

# KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW KLAS IV-VIII SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

**ETAP SZKOLNY**  
**18 października 2019 r.**



Uczennico/Uczniu:

1. Na rozwiązanie wszystkich zadań 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. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

**Życzymy powodzenia!**

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

**Uwaga:** w zadaniach 1.-11.1. wybierz prawidłową odpowiedź poprzez wyraźne podkreślenie jednej z liter: A, B, C lub D.

**Zadanie 1.** (1 pkt)

Jeżeli 24-karatowe złoto zawiera 100% masowych złota, to ile procent masowych domieszek zawiera złoto 18-karatowe? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. 75%
- B. 25%
- C. 18%
- D. 82%

**Zadanie 2.** (1 pkt)

W poniższych równaniach **X** oznacza jedną z cząstek: *p* (proton), *n* (neutron),  $\alpha$ , lub  $\beta^-$ . Które z równań przedstawia rozpad  $\beta^-$ ? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A.  $^{263}\text{Sg} \rightarrow ^{259}\text{Rf} + \text{X}$
- B.  $^{50}\text{V} + \text{X} \rightarrow ^{50}\text{Ti}$
- C.  $^{87}\text{Kr} \rightarrow ^{86}\text{Kr} + \text{X}$
- D.  $^{14}\text{C} \rightarrow ^{14}\text{N} + \text{X}$

**Zadanie 3.** (1 pkt)

Francuski chemik Lavoisier, żyjący w XVIII w. ogrzewał rtęć w powietrzu pod kloszem. Powstał czerwony proszek (tlenek rtęci(II)), a 1/5 objętości powietrza spod klosza została zużyta.

Jaka objętość powietrza ubyłaby pod kloszem, gdyby uczony ogrzewał dwa razy więcej rtęci? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. 1/5 objętości powietrza.
- B. 2/5 objętości powietrza.
- C. 1/10 objętości powietrza.
- D. 2 razy większa objętość powietrza.

**Zadanie 4.** (1 pkt)

Znamy 118 pierwiastków, z których około 90 występuje w przyrodzie. Skład jakościowy oraz ilościowy pierwiastków we wszechświecie, w ciele człowieka i skorupie ziemskiej jest różny.

Spośród podanych punktów A – D wybierz i zaznacz ten, który przedstawia masową zawartość procentową pierwiastków w ciele człowieka.

- A. Fe – 32%, O – 30%, Si – 15%, Mg – 14%, inne – 9%.
- B. O – 46%, Si – 28%, Al – 8%, Fe – 6%, inne – 12%.
- C. O – 63%, C – 19%, H – 9%, N – 5%, inne – 4%.
- D. Fe – 30%, O – 28%, C – 15%, Si – 11%, inne – 16%.

**Zadanie 5.** (1 pkt)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Pierwiastek tellur jest umieszczony przed jodem w układzie okresowym pierwiastków ponieważ:

- A. atom telluru jest większy od atomu jodu.
- B. atom telluru ma sześć elektronów walencyjnych, a atom jodu – siedem.
- C. atom tellur ma większą masę atomową od atomu jodu.
- D. atom telluru ma mniejszą liczbę protonów od atomu jodu.

**Zadanie 6.** (1 pkt)

W trakcie badania przebiegu dwóch reakcji chemicznych zanotowaliśmy, że:

- ścianki probówki oziębiają się, **doświadczenie 1**
- ścianki probówki ogrzewają się, **doświadczenie 2**

Wnioskujemy, że podczas badania przebiegu tych dwóch przemian zaszły (zaznacz prawidłową odpowiedź):

- A. reakcja endotermiczna (**doświadczenie 1**) i reakcja egzotermiczna (**doświadczenie 2**).
- B. reakcja egzotermiczna (**doświadczenie 1**) i reakcja endotermiczna (**doświadczenie 2**).
- C. przemiany, które mogą być zaliczone wyłącznie do reakcji egzotermicznych.
- D. przemiany, które nie mogą być zaliczone ani do reakcji egzotermicznych, ani do reakcji endotermicznych.

**Zadanie 7.** (1 pkt)

Kamfora, zwana kamforą naturalną, pospolitą lub japońską, otrzymywana jest z liści bądź drewna drzewa o nazwie *Cinnamomum camphora* (cynamonowiec kamforowy). Jest to substancja o silnym zapachu. (...) Ma działanie drażniące i znieczulające oraz wzmacnia wymianę gazów w pęcherzykach płucnych.

Na podstawie: A. Kołodziejczyk, „Naturalne związki organiczne”,  
Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013, strony 674-675.

Karta charakterystyk substancji: [http://www.poch.com.pl/wysw/utworz\\_pdf.php?nr\\_karty=2085](http://www.poch.com.pl/wysw/utworz_pdf.php?nr_karty=2085)

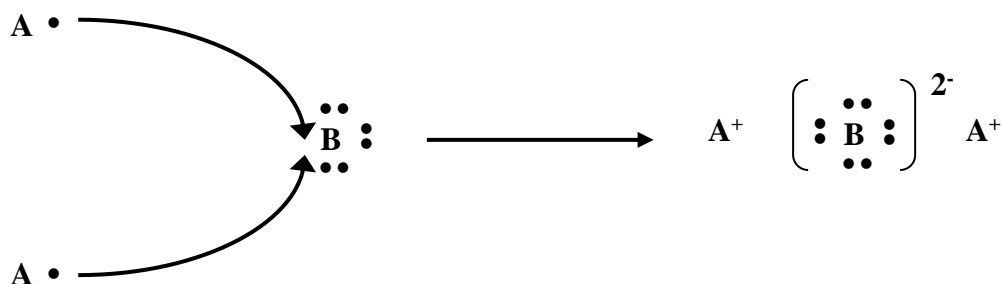
Stosowane w języku polskim zwroty: „ulotnić się jak kamfora”, „zniknąć jak kamfora”, „przepaść jak kamfora” oznaczające zniknięcie nagłe, bez śladu, wynikają z właściwości kamfory w temperaturze pokojowej.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania. Kamfora (*temperatura topnienia* 175-177°C, *temperatura wrzenia* 204°C), jest w temperaturze pokojowej (*temperatura* ok. 20°C):

- A. cieczą, która gwałtownie paruje wyłącznie w temperaturze pokojowej.
- B. cieczą, która paruje w szerokim zakresie temperatur.
- C. ciałem stałym, które łatwo topi się w temperaturze pokojowej.
- D. ciałem stałym, które sublimuje.

**Zadanie 8.** (1 pkt)

Poniżej przedstawiono schemat powstawania wiązania w pewnym związku chemicznym. Na tym schemacie: **A** oznacza **atom metalu**, **B** oznacza **atom niemetalu**. Dokonaj analizy schematu powstawania wiązania:

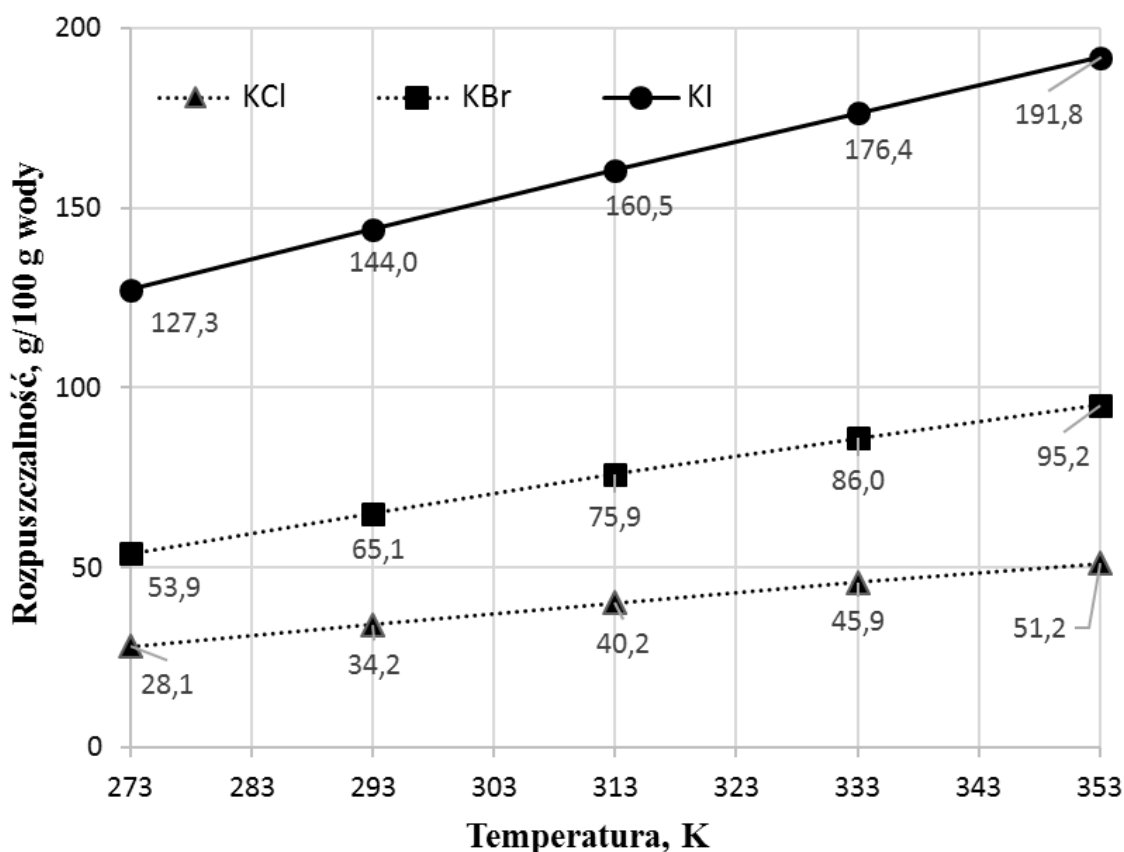


Zaznacz odpowiedź przedstawiającą przykładowe wzory sumaryczne związków chemicznych, w których występuje wyłącznie wiązanie powstałe według podanego schematu:

- A. H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S.
- B. BeO, MgO, MgS.
- C. CaCl<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, CaO.
- D. Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>S.

### Informacja do zadania 9.

Poniższy wykres przedstawia rozpuszczalność soli: chlorku potasu (KCl), bromku potasu (KBr), jodku potasu (KI) w wodzie w zakresie temperatur 273-353 K. Dokonaj analizy tego wykresu, rozwiąż **zadanie 9.1**.



Na podstawie: W. Mizerski, „Tablice chemiczne”, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004

#### Zadanie 9.1. (1 pkt)

Przygotowano trzy zlewki. W temperaturze 293 K do każdej ze zlewek dodano po 25 gramów wody, a następnie: 10 gramów KCl do pierwszej zlewki, 15 gramów KBr do drugiej zlewki, 36 gramów KI do trzeciej zlewki. W której ze zlewek, po dokładnym wymieszaniu zawartości naczyń, uzyskano roztwór nienasycony? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. W zlewce pierwszej.
- B. W zlewce drugiej.
- C. W zlewce trzeciej.
- D. W zlewce drugiej i trzeciej.

**Zadanie 9.2.** (1 pkt)

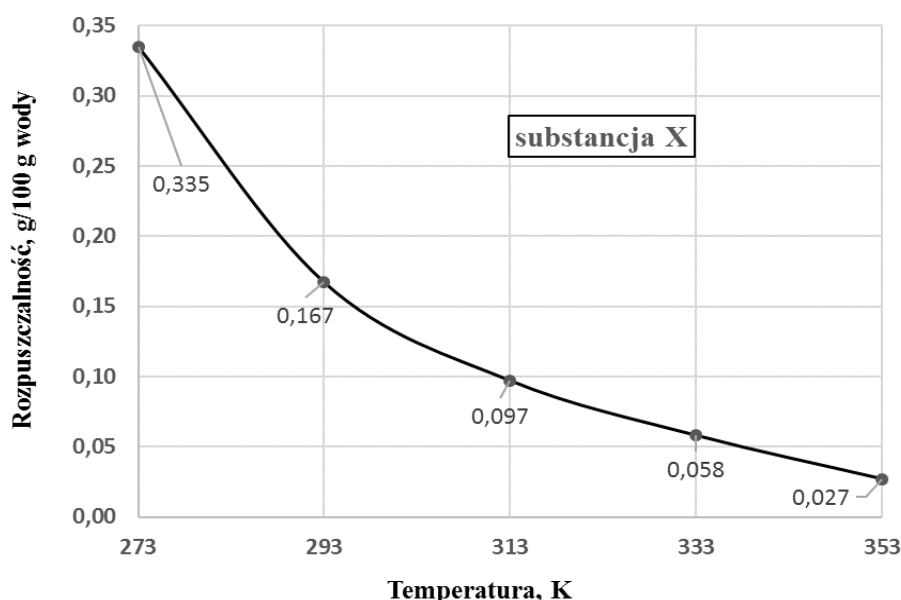
W zakresie temperatur 273-353 K największą rozpuszczalnością w wodzie odznacza się jodek potasu (KI), zaś najmniejszą rozpuszczalnością w wodzie chlorek potasu (KCl).

Wybierz poprawne dokończenie zdania: W benzynie rozpuszczalność KI i KCl:

- A. będzie taka sama jak rozpuszczalność tych soli w wodzie.
- B. będzie porównywalna z rozpuszczalnością tych soli w wodzie.
- C. będzie różniła się wyłącznie o jeden rząd wielkości w stosunku do rozpuszczalności tych soli w wodzie.
- D. nie może być równa rozpuszczalności KI i KCl w wodzie, gdyż woda jest rozpuszczalnikiem polarnym, a benzyna rozpuszczalnikiem niepolarnym.

**Informacja do zadania 10.**

Poniższy wykres przedstawia rozpuszczalność pewnej gazowej substancji X w wodzie.



Na podstawie: W. Mizerski, „Tablice chemiczne”, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004

**Zadanie 10.** (1 pkt)

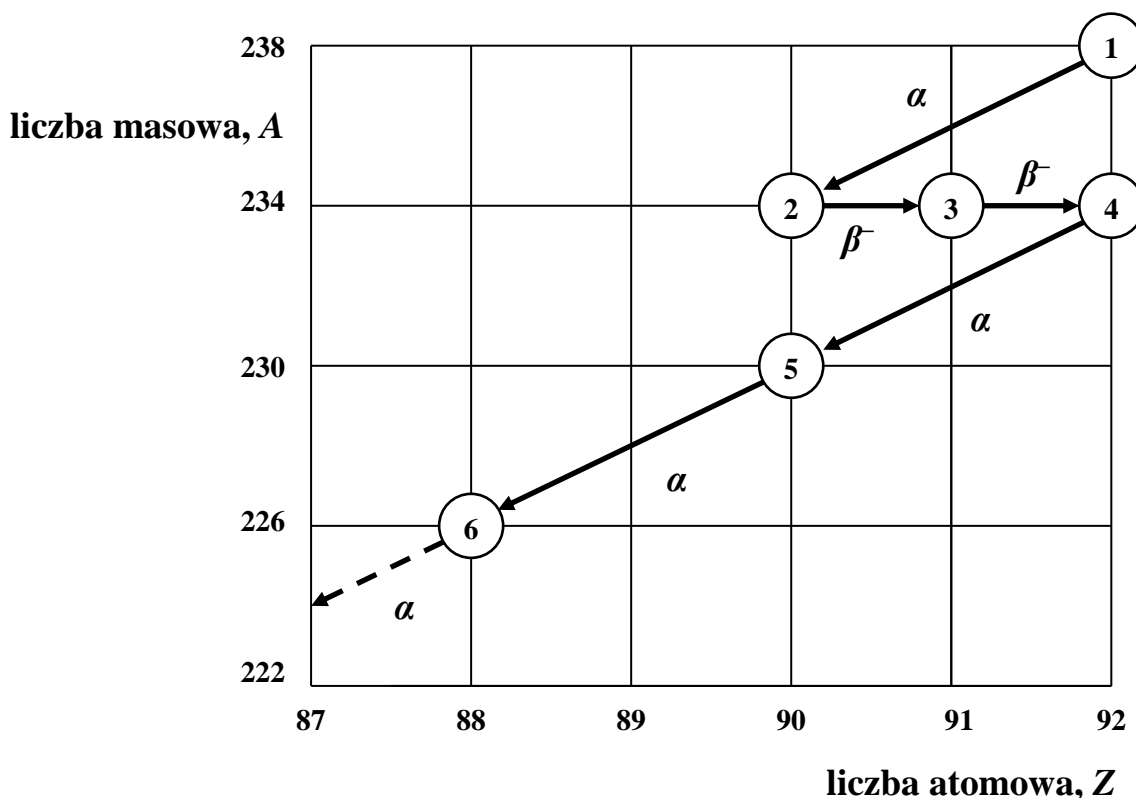
Podając stężenie procentowe roztworu ( $C_p$ ) substancji X możemy określić, jaki procent masy roztworu ( $m_r$ ) stanowi masa substancji rozpuszczonej X ( $m_s$ ) w tym roztworze.

Oblicz stężenie procentowe nasyconego wodnego roztworu substancji w temperaturze 313 K. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Zaznacz poprawną odpowiedź:

- A. 0,01%.
- B. 0,10%.
- C. 1,00%.
- D. 10,00%.

### Informacja do zadania 11.

Na poniższym schemacie znajduje się fragment szeregu promieniotwórczego. Cyfrą **1** oznaczono nuklid promieniotwórczy rozpoczynający ten szereg, cyframi **2-6** kolejne nuklidy promieniotwórcze. Skorzystaj z: podanego schematu oraz układu okresowego pierwiastków chemicznych. **Rozwiąż zadania 11.1.-11.3.**



Na podstawie: W. Mizerski, „Tablice chemiczne”, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004

#### Zadanie 11.1. (1 pkt)

Zaznacz odpowiedź, w której prawidłowo podano skład **jądra atomu** pierwiastka oznaczonego **cyfrą 1**. Jądro tego atomu zawiera:

- A. 92 protony, 92 elektrony, 146 neutronów.
- B. 92 protony, 146 neutronów.
- C. 92 protony, 92 elektrony, 143 neutrony.
- D. 92 protony, 143 neutrony.

**Zadanie 11.2.** (1 pkt)

Ułóż równanie przemiany, w wyniku której z nuklidu promieniotwórczego oznaczonego **cyfrą 5** powstaje nuklid promieniotwórczy oznaczony **cyfrą 6**. Zastosuj zapis typu  ${}^A_Z\text{E}$ .

.....

**Zadanie 11.3.** (2 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. **Zakreśl** literę **P**, gdy zdanie jest prawdziwe lub literę **F**, gdy zdanie jest fałszywe.

1.	Przemiana uranu-238 w tor-230 jest możliwa, gdy zajdą dwie przemiany $\alpha$ i dwie przemiany $\beta^-$ .	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Nuklid promieniotwórczy oznaczony <b>cyfrą 6</b> ulega przemianie $\alpha$ . Na podstawie analizy fragmentu szeregu mogą stwierdzić, że w wyniku przemiany $\alpha$ nuklidu 6 powstanie radon-222.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	W podanym fragmencie szeregu można zidentyfikować dwa izotopy uranu: uran-238 i uran-234 oraz dwa izotopy toru: tor-234 i tor-230.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 12.** (2 pkt)

Układ okresowy pierwiastków można wykorzystać w celu porównania aktywności chemicznej metali i niemetałów. Należy się przy tym kierować regułami:

- aktywność metali 1. i 2. grupy układu okresowego rośnie w grupie ze wzrostem liczby atomowej,
- aktywność niemetałów 17. grupy maleje w grupie ze wzrostem liczby atomowej.

Wykorzystaj podane informacje. Uzupełnij tabelę. Wpisz **nazwy** odpowiednich pierwiastków.

Lp.	Polecenie	Odpowiedź
1.	Podaj nazwę najmniej aktywnego metalu 2. grupy.	
2.	Podaj nazwę najbardziej aktywnego niemetalu grupy 17.	



**Zadanie 13.** (2 pkt)

Przygotowano pięć identycznych balonów. Pierwszy balon napełniono całkowicie **neonem**, drugi **kryptonem**, trzeci **helem**, czwarty **ksenonem**, zaś piąty balon **argonem**. Po ich napełnieniu postanowiono sprawdzić, jak zachowa się każdy z balonów podczas ich wypuszczenia w przestrzeń powietrzną. Jakie są Twoje przewidywania odnośnie zachowania się balonów? Do opisu swoich przewidywań wykorzystaj zdania a – e. Rozwiąż zadanie, umieszczając w tabeli odpowiednią literę.

Przyjmij, że średnia masa molowa powietrza jest równa 29 g/mol. Masy molowe helowców odszukaj w układzie okresowym pierwiastków chemicznych. Są one **liczbowo** równe masom atomowym poszczególnych helowców.

- a. Opada szybko.
- b. Bardzo szybko opada.
- c. Szybko unosi się.
- d. Powoli opada.
- e. Unosi się powoli.

Lp	Nazwa gazu szlachetnego	Balon wypełniony gazem...
1.	Neon	
2.	Krypton	
3.	Hel	
4.	Ksenon	
5.	Argon	

**Zadanie 14.** (2 pkt) (II/9,10)

Uzupełnij poniższe zdanie. **Przekreśl** niewłaściwe określenie.

Z dwóch substancji, azotu i chloru, których cząsteczki są (*polarne / niepolarne*), cząsteczki azotu są (*mniej / bardziej*) lotne, ponieważ mają (*mniejszą / większą*) masę cząsteczkową.

### Zadanie 15. (2 pkt)

Pierwiastek **X** leży w 3. okresie i 16. grupie układu okresowego. W stanie stałym pierwiastek ten występuje w postaci kryształu barwy żółtej zbudowanego z cząsteczek. Jedna cząsteczka zawiera osiem atomów pierwiastka X.

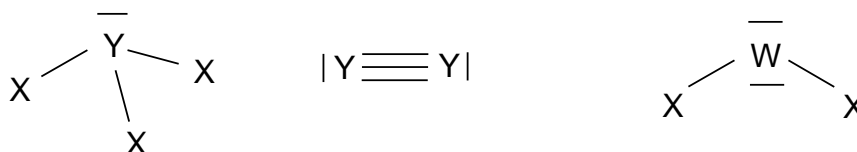
Pierwiastek **Y** również leży w 3. okresie, lecz w 15. grupie układu okresowego. Pewna odmiana tego pierwiastka to miękkie ciało stałe barwy białej. W stanie stałym odmiana ta zbudowana jest z cząsteczek zawierających cztery atomy pierwiastka Y.

Napisz wzory oraz oblicz masy cząsteczkowe wymienionych w treści zadania pojedynczych cząsteczek pierwiastków X i Y. Uzupełnij tabelę.

Symbol pierwiastka	Wzór cząsteczki	Masa cząsteczkowa
<b>X</b>		
<b>Y</b>		

### Zadanie 16. (3 pkt)

Poniżej przedstawiono przykładowe kreskowe wzory elektronowe pojedynczych cząsteczek:



W tych wzorach **X** oznacza atom zbudowany z jednego protonu i jednego elektronu.

Ponadto:

- Y** oznacza atom pierwiastka położonego w 2. okresie i 15. grupie układu okresowego,
- W** oznacza atom pierwiastka o liczbie masowej 32 i liczbie atomowej 16.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Podkreśl literę **P** – jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F** – jeśli zdanie jest fałszywe.

1.	Cząsteczka zbudowana z atomów pierwiastków X i Y ma wzór sumaryczny $\text{NH}_3$ .	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Cząsteczka zbudowana wyłącznie z atomów pierwiastka Y ma wzór sumaryczny $\text{N}_2$ .	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Związek chemiczny, którego cząsteczki są zbudowane z atomów X i W, ma nazwę systematyczną monotlenek diwodoru.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 17.** (2 pkt)

Trzech uczniów postanowiło opisać wybrane właściwości oraz zastosowanie substancji lub przedmiotów często spotykanych i stosowanych w codziennym życiu chemika. Spośród szeregu substancji i przedmiotów, których nazwy podano niżej:

chlerek sodu                      cukier (sacharoza)                      mąka ziemniaczana                      woda  
węgiel                      szklana bagietka                      folia aluminiowa

Każdy z uczniów wybrał losowo jedną substancję / przedmiot.

Informacje uzyskane przez trzech uczniów zostały zestawione w tabeli.

Uczeń	Opis właściwości, zastosowania lub otrzymywania substancji (albo przedmiotu)
Uczeń 1.	Substancja ta podczas krzepnięcia zwiększa swoją objętość, co w naturze prowadzi między innymi do wietrzenia fizycznego skał. W ciekłym stanie skupienia jest popularnym rozpuszczalnikiem substancji polarnych lub wielu kryształów jonowych. Maksymalna gęstość tej substancji w stanie ciekłym wynosi $1 \text{ g/cm}^3$ (w temperaturze $4^\circ\text{C}$ i pod ciśnieniem 1013,25 hPa).
Uczeń 2.	Ta krystaliczna substancja bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie i topi się w temperaturze $801^\circ\text{C}$ . Substancja znalazła zastosowanie jako środek konserwujący oraz produkt spożywczy. Może być wydobywana w kopalni lub pozyskiwana z wodnego roztworu poprzez odparowanie rozpuszczalnika bądź krystalizację.
Uczeń 3.	Przedmiot ten powstaje podczas przechłodzenia mieszaniny stopionych związków. Przechłodzeniu nie towarzyszy krystalizacja składników. Badany przedmiot nie odznacza się uporządkowaną strukturą wewnętrzną. Podczas ogrzewania stopniowo mięknie oraz robi się plastyczny. W wyniku gwałtownego chłodzenia powstają naprężenia, powodujące pęknięcie ogrzewanego przedmiotu.

Na podstawie: J. Sobczak, K. M. Pazdro, Z. Dobkowska, „Słownik szkolny. Chemia”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/szklo;3983073.html>,  
I. Maciejewska, A. Warchoń, „Świat chemii”, Wydawnictwo ZamKor, Kraków 2012

**Dokonaj analizy zgromadzonych informacji.** Podaj nazwy substancji lub przedmiotów badanych przez poszczególnych uczniów.

Uczeń 1. badał właściwości .....

Uczeń 2. badał właściwości .....

Uczeń 3. badał właściwości .....

**Zadanie 18.** (1pkt)

Gęstość wody zależy od jej temperatury. Poniżej przedstawiono tę zależność w tabeli. Przeanalizuj dane liczbowe i rozwiąż zadanie.

Temperatura (°C)	Gęstość (g/cm <sup>3</sup> )
0	0,99984
2	0,99994
5	0,99997
10	0,99970
15	0,99910
20	0,99821

Na podstawie: W. Mizerski, „Tablice chemiczne”, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2003

Uzupełnij poniższe zdania 1 i 2, podkreślając literę A lub B, które oznaczają:

**A** – będzie opadać na dno.

**B** – utrzyma się na powierzchni.

**Zdanie 1.**

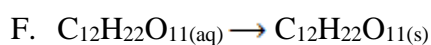
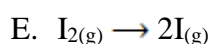
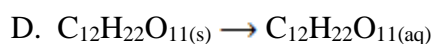
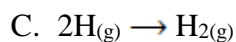
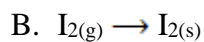
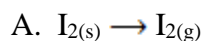
Gdy wlejemy 250 cm<sup>3</sup> wody o temperaturze 2°C do pięciolitrowego pojemnika zawierającego wodę o temperaturze 5°C, to woda o temperaturze 2°C (**A** / **B**).

**Zdanie 2.**

Gdy wlejemy 250 cm<sup>3</sup> wody o temperaturze 5°C do dziesięciolitrowego pojemnika zawierającego wodę o temperaturze 15°C, to woda o temperaturze 5°C (**A** / **B**).

**Zadanie 19.** (2 pkt)

Poniżej podano sześć równań przedstawiających przemiany fizyczne i chemiczne.



Oznaczenia do powyższych przemian są następujące:

s – ciało stałe, c – ciecz, g – gaz, aq – roztwór wodny,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  – sacharoza (cukier).

W poniższej tabeli podano nazwy kilku przemian. W odpowiednim miejscu w tabeli przyporządkuj podanym nazwom przemian jedną literę spośród liter A – F przedstawiających zapis przemiany za pomocą symboli i wzorów. **Pamiętaj, że każdej przemianie odpowiada tylko jedno równanie.** Jedno równanie nie pasuje do żadnej przemiany.

Nazwa przemiany	Litera opisująca przemianę
Analiza	
Rozpuszczanie	
Resublimacja	
Synteza	
Krystalizacja	

**Zadanie 20.** (3 pkt)

Pewien tlenek wanadu ma masę cząsteczkową 166 u i zawiera sześć atomów w cząsteczce. Wykonaj obliczenia i podaj wzór sumaryczny tego tlenku wanadu. Przyjmij, że masa atomowa wanadu jest równa 51 u.

Obliczenia:

Wzór sumaryczny tlenku wanadu: \_\_\_\_\_

**Zadanie 21.** (2 pkt)

Masa cząsteczkowa tlenku nieznanego pierwiastka E o wzorze sumarycznym  $E_2O_3$  jest 2,533 razy większa od masy cząsteczkowej drugiego tlenku tego samego pierwiastka E, w którym pierwiastek E przyjmuje wartościowość równą II. Wykonaj obliczenia i ustal: masę atomową pierwiastka E oraz nazwy systematyczne dwóch tlenków pierwiastka E. Wyniki obliczeń pośrednich podawaj z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku, a masę atomową pierwiastka E podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Masa atomowa pierwiastka E: \_\_\_\_\_

Nazwa systematyczna tlenku  $E_2O_3$ : \_\_\_\_\_

Nazwa systematyczna drugiego tlenku: \_\_\_\_\_

**Zadanie 22.** (1 pkt)

Tlenek nieznanego pierwiastka E o wzorze sumarycznym  $E_2O_3$  ogrzewano z glinem. Otrzymano dwa produkty: tlenek glinu oraz pierwiastek E. Ułóż równanie opisanej przemiany. Podaj zapis cząsteczkowy.

.....

**Zadanie 23.** (3 pkt)

Pustą kolbę miarową o masie 101,25 g i o pojemności 30,00 cm<sup>3</sup> wypełniono do kreski alkoholem i zważono. Masa całego układu wynosiła 124,95 g. Następnie kolbę opróżniono, wysuszono, dodano do niej kulki wolframowe o masie 241,25 g i ponownie uzupełniono do kreski tym samym alkoholem, a następnie zważono. Masa tego całego układu wynosiła 356,325 g. **Oblicz gęstość wolframu w g/cm<sup>3</sup>.** Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Gęstość wolframu: \_\_\_\_\_

**Brudnopis**



