



MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO
W ROKU SZKOLNYM 2024/2025

ETAP SZKOLNY

25 października 2024

GODZINA ROZPOCZĘCIA: 9:00

CZAS PRACY: 60 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 **12 stronach** jest wydrukowanych **40 zadań**.
3. Za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie **40 punktów**.
4. Sprawdź, czy do arkusza jest dołączona karta odpowiedzi oraz dodatkowe materiały:
 - układ okresowy pierwiastków,
 - 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 zmazywalnych przyborów piśmienniczych. Zadanie, w którym ich użyjesz nie będzie oceniane.
9. W obliczeniach 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 zawsze 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 **60 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.

Zapis K^2L^5 przedstawia konfigurację elektronową w atomie

- A. helu
- B. boru
- C. azotu
- D. radu

Zadanie 2. 0-1 pkt.

Konfiguracja elektronowa zewnętrznej powłoki (walencyjnej) w atomie chloru ma postać

- A. $K^2L^2M^7$
- B. M^5
- C. L^7
- D. M^7

Zadanie 3. 0-1 pkt.

Masa cząsteczkowa ozonu o wzorze O_3 wynosi

- A. 24 u
- B. 48 u
- C. 16 u
- D. 32 u

Zadanie 4. 0-1 pkt.

Jednostka masy atomowej [u] *nie należy do układu SI*. Równa się ona 1/12 masy atomu izotopu węgla ^{12}C i jest stosowana w chemii i fizyce.

$$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Na podstawie Encyklopedia PWN

<https://encyklopedia.pwn.pl>

Korzystając z podanej informacji można policzyć, że jeden atom żelaza ma masę

- A. $43,16 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- B. $33,73 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- C. $92,96 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- D. $15,62 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Informacja do zadań 5. i 6.

Suma cząstek elementarnych (protonów, neutronów i elektronów) w atomie pierwiastka X wynosi 18, a ilość jego elektronów jest pięć razy mniejsza od liczby atomowej cynku.

Zadanie 5. 0-1 pkt.

Pierwiastkiem X jest

- A. argon
- B. fosfor
- C. węgiel
- D. magnez

Zadanie 6. 0-1 pkt.

Liczba masowa izotopu pierwiastka X, o którym mowa w informacji wprowadzającej wynosi

- A. 24
- B. 18
- C. 12
- D. 6

Zadanie 7. 0-1 pkt.

Pewien pierwiastek Y jest czwartym pierwiastkiem wśród pierwiastków uszeregowanych w kolejności zmniejszającego się rozpowszechnienia w skorupie ziemskiej. Krystalizuje on w typowych sieciach metalicznych i wykazuje dzięki temu dobrą ciągliwość i kowalność.

Na podstawie:

A. Bielański „Podstawy chemii nieorganicznej” część 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998

Pierwiastkiem Y jest

- A. siarka
- B. węgiel
- C. żelazo
- D. azot

Zadanie 8. 0-1 pkt.

Najwięcej elektronów bierze udział w tworzeniu wiązań w cząsteczce o wzorze

- A. HCl
- B. NH₃
- C. H₂O
- D. O₂

Informacja do zadań 9. i 10.

Jeżeli powstaje wiązanie jonowe, atomy dwóch łączących się pierwiastków zyskują konfiguracje elektronowe gazów szlachetnych w ten sposób, że atomy pierwiastka określanego jako elektrododatni tracą swoje elektrony walencyjne na rzecz atomów drugiego pierwiastka, elektroujemnego. Wytworzone w ten sposób jony, dodatni i ujemny, przyciągające się dzięki działaniu sił elektrostatycznych, tworzą w przypadku ciał stałych uporządkowaną strukturę.

Na podstawie:

A. Bielański „Podstawy chemii nieorganicznej” część 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998

Zadanie 9. 0-1 pkt.

Substancje o budowie jonowej to związki chemiczne o wzorach

- A. HCl i NH₃
- B. NH₃ i H₂O
- C. KCl i K₂O
- D. KCl i H₂O

Zadanie 10. 0-1 pkt.

Kation i anion uzyskały konfigurację argonu w związku chemicznym o wzorze

- A. CaS
- B. NaCl
- C. CaF₂
- D. MgS

Zadanie 11. 0-1 pkt.

Substancja X wykazuje wysoką temperaturę topnienia. Po stopieniu przewodzi dobrze prąd elektryczny, a to na skutek obecności łatwo ruchliwych jonów. Jej temperatura wrzenia jest bardzo wysoka.

Na podstawie:

A. Bielański „Podstawy chemii nieorganicznej” część 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998

Substancją X jest związek chemiczny o wzorze

- A. CO₂
- B. CH₄
- C. HCl
- D. NaCl

Zadanie 12. 0-1 pkt.

Przyjemną woń w pomieszczeniu można uzyskać dzięki zastosowaniu odświeżaczy powietrza. Jest to możliwe dzięki zjawisku, które nazywamy dyfuzją, czyli procesem polegającym na

- A. rozpadzie ciał stałych prowadzącym do zmian ich własności chemicznych lub fizycznych
- B. rozprzestrzenianiu i mieszaniu się drobin różnych substancji w wyniku ruchu cząstek
- C. opadaniu cząstek ciała stałego rozproszonego w cieczy
- D. usuwaniu z pomieszczeń zanieczyszczonego powietrza i dostarczania w jego miejsce powietrza świeżego

Zadanie 13. 0-1 pkt.

W celu rozdzielenia mieszaniny wody i alkoholu etylowego przeprowadzono proces destylacji, który umożliwia rozdział mieszaniny dwóch cieczy ze względu na różnicę ich

- A. gęstości
- B. temperatur wrzenia
- C. temperatur krzepnięcia
- D. lepkości

Zadanie 14. 0-1 pkt.

Układy koloidalne (koloidy) to mieszaniny niejednorodne, które składają się zazwyczaj z dwóch substancji – faz, z których jedna jest rozproszona w drugiej. Faza ciągła to substancja rozpraszająca, zwana też ośrodkiem dyspersyjnym. Faza rozproszona to substancja zawieszona (zdyspergowana) w ośrodku dyspersyjnym i w nim nierozpuszczalna.

<https://zpe.gov.pl>

Roztwory koloidalne, zole, zależnie od środka rozpraszającego, określa się bardziej szczegółowo nazwami, np. alkozole, w przypadku gdy fazą rozpraszającą jest alkohol, lub aerozole, gdy rolę tę spełnia powietrze. Najczęściej jednak mamy do czynienia z hydrozolami, w których ośrodkiem rozpraszającym jest woda.

A. Bielański „Podstawy chemii nieorganicznej” część 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998

Na podstawie podanych informacji można stwierdzić, że

- A. piana jest przykładem aerozolu, a mgła jest przykładem hydrozolu
- B. pumeks jest przykładem aerozolu, a piana jest przykładem hydrozolu
- C. mgła i pumeks są przykładami aerozolu
- D. piana jest przykładem hydrozolu, a mgła jest przykładem aerozolu

Zadanie 15. 0-1 pkt.

Na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym możemy określić jego wartościowość względem wodoru i tlenu, co pozwala na ustalenie wzorów wodorków i tlenków. Patrząc na położenie krzemu w układzie okresowym pierwiastków można stwierdzić, że

- A. jego wartościowość względem wodoru wynosi II, a tlenek krzemu o maksymalnej wartościowości ma wzór sumaryczny SiO_2
- B. jego wartościowość względem wodoru wynosi IV, a tlenek krzemu o maksymalnej wartościowości ma wzór sumaryczny SiO
- C. jego wartościowość względem wodoru wynosi III, a tlenek krzemu o maksymalnej wartościowości ma wzór sumaryczny SiO
- D. jego wartościowość względem wodoru wynosi IV, a tlenek krzemu o maksymalnej wartościowości ma wzór sumaryczny SiO_2

Zadanie 16. 0-1 pkt.

Fluorowce mogą tworzyć z tlenem różne związki. W pewnym związku chemicznym stosunek masowy jodu do tlenu wynosi 4:1, a jedna cząsteczka tego związku ma masę $527,88 \cdot 10^{-24}$ g ($1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg).

W wyniku odpowiednich obliczeń można ustalić, że wzór sumaryczny tego związku ma postać

- A. I_2O_7
- B. I_2O_5
- C. I_2O_4
- D. IO_2

Zadanie 17. 0-1 pkt.

Jedną z metod otrzymywania tlenu jest termiczny rozkład manganianu(VII) potasu (KMnO_4). Jest to przykład reakcji

- A. egzotermicznej, w której ciepło jest pochłaniane z otoczenia
- B. egzotermicznej, w której ciepło jest wydzielane do otoczenia
- C. endotermicznej, w której ciepło jest pochłaniane z otoczenia
- D. endotermicznej, w której ciepło jest wydzielane do otoczenia

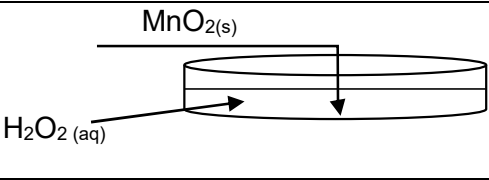
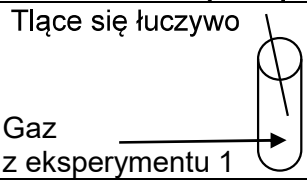
Zadanie 18. 0-1 pkt.

Przykładem reakcji egzotermicznej może być

- A. spalanie węgla
- B. topienie się lodu
- C. otrzymywanie CO_2 z termicznego rozkładu CaCO_3 (węglanu wapnia)
- D. parowanie wody

Zadanie 19. 0-1 pkt.

Przeprowadzono doświadczenie polegające na badaniu właściwości wody utlenionej, czyli 3% wodnego roztworu nadtlenu wodoru (H_2O_2). Doświadczenie wykonano, tak jak pokazano poniżej. Dla każdego eksperymentu podano obserwacje.

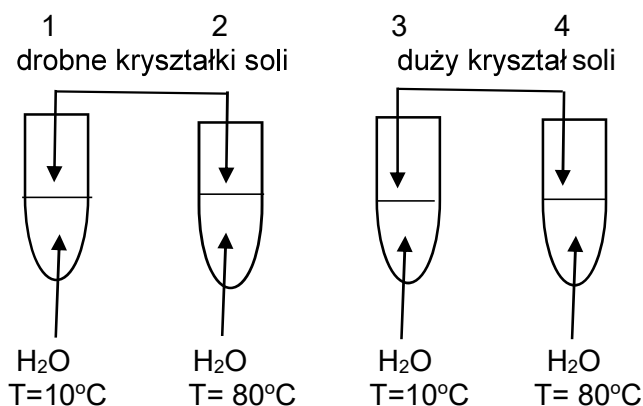
Eksperyment 1	Eksperyment 2
Do naczynia z roztworem nadtlenu wodoru dodano tlenek manganu(IV).	Gaz otrzymany w eksperymencie 1 zebrano do probówki, w której następnie umieszczono tłące się łuczywo.
	
Po dodaniu MnO_2 do roztworu nadtlenu wodoru zaobserwowano pojawienie się pęcherzyków bezbarwnego, bezwonnego gazu, a dodany tlenek opadł na dno naczynia.	Otrzymany gaz powoduje rozpalenie tłącego się łuczywa.

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia można stwierdzić, że tlenek manganu(IV)

- A. pełni funkcję katalizatora, a nadtlenek wodoru pod jego wpływem rozkłada się na wodę i wodór
- B. pełni funkcję katalizatora, a nadtlenek wodoru pod jego wpływem rozkłada się na wodę i tlen
- C. reaguje z nadtlentkiem wodoru i w wyniku tej reakcji otrzymujemy wodór
- D. rozkłada nadtlenek wodoru na wodę i tlen, który jest katalizatorem w tej reakcji

Zadanie 20. 0-1 pkt.

Badano wpływ różnych parametrów na szybkość rozpuszczania soli kuchennej w wodzie. W czterech doświadczeniach wykorzystano taką samą ilość soli. Sól użyta w doświadczeniu różniła się jedynie rozdrobnieniem, tak jak pokazano na rysunku poniżej. Doświadczenie prowadzono w dwóch temperaturach: 10°C i 80°C.



Zaobserwowano, że sól najszybciej rozpuściła się w probówce numer

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

Zadanie 21. 0-1 pkt.

Spalając magnez w powietrzu otrzyma się związek chemiczny o wzorze sumarycznym

- A. Mg₂O
- B. Mg₂O₂
- C. MgO
- D. MgO₂

Zadanie 22. 0-1 pkt.

Tlenek fosforu(V) otrzymuje się w wyniku reakcji opisanej równaniem

- A. $P + O_2 \rightarrow PO_2$
- B. $4P + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$
- C. $4P + 3O_2 \rightarrow P_4O_6$
- D. $2P + O_2 \rightarrow P_2O_5$

Zadanie 23. 0-1 pkt.

W celu identyfikacji tlenku węgla(IV) wydychanego przez człowieka, należy wprowadzić go do

- A. wody destylowanej
- B. wody gazowanej
- C. wody wapiennej (nasycony wodny roztwór wodorotlenku wapnia)
- D. wody bromowej (wodny roztwór bromu)

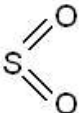
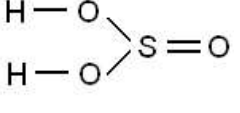
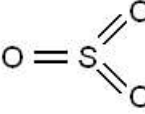
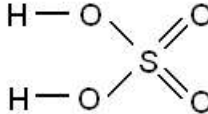
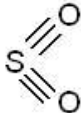
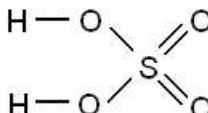
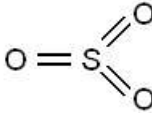
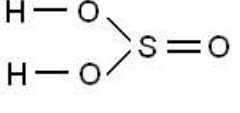
Zadanie 24. 0-1 pkt.

Chlorowodor otrzymuje się w wyniku reakcji opisanej równaniem

- A. $H + Cl \rightarrow HCl$
- B. $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$
- C. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- D. $2H_2O + 2Cl_2 \rightarrow 4HCl + O_2$

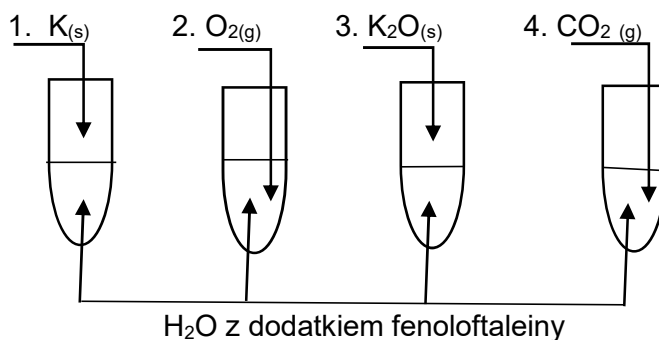
Zadanie 25. 0-1 pkt.

W celu otrzymania kwasu siarkowego(VI) należy rozpuścić w wodzie odpowiedni tlenek siarki. Wzory strukturalne tego tlenku i kwasu siarkowego(VI) mają postać

	Wzór strukturalny tlenku	Wzór strukturalny kwasu
A		
B		
C		
D		

Zadanie 26. 0-1 pkt.

Wykonano doświadczenie, w którym badano odczyn otrzymanych wodnych roztworów za pomocą fenoloftaleiny. Do czterech probówek z wodą z dodatkiem fenoloftaleiny wprowadzono odpowiednio: potas, tlen, tlenek potasu i tlenek węgla(IV), tak jak pokazano na poniższym rysunku.

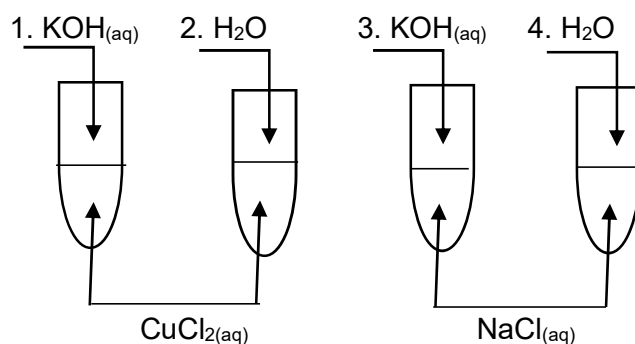


Fenoloftaleina mogła zabarwić się na kolor malinowy w probówkach o numerach

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

Zadanie 27. 0-1 pkt.

Przeprowadzono cztery doświadczenia, których przebieg pokazano na rysunku poniżej. Do doświadczeń wykorzystano wodne roztwory chlorku miedzi(II), chlorku sodu i wodorotlenku potasu oraz wodę.



Zaraz po dodaniu niewielkiej ilości odczynnika do roztworu soli można było zaobserwować wytrącenie się osadu w probówce numer

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

Zadanie 28. 0-1 pkt.

Do powyższego doświadczenia wykorzystano wodorotlenek potasu. Na opakowaniu z tym odczynnikiem widnieje piktogram:



co oznacza, że wodorotlenek potasu jest

- A. substancją łatwopalną
- B. substancją wybuchową
- C. substancją szkodliwą dla środowiska
- D. substancją żrącą

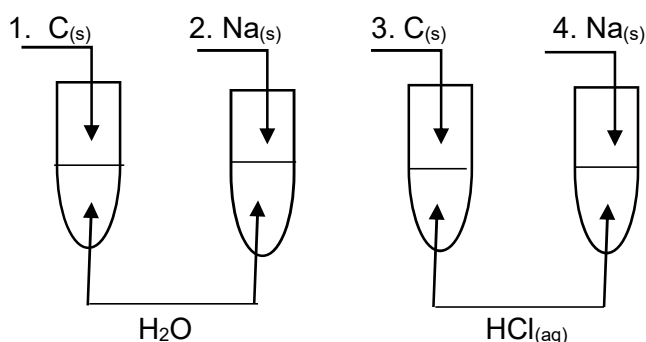
Zadanie 29. 0-1 pkt.

Roztwór o największym stężeniu jonów wodorotlenkowych uzyska się, jeśli do 50 cm^3 wody wprowadzi się

- A. 1 cm^3 chlorowodoru
- B. 1 cm^3 siarkowodoru
- C. 1 g wodorotlenku sodu
- D. 1 g wodorotlenku glinu

Zadanie 30. 0-1 pkt.

W celu otrzymania wodoru wykonano cztery doświadczenia. Do doświadczeń wykorzystano wodę i roztwór kwasu chlorowodorowego, do których wprowadzono węgiel i sól, tak jak pokazano na rysunku poniżej.



Zaobserwowano, że wodór wydzielił się

- A. w probówkach numer 1 i 3
- B. tylko w probówce numer 2
- C. tylko w probówce numer 4
- D. w probówkach numer 2 i 4

Zadanie 31. 0-1 pkt.

Roztwór właściwy powstanie, gdy do wody doda się niewielką ilość

- A. soli kuchennej zawierającej wyłącznie NaCl
- B. mąki
- C. węgla
- D. miedzi

Informacja do zadań 32. – 35.

Tabela 1. Rozpuszczalność soli w temperaturze 25°C.

Wzór soli	Nazwa soli	Rozpuszczalność soli w g/100 g H ₂ O
NaCl	Chlorek sodu	36
Na ₂ S	Siarczek sodu	20,6
CuCl ₂	Chlorek miedzi(II)	75,7
CuS	Siarczek miedzi(II)	substancja praktycznie nierozpuszczalna

Źródło: Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki; Centralna Komisja Egzaminacyjna

Zadanie 32. 0-1 pkt.

Do 250 cm³ wody o temperaturze 25°C wsypano chlorek sodu. Gęstość wody w tej temperaturze wynosi 1 g/cm³. Cała sól się rozpuściła i otrzymano roztwór nasycony. W celu przygotowania takiego roztworu użyto

- A. 36 g chlorku sodu
- B. więcej niż 90 g chlorku sodu
- C. 90 g chlorku sodu
- D. 72 g chlorku sodu

Zadanie 33. 0-1 pkt.

W 200 g nasyconego roztworu siarczku sodu o temperaturze 25°C znajduje się

- A. 165,8 g wody
- B. 158,8 g wody
- C. 147 g wody
- D. 79,4 g wody

Zadanie 34. 0-1 pkt.

Stężenie procentowe nasyconego roztworu chlorku miedzi(II) w temperaturze 25°C wynosi

- A. 75,7%
- B. 43%
- C. 26,5%
- D. 17%

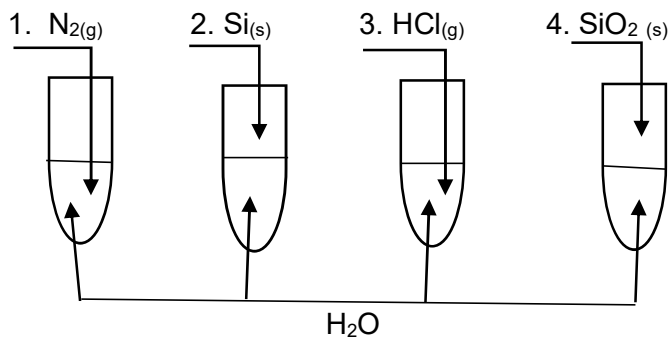
Zadanie 35. 0-1 pkt.

W pewnym roztworze wodnym znajdują się kationy wodoru i aniony: wodorosiarczkowe i siarczkowe. Taki roztwór można otrzymać rozpuszczając w wodzie

- A. siarkę
- B. siarkowodór
- C. tlenek siarki(IV)
- D. tlenek siarki(VI)

Zadanie 36. 0-1 pkt.

Do czterech probówek z wodą wprowadzono odpowiednio: azot, krzem, chlorowodór i tlenek krzemu(IV), tak jak pokazano na poniższym rysunku.



Roztwór o odczynie kwasowym otrzymano w

- A. probówce numer 1
- B. probówkach numer 2 i 4
- C. probówkach numer 3 i 4
- D. probówce numer 3

Zadanie 37. 0-1 pkt.

W celu otrzymania roztworu, w którym oranż metylowy zabarwi się na kolor czerwony należy rozpuścić w wodzie

- A. tlenek fosforu(V) lub tlenek wapnia
- B. tlenek fosforu(V) lub tlenek siarki(IV)
- C. tlenek wapnia lub tlenek potasu
- D. tlenek siarki(IV) lub tlenek węgla(II)

Informacja do zadań 38. - 39.

Warzywa mają swoje preferencje dotyczące stanowiska czy gleby. Ważna jest nie tylko struktura podłoża i zasobność w składniki mineralne, ale również pH gleby. W dużej mierze to właśnie odczyn gleby decyduje o wzroście i plonach. W tabeli 2 podano wymagania warzyw dotyczące pH gleby.

Tabela 2. Wymagania warzyw dotyczące pH gleby.

Warzywo	Preferowane pH gleby
Brokuł	5,5 - 6,8
Dynia	6,5 - 7,0
Pomidor	5,5 - 6,5
Ziemniak	5,0 - 6,0

Źródło: <https://mrowka.com.pl>

Zadanie 38. 0-1 pkt.

Na podstawie podanych wyżej informacji można stwierdzić, że ziemniaki rosną najlepiej na glebie o odczynie

- A. kwaśnym
- B. obojętnym
- C. zasadowym
- D. kwaśnym i obojętnym

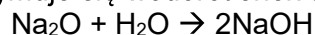
Zadanie 39. 0-1 pkt.

Analiza próbki gleby wykazała wysokie stężenie jonów wodorotlenkowych. Taka gleba

- A. jest odpowiednia do uprawy brokułów
- B. nie jest odpowiednia do uprawy brokułów, który najlepiej rośnie na glebach zasadowych
- C. nie jest odpowiednia do uprawy brokułów, który najlepiej rośnie na glebach o stężeniu jonów wodorowych wyższym niż jonów wodorotlenkowych
- D. może nadawać się do uprawy brokułów, gdyż stężenie jonów wodorotlenkowych nie ma znaczenia dla uprawy roślin.

Zadanie 40. 0-1 pkt.

W reakcji tlenku sodu z wodą otrzymuje się wodorotlenek sodu wg równania reakcji:



W celu przygotowania roztworu wodorotlenku sodu wykorzystano 0,62 g tlenku sodu i otrzymano 50,62 g roztworu wodorotlenku o stężeniu 1,58%.

Wynika stąd, że w reakcji z tlenkiem sodu przereagowało

- A. 50 g wody
- B. 49,82 g wody
- C. 0,8 g wody
- D. 0,18 g wody

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)