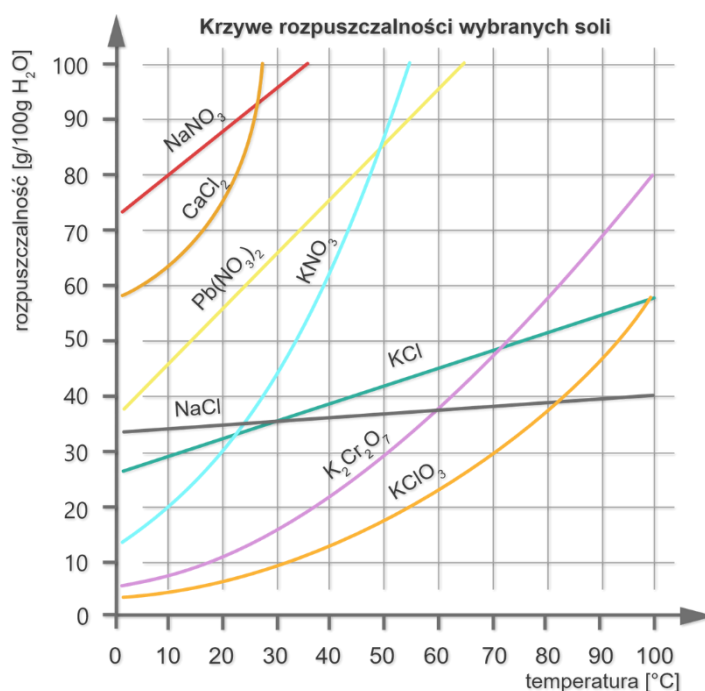
- A. CO
- B. CO₃
- C. CaO
- D. CO₂

Zadanie 27. 0-1 pkt.

Gaz powstały w wyniku reakcji, przedstawionej w powyższej informacji, składa się z tlenu i pierwiastka X. Wartościowość pierwiastka X w powstającym gazie równa jest

- A. II
- B. IV
- C. 0
- D. VI

Informacja do zadań 28-30



Źródło: <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/D1HaDK85V>

Zadanie 28. 0-1 pkt.

Rozpuszczalność chloranu(V) potasu (KClO₃) w temperaturze 70°C wynosi

- A. 30 g/100 g roztworu
- B. 48 g /100 g H₂O
- C. 30 g/100 g H₂O
- D. 70 g/100 g roztworu

Zadanie 29. 0-1 pkt.

W temperaturze 20°C najlepiej rozpuszczalną solą jest:

- A. chlorek wapnia (CaCl_2)
- B. azotan(V) ołowiu ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)
- C. azotan(V) sodu (NaNO_3)
- D. chlorek sodu (NaCl)

Zadanie 30. 0-1 pkt.

Przygotowano roztwór chlorku potasu (KCl) rozpuszczając 30 g tej soli w 100 g wody w temperaturze 60°C. Otrzymano roztwór:

- A. nasycony
- B. nienasycony

Zadanie 31. 0-1 pkt.

Stężenie procentowe roztworu wodorotlenku potasu wynosi 5%. Do przygotowania 150 g tego roztworu należy użyć

- A. 5 g wodorotlenku potasu i 145 g wody
- B. 7,5 g wodorotlenku potasu i 142,5 g wody
- C. 10 g wodorotlenku potasu i 140 g wody
- D. 15 g wodorotlenku potasu i 135 g wody

Zadanie 32. 0-1 pkt.

Stężenie procentowe roztworu o masie 200 g, do sporządzenia którego wykorzystano 15 g substancji, wynosi

- A. 30%
- B. 7,5%
- C. 75%
- D. 3%

Zadanie 33. 0-1 pkt.

Zestaw związków chemicznych, który zawiera tylko wzory kwasów tlenowych, oznaczony jest literą

- A. NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH
- B. HCl , HNO_3 , H_3PO_4
- C. H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S
- D. H_2SO_3 , HNO_3 , H_2SO_4

Zadanie 34. 0-1 pkt.

Współczynniki w równaniu reakcji: $x \text{P}_4\text{O}_{10} + y \text{H}_2\text{O} \rightarrow z \text{H}_3\text{PO}_4$ wynoszą:

- A. $x = 1$; $y = 6$; $z = 8$
- B. $x = 2$; $y = 6$; $z = 8$
- C. $x = 1$; $y = 6$; $z = 4$
- D. $x = 2$; $y = 6$; $z = 4$

Zadanie 35. 0-1 pkt.

Kwas siarkowodorowy powstaje w wyniku rozpuszczenia siarkowodoru w wodzie. Siarkowodor jest

- A. bezbarwną cieczą o charakterystycznym zapachu
- B. brunatną cieczą
- C. bezbarwnym gazem o charakterystycznym zapachu
- D. brunatnym gazem

Zadanie 36. 0-1 pkt.

W roztworze wodnym kwasu siarkowodorowego znajdują się jony

- A. H^+ , HS^- , S^{2-}
- B. H^+ , HSO_3^- , SO_3^{2-}
- C. H^+ , SO_3^-
- D. H^+ , HSO_4^- , SO_4^{2-}

Informacja do zadań 37-40

Tlenek wapnia jest trudno topliwym białym ciałem stałym. (...) Z wodą reaguje energicznie, przy czym wydzielają się stosunkowo znaczne ilości ciepła (gaszenie wapnia)(...) Powstający wodorotlenek wapnia jest bezpostaciowym proszkiem, który z większą ilością wody tworzy hydrożel używany w mieszaninie z piaskiem jako zaprawa murarska. Rozpuszczalność wodorotlenku wapnia w wodzie jest niewielka.(...) Roztwory wodne wodorotlenku wapnia, zwane wodą wapienną, wykazują jednak odczyn silnie zasadowy. (...) Z tlenkiem węgla(IV) wodorotlenek wapnia łączy się z utworzeniem węglanu wapnia.

Źródło: A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej 2, Warszawa 2002

Zadanie 37. 0-1 pkt.

Wzór sumaryczny wodorotlenku wapnia to:

- A. CaO
- B. Cu(OH)₂
- C. Ca(OH)₂
- D. CaCO₃

Zadanie 38. 0-1 pkt.

Do wody wapiennej wprowadzono roztwór oranżu metylowego. Tak powstały roztwór przyjął barwę

- A. czerwoną
- B. zieloną
- C. niebieską
- D. żółto-pomarańczową

Zadanie 39. 0-1 pkt.

Reakcję powstawania wodorotlenku wapnia opisaną w informacji do zadania obrazuje równanie:

- A. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- B. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- C. $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
- D. $Ca(OH)_2 \rightarrow CaO + H_2O$

Zadanie 40. *0-1 pkt.*

Woda wapienna ma pH

- A. mniejsze od 7
- B. równe 7
- C. równe 0
- D. większe od 7

BRUDNOPIS