

Zadanie 1. (1 pkt)

Który z poniższych pierwiastków jest niemetalem?

- A. Gal
- B. Selen
- C. Polon
- D. Ind

Zadanie 2. (1 pkt)

Który z poniższych gazów nie bierze bezpośrednio udziału w powstawaniu kwaśnych deszczy?

- A. SO₂
- B. SO₃
- C. CO
- D. NO₂

Zadanie 3. (1 pkt)

Pierwiastek posiadający konfigurację elektronową: $K^2L^8M^8N^2$ tworzy z tlenem związek, w którym:

- A. Występują wyłącznie wiązania jonowe.
- B. Występują wyłącznie wiązania kowalencyjne.
- C. Występują wiązania jonowe i kowalencyjne.
- D. Pełni rolę anionu.

Zadanie 4. (1 pkt)

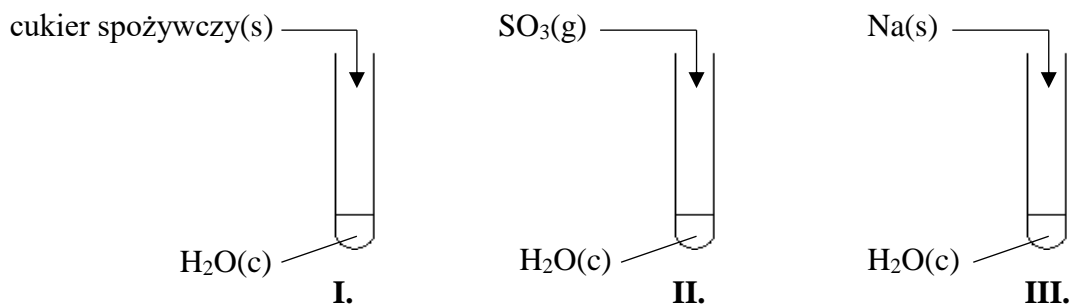
Promieniotwórczy izotop pierwiastka X uległ jednej przemianie α , a następnie dwóm przemianom β^- w wyniku czego przekształcił się w izotop ${}_{83}^{212}\text{Bi}$.

Pierwiastkiem X był:

- A. Bizmut.
- B. Astat.
- C. Frans.
- D. Rtęć.

Zadanie 5. (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia opisane poniższymi schematami:



Reakcja chemiczna:

- A. Zaszła we wszystkich probówkach.
- B. Zaszła w probówkach numer II. i III.
- C. Zaszła wyłącznie w probówce numer II.
- D. Nie zaszła w żadnej z probówek.

Zadanie 6. (1 pkt)

Tlenek węgla(IV) w temperaturze pokojowej jest bezbarwnym, bezwonnym i niepodtrzymującym palenia gazem, który dobrze rozpuszcza się w wodzie. Stały CO₂ występuje pod ciśnieniem atmosferycznym wyłącznie w temperaturze niższej niż –78°C i powszechnie nazywany jest suchym lodem.

Proces, w którym tlenek węgla(IV) przechodzi bezpośrednio ze stanu stałego do gazowego (z pominięciem fazy ciekłej) to:

- A. Parowanie.
- B. Sublimacja.
- C. Topnienie.
- D. Resublimacja.

Zadanie 7. (1 pkt)

Wskaż poprawną nazwę systematyczną związku o wzorze MnO₂.

- A. Tlenek magnezu(IV)
- B. Tlenek manganu(VI)
- C. Tlenek magnezu(VI)
- D. Tlenek manganu(IV)

Zadanie 8. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono opis właściwości fizycznych i chemicznych pewnego pierwiastka.

W temperaturze pokojowej jest bezbarwnym i praktycznie nierozpuszczalnym w wodzie gazem. W warunkach normalnych (1 atm., 0°C) ma najniższą gęstość spośród wszystkich pierwiastków chemicznych. Zmieszany z tlenem tworzy tak zwaną mieszaninę piorunującą, która spala się gwałtownie z charakterystycznym dźwiękiem.

Zaznacz odpowiedź zawierającą nazwę pierwiastka opisanego w informacji do zadania.

- A. Azot.
- B. Wodór.
- C. Chlor.
- D. Brom.

Zadanie 9. (1 pkt)

Wodorek azotu zwany powszechnie amoniakiem można otrzymać w drodze bezpośredniej syntezy z pierwiastków.

Reakcję opisaną w informacji opisuje równanie:

- A. $2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{c})$
- B. $\text{N}(\text{g}) + 3\text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$
- C. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- D. $2\text{N}(\text{c}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{c})$

Zadanie 10. (1 pkt)

Rozpuszczalność substancji:

- A. Dotyczy tylko ciał stałych.
- B. Wyraża się maksymalną masą lub objętością substancji możliwą do rozpuszczenia w 100g wody w podanej temperaturze.
- C. Nie dotyczy gazów.
- D. Wyraża się maksymalną masą lub objętością substancji możliwą do rozpuszczenia w określonej ilości rozpuszczalnika.

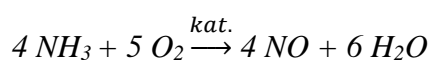
Zadanie 11. (1 pkt)

Atomy pierwiastka *E* zawierają 19 protonów, a pierwiastka *D* 8 protonów. Wskaż odpowiedź, w której poprawnie zapisano wzór sumaryczny związku oraz występujące w nim wiązania.

- A. E_2D z wiązaniami atomowymi.
- B. ED_2 z wiązaniami jonowymi.
- C. E_2D z wiązaniami jonowymi.
- D. ED_2 z wiązaniami atomowymi.

Zadanie 12. (1 pkt)

Reakcję amoniaku z tlenem opisuje równanie:



Różnica między sumą mas cząsteczkowych substratów, a sumą mas cząsteczkowych produktów powyższej reakcji wynosi:

- A. 0u
- B. 1u
- C. 2u
- D. 3u

Zadanie 13. (1 pkt)

Uczeń postanowił otrzymać czysty chlorek sodu metodą wymrażania. Wodny roztwór soli umieścił w zamrażarce na tak długo, aż częściowo zamarznął. Następnie usunął lód i stwierdził, że pozostały roztwór jest:

- A. Mniej słony niż przed zamrażnięciem
- B. Bardziej słony niż przed zamrażnięciem
- C. Tak samo słony jak przed zamrażnięciem
- D. Wcale nie jest słony.

Zadanie 14 (1 pkt)

Poniżej przedstawiono liczbę protonów, elektronów i neutronów w dwóch atomach i dwóch jonach które oznaczono literami : W, X, Y oraz Z.

	Liczba protonów	Liczba neutronów	Liczba elektronów
W	17	18	17
X	19	20	18
Y	30	35	30
Z	8	8	10

Zaznacz odpowiedź, w której opisany jest anion.

- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z

Zadanie 15. (1 pkt)

Mieszanina wizualnie jednorodna to taka, w której niemożliwe jest rozróżnienie poszczególnych jej składników za pomocą wzroku. Przykładem mieszaniny jednorodnej jest nienasycony roztwór otrzymany przez rozpuszczenie cukru spożywczego w wodzie, w którym kryształy cukru ulegają rozpadowi na niewidoczne gołym okiem drobiny.

Metodą pozwalającą na rozdzielenie mieszaniny wody i cukru spożywczego jest:

- A. Odparowanie rozpuszczalnika.
- B. Sączenie.
- C. Użycie rozdzielacza.
- D. Dodanie soku z cytryny.

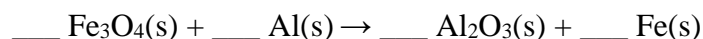
Zadanie 16. (1 pkt)

Równanie: $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4$ przedstawia reakcję:

- A. Syntezy.
- B. Analizy.
- C. Wymiany pojedynczej.
- D. Wymiany podwójnej.

Zadanie 17. (1 pkt)

Wskaż odpowiedź, w której umieszczono poprawne współczynniki stechiometryczne poniższej reakcji chemicznej:



	Fe ₃ O ₄	Al	Al ₂ O ₃	Fe
A.	2	4	2	6
B.	3	6	3	9
C.	2	4	4	8
D.	3	8	4	9

Zadanie 18. (1 pkt)

Gazy łatwo ulegają dyfuzji ponieważ:

- A. Składają się z szybko poruszających się atomów lub cząsteczek.
- B. Mają małą gęstość.
- C. Mają niskie temperatury topnienia.
- D. Ich rozpuszczalność w wodzie wzrasta ze wzrostem ciśnienia.

Zadanie 19. (1 pkt)

Które z poniższych obserwacji są prawidłowe podczas dodawania metalicznego sodu do wody:

- I. Metal roztwarza się.
 - II. Wydzielają się pęcherzyki bezbarwnego gazu.
 - III. Temperatura roztworu rośnie.
 - IV. Roztwór barwi się na malinowo.
- A. I, II, III i IV
 - B. wyłącznie I i II
 - C. wyłącznie II i III
 - D. I, II i III

Zadanie 22. (1 pkt)

Które z poniższych zdań dotyczące układu okresowego jest prawdziwe?

- I. Pierwiastki Ca, Sr, Ba mają podobne właściwości chemiczne.
- II. Wszystkie pierwiastki leżące w drugim okresie układu okresowego tworzą tlenki będące gazami.
- III. Litowce to tak zwane metale alkaliczne.
- IV. Charakter metaliczny pierwiastków rośnie w okresie wraz ze wzrostem liczby atomowej.

- A. Wyłącznie I
- B. I i III
- C. II i III
- D. I i IV

Zadanie 23. (1 pkt)

Właściwości substancji możemy podzielić na:

- I. Właściwości ekstensywne, które zależą od wielkości badanej próbki, np. masa.
- II. Właściwości intensywne, które nie zależą od wielkości badanej próbki, np. stężenie.

Rozpatrując próbkę miedzi wskaż z niżej wymienionych odpowiedzi właściwość ekstensywną?

- A. Metaliczny połysk.
- B. Gęstość.
- C. Temperatura topnienia.
- D. Objętość.

Zadanie 24. (1 pkt)

Pewien pierwiastek (X) występuje w przyrodzie w postaci dwóch izotopów. Pierwszy z nich: ^{69}X , stanowi 60% mieszaniny, a drugi: ^{71}X , pozostałą część.

Masa atomowa pierwiastka X wynosi:

- A. 69,8g
- B. 69,8u
- C. 70,0g
- D. 70,0u

Zadanie 25. (1 pkt)

Masową zawartość procentową pierwiastków 5 grupy układu okresowego w skorupie ziemskiej przedstawiono w poniższej tabeli:

<i>Pierwiastek</i>	<i>Zawartość procentowa (% mas.)</i>
Wanad (V)	$1,3 \times 10^{-2} \%$
Niob (Nb)	$1,9 \times 10^{-3} \%$
Tantal (Ta)	$2,0 \times 10^{-4} \%$

Stosunek masowy występowania wymienionych pierwiastków w skorupie ziemskiej wynosi:

- A. 65:9,5:1
- B. 10:65:1
- C. 1:65:1
- D. 0,1:6,5:1

Zadanie 26. (1 pkt)

Narysuj wzór strukturalny pojedynczej cząsteczki amoniaku.

Wzór strukturalny:

Zadanie 27. (2 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę wpisując odpowiednie dane dotyczące cyny.

<i>Nazwa pierwiastka</i>	<i>Symbol pierwiastka</i>	<i>Numer grupy</i>	<i>Numer okresu</i>	<i>Liczba atomowa</i>	<i>Masa atomowa [u]</i>
Cyna					

Zadanie 28. (2 pkt)

Azot to pierwiastek 15 grupy układu okresowego, który posiada 5 elektronów walencyjnych. W połączeniu z tlenem tworzy związki o wzorach: N_2O , NO , NO_2 , N_2O_3 i N_2O_5 .

Spośród wymienionych w informacji do zadania związków wybierz ten, który posiada największą zawartość procentową azotu (% mas.) oraz podaj jego nazwę systematyczną.

Wzór związku azotu z tlenem :

Nazwa związku azotu z tlenem :

Zadanie 29. (2 pkt)

Atom to układ elektrycznie obojętny, w skład którego wchodzi: dodatnio naładowane jądro atomowe złożone z nukleonów: protonów i neutronów oraz ujemnie naładowane elektrony.

Ile nukleonów znajduje się w anionie CO_3^{2-} składającego się wyłącznie z izotopów węgla-12 (C-12) oraz tlenu-16 (O-16)?

Liczba nukleonów w anionie CO_3^{2-} :

Zadanie 30. (2 pkt)

Uzupełnij tabelę wpisując literę P jeśli zdanie jest prawdziwe lub F jeśli zdanie jest fałszywe.

Wszystkie pierwiastki 18 grupy układu okresowego mają 8 elektronów walencyjnych.	
Gęstość próbki wody zwiększy się dwukrotnie jeśli podwoi się jej masę.	
Woda łatwiej paruje (jest bardziej lotna) jeśli rozpuści się w niej sól kuchenną.	
Wodór jest gazem lżejszym od powietrza.	

Zadanie 31. (2 pkt)

Pewien izotop o liczbie masowej $A=75$ ma o 9 neutronów więcej niż protonów. Podaj symbol tego izotopu wraz z jego liczbą masową i atomową w postaci zapisu A_ZE .

Szukanym izotopem jest

Zadanie 32. (2 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę przyporządkowując jedną z wymienionych właściwości wody (A-D) zjawiskom i procesom, w których odgrywają one istotną rolę.

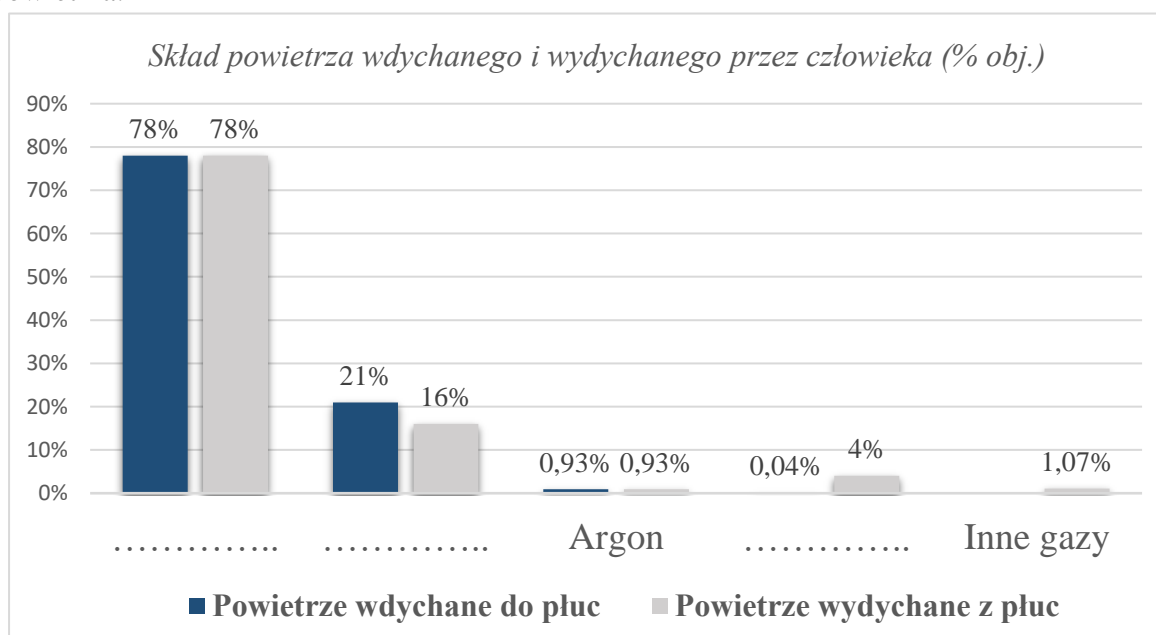
- A. Lód ma mniejszą gęstość niż woda w temperaturze 0°C
- B. Woda jest przezroczysta dla światła
- C. Woda ma duże napięcie powierzchniowe
- D. Woda jest świetnym rozpuszczalnikiem

I.	Woda bierze udział w transporcie substancji odżywczych i odpadów w organizmach.	
II.	Woda umożliwia przebieg fotosyntezy w akwenach.	
III.	Woda umożliwia przebieg procesów kapilarnych w roślinach i glebie.	
IV.	Życie może istnieć w wodzie przy temperaturze zewnętrznej 0°C.	

Zadanie 33. (2 pkt)

Czyste i suche powietrze przy powierzchni Ziemi to mieszanina gazów o określonym, stałym składzie. Ze względu na proces oddychania komórkowego powietrze wdychane i wydychane przez człowieka różni się od siebie zawartością procentową poszczególnych składników.

Uzupełnij poniższy wykres wpisując odpowiednie nazwy systematyczne lub wzory sumaryczne cząsteczek gazów wchodzących w skład wdychanego i wydychanego przez człowieka powietrza.



Na podstawie: Gary W. van Loon, Stephen J. Duffy, *Environmental Chemistry: A Global Perspective 2/e*, Oxford University Press, 2007