

WYPEŁNIA UCZEŃ

PESEL

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

Kod ucznia

--	--	--

Próbna matura z WSiP

Marzec 2016

Egzamin maturalny z chemii dla klasy 3

Poziom rozszerzony

Informacje dla ucznia

1. Sprawdź, czy zestaw egzaminacyjny zawiera 22 strony. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
2. Na tej stronie i na karcie odpowiedzi wpisz swój PESEL i kod.
3. Przeczytaj uważnie wszystkie zadania.
4. Rozwiązania zadań zapisz długopisem lub piórem. Nie używaj korektora.
5. Rozwiązania zadań, w których należy samodzielnie sformułować odpowiedź, zapisz czytelnie i starannie w wyznaczonych miejscach. Pomyłki przekreśl.
6. Możesz wykorzystać brudnopis. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych.
8. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 180 minut.
9. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań możesz uzyskać 60 punktów.

Powodzenia!

Zadanie 1. (0–1)

Diament i grafit są odmianami alotropowymi węgla.

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

1	Atomy węgla w diamencie ulegają hybrydyzacji sp^2 .	P	F
2	Węgiel w diamencie i graficie występuje na tym samym stopniu utlenienia.	P	F

Zadanie 2. (0–2)

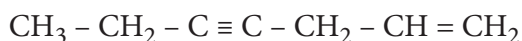
Atomy pierwiastka X tworzą jony X^{2+} , których konfigurację elektronową w postaci skróconej można zapisać jako $[Ar] 3d^5$.

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując we właściwe komórki odpowiednie informacje.

Nazwa pierwiastka X	
Liczba protonów	
Zapis pełny konfiguracji elektronowej atomu w stanie podstawowym	
Symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego) s, p lub d	

Zadanie 3.

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny cząsteczki pewnego związku organicznego.

**Zadanie 3.1. (0–1)**

Ile atomów węgla jest w stanie hybrydyzacji sp^3 w cząsteczce przedstawionego związku?

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

Zadanie 3.2. (0–1)

Ile wiązań π jest w cząsteczce tego związku?

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

Zadanie 4.

Kąt między wiązaniami S–Cl w cząsteczce dichlorku siarki (SCl_2) wynosi 103° .

Zadanie 4.1. (0–1)

Narysuj wzór elektronowy SCl_2 .

Zadanie 4.2. (0–1)

Określ typ hybrydyzacji atomu siarki w cząsteczce SCl_2 .

Zadanie 4.3. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego kąt między wiązaniami ma podaną wartość.

Zadanie 5.

Główna metoda badania składu ośrodka międzygwiazdowego to mikrofalowa spektroskopia rotacyjna. Metoda ta ma jednak istotną wadę: nie nadaje się ona do detekcji cząsteczek pozbawionych elektrycznego momentu dipolowego, „niepolarnych”. Obecnie coraz większego znaczenia nabiera technika astrospektroskopii w podczerwieni — wolna od powyższego ograniczenia.

Tekst na podstawie: R. Kołos, *Daleka i bliższa chemia międzygwiazdowa*, „Kosmos” 2006, nr 1 (62).

Zadanie 5.1. (0–2)

W tabeli podano wzory i nazwy związków chemicznych. Zaznacz, które z nich można wykryć za pomocą astrospektroskopii w podczerwieni, a które obiema metodami.

Substancja (wzór sumaryczny i nazwa)			Metoda wykrywania
1	C ₂ H ₂	acetylen	<input type="checkbox"/> obie metody / <input type="checkbox"/> tylko astrospektroskopia w podczerwieni
2	HCl	chlorowódór	<input type="checkbox"/> obie metody / <input type="checkbox"/> tylko astrospektroskopia w podczerwieni

Zadanie 5.2. (0–1)

W 2006 roku znano już ponad sto substancji wykrytych w przestrzeni międzygwiazdowej. Pośród nich można wymienić między innymi: H₂, CO₂, C₂H₄, CH₄, HF oraz KCl.

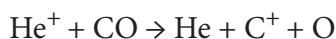
Tekst na podstawie: R. Kołos, *Daleka i bliższa chemia międzygwiazdowa*, „Kosmos” 2006, nr 1 (62).

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące wymienionych cząsteczek są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

1	Wszystkie wymienione substancje zawierające atomy wodoru są słabo rozpuszczalne w wodzie.	P	F
2	Jedna z wymienionych substancji tworzy kryształy jonowe.	P	F
3	Wymienione w tekście substancje, które zbudowane są z cząsteczek zawierających atomy węgla, są w warunkach normalnych gazami.	P	F

Zadanie 6. (0–1)

W obszarach ośrodka międzygwiazdowego o zwiększonej gęstości materii dochodzi do reakcji chemicznej, w której powstają egzotyczne kationy węgla, C⁺. Tlenek węgla(II), biorący udział w tej reakcji, jest głównym źródłem międzygwiazdowych atomów węgla.



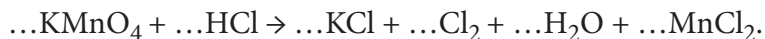
Tekst na podstawie: R. Kołos, *Carbon-nitrogen chain molecules in the laboratory and in interstellar medium*, IChF, Warszawa 2003.

Uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

Kation helu ulega reakcji (utleniania / redukcji). Atom węgla ulega reakcji (utleniania / redukcji). Stopień utlenienia atomu tlenu w reakcji (wzrasta / maleje / nie ulega zmianie).

Zadanie 7.

W laboratorium chlor można otrzymać, przeprowadzając reakcję według schematu:

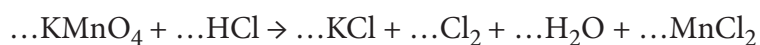
**Zadanie 7.1. (0–3)**

Napisz równania (zapis jonowo-elektronowy) procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas tej przemiany z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów. Dobierz współczynniki stechiometryczne w podanym równaniu reakcji.

Równanie procesu redukcji:

Równanie procesu utleniania:

Współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji:

**Zadanie 7.2. (0–1)**

Napisz równanie powyższej reakcji w postaci jonowej skróconej.

Obserwacje z doświadczenia zapisano w tabeli.

	Numer zlewki		
	1	2	3
Temperatura mieszaniny po 10 minutach od momentu wrzucenia metalu	22°C	20,2°C	19,9°C
Czy zmieniła się barwa roztworu po wrzuceniu metalu?	tak	tak	nie
Wskazania wagi po 10 minutach od momentu wrzucenia metalu	zmniejszenie masy o około 0,2 g	zmniejszenie masy o około 0,02 g	brak zmian

Zadanie 9. (0–1)

Czy za pomocą opisanego doświadczenia można zweryfikować poniższe hipotezy? Zaznacz T, jeśli hipotezę można zweryfikować, lub N – jeśli nie można.

1	Im wyższa temperatura substratów reakcji, tym reakcja zachodzi szybciej.	T	N
2	Nie wszystkie metale reagują z wodą.	T	N

Zadanie 10. (0–1)

Dokończ zdanie, podkreślając wniosek A albo B i jego uzasadnienie 1 albo 2.

Wnioskujemy, że w zlewce nr 1 podczas reakcji

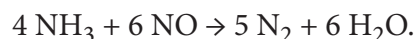
A	powstał gaz,	ponieważ	1. zmniejszyła się masa układu.
B	powstał kwas,		2. zmieniła się barwa roztworu.

Informacja do zadania 11. i 12.

Reakcję spalania amoniaku w obecności katalizatora platynowego wykorzystuje się na skalę przemysłową w celu otrzymania tlenku azotu(II), który służy następnie jako reagent do produkcji kwasu azotowego(V).



Ilość otrzymanego tlenku azotu(II) może zmniejszyć się poprzez reakcję zachodzącą między amoniakiem a powstającym tlenkiem azotu(II):



Wybierając odpowiednie warunki tej reakcji (np. temperaturę, czas przebywania mieszaniny reagentów w strefie reakcji), można zwiększyć jej wydajność nawet do 96%.

Zadanie 11. (0–1)

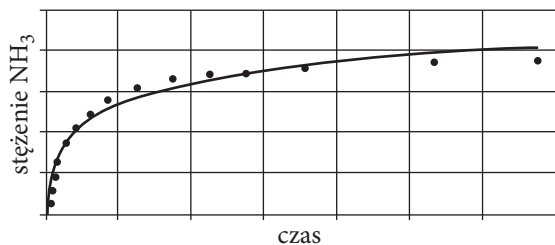
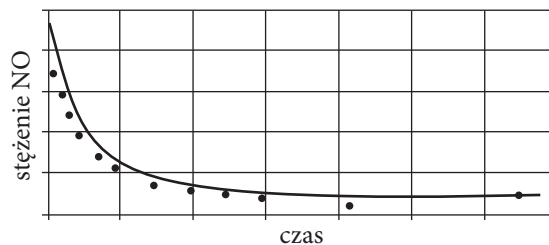
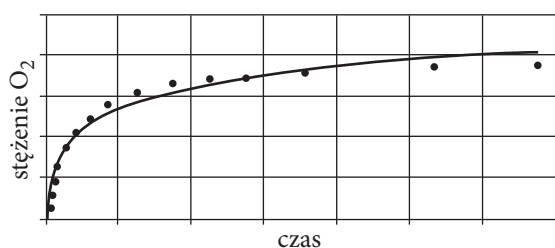
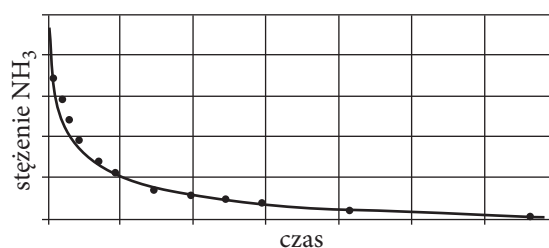
Uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

Wartość entalpii $\Delta H = -1260 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ zapisana przy równaniu dotyczy molowej interpretacji równania procesu przebiegającego pod stałym ciśnieniem, gdy temperatura końcowa produktów była (wyższa niż / niższa niż / taka sama jak) temperatura początkowa substratów, i oznacza, że reakcja jest (egzotermiczna / endotermiczna). Wartość entalpii (zależy / nie zależy) od warunków przeprowadzania reakcji. Gdy $\Delta H < 0$, wówczas energia podczas reakcji przepływa (od reagentów do otoczenia / z otoczenia do reagentów).

Zadanie 12. (0–1)

W celu ustalenia optymalnych warunków reakcji spalania amoniaku w tlenie badano wartość stężenia reagentów w czasie.

Spośród przedstawionych poniżej wykresów wybierz i zaznacz ten, który może świadczyć o zachodzącej niepożądaney reakcji amoniaku z tlenkiem azotu(II).

**A****B****C****D****Zadanie 13. (0–2)**

Substancje X, Y i Z nie wchodzą ze sobą w reakcje chemiczne, ale tworzą mieszaniny niejednorodne dwufazowe w przypadku zmieszania substancji X i Z lub Y i Z oraz niejednorodną dwufazową po zmieszaniu substancji X i Y.

Wybrane właściwości tych substancji podane są w poniższej tabeli.

Substancja	Masa molowa, $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$	Temperatura topnienia, $^{\circ}\text{C}$	Temperatura wrzenia, $^{\circ}\text{C}$
X	18	0	100
Y	84	–95	69
Z	24	650	1090

W jaki sposób można rozdzielić mieszaninę trzech substancji chemicznych X, Y i Z na składniki? Określ kolejność etapów oraz substancję, która będzie się oddzielała od mieszaniny w danym etapie. Uzupełnij zdania, podkreślając właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

Etap I to (sączenie / rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu / destylacja). W etapie I odzieli się od mieszaniny (substancja X / substancja Y / substancja Z).

Etap II to (sączenie / rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu / destylacja). W etapie II rozdzieli się (substancję X / substancję Y / substancję Z) od (substancji X / substancji Y / substancji Z).

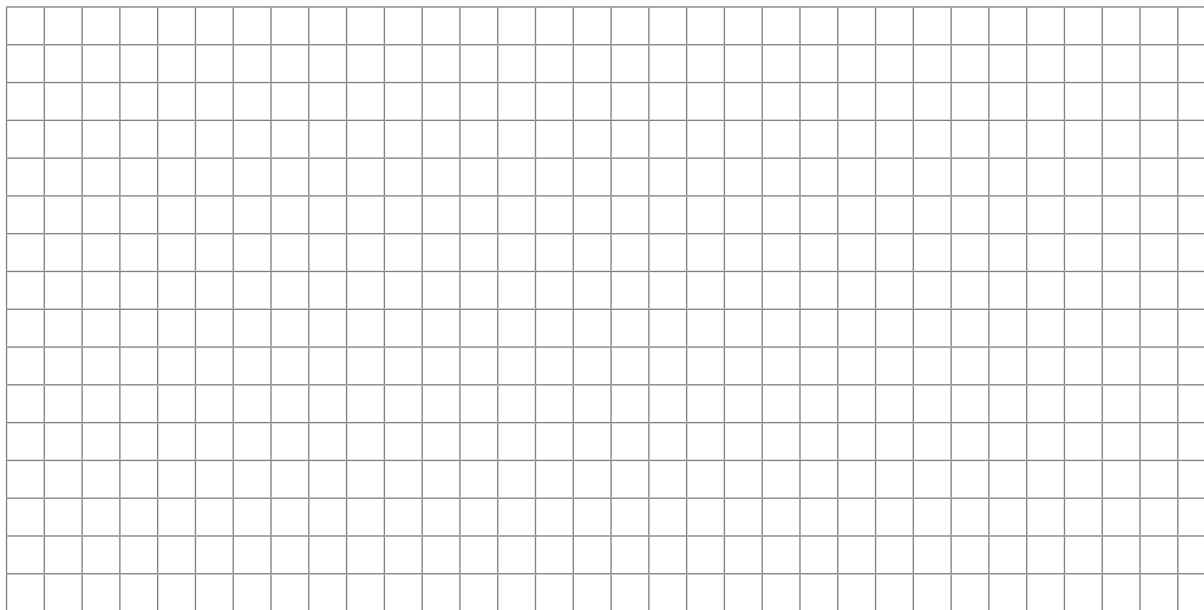
Informacja do zadań od 14. do 16.

W tabeli poniżej podano rozpuszczalność chlorku potasu w zależności od wysokości temperatury.

Temperatura, K	273	293	298	313	333	353	373
Rozpuszczalność KCl, g/100 g wody	28	34	36	40	46	51	56

Zadanie 14. (0–2)

Narysuj wykres rozpuszczalności KCl w zależności od wysokości temperatury.



Na podstawie wykresu zaznacz poprawne dokończenie zdania.

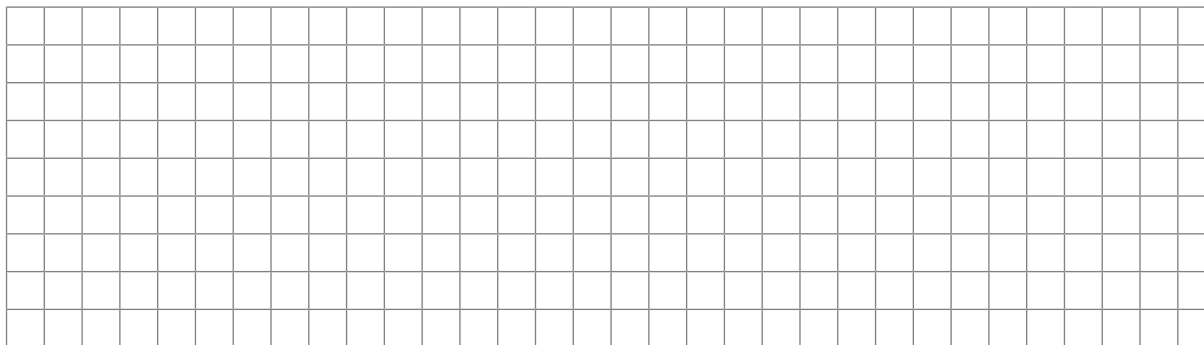
Po dodaniu 42 g KCl do 50 g wody o temperaturze 30°C i dokładnym wymieszaniu otrzymano

- A. roztwór nienasycony.
- B. roztwór nienasycony i osad.
- C. roztwór nasycony bez osadu.
- D. roztwór nasycony i osad.

Zadanie 15. (0–2)

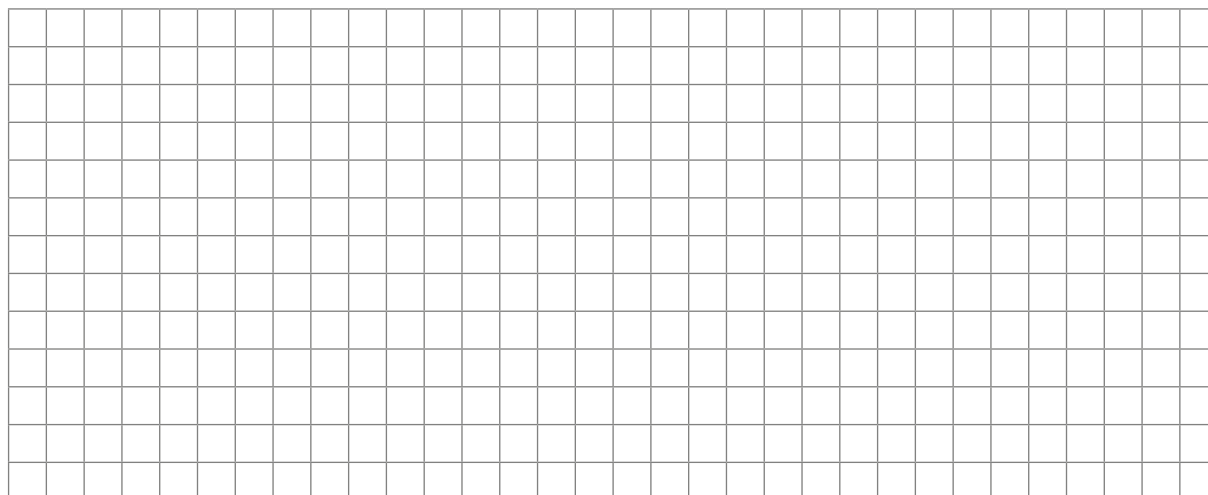
W 200 g wody otrzymano roztwór nasycony KCl w temperaturze 90°C, a następnie roztwór ochłodzono do temperatury 10°C. Oblicz, ile gramów KCl wytrąci się z roztworu.

Obliczenia:

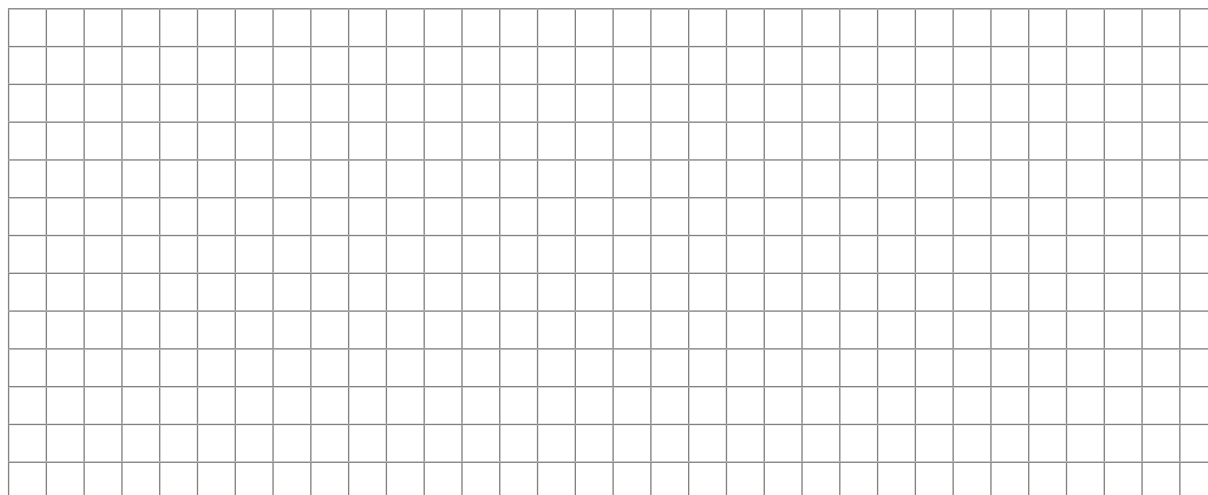


Odpowiedź: _____

Probówka 2

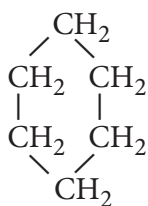


Probówka 3

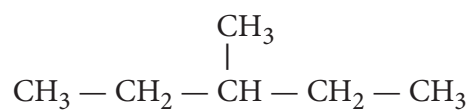


Zadanie 21.

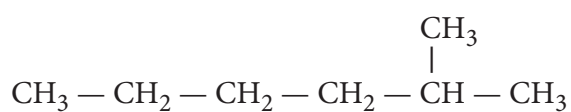
Poniżej podano wzory czterech węglowodorów.



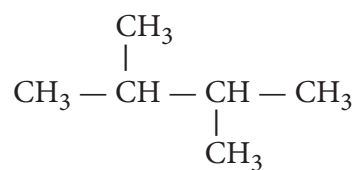
A



B



C



D

Zadanie 21.1. (0–1)

Podaj nazwy systematyczne węglowodorów oznaczonych literami A, B i C.

Nazwa węglowodoru A

Nazwa węglowodoru B

Nazwa węglowodoru C

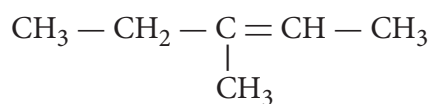
Zadanie 21.2. (0–1)

Określ liczbę I, II, III i IV-rzędowych atomów węgla w związku oznaczonym literą D i uzupełnij tabelę.

Liczba atomów węgla			
I-rzędowych	II-rzędowych	III-rzędowych	IV-rzędowych

Zadanie 22. (0–2)

Węglowodór, którego wzór półstrukturalny podano poniżej, występuje w postaci dwóch izomerów *cis-trans*.



Narysuj wzory półstrukturalne (lub strukturalne) obydwu izomerów geometrycznych oraz podaj ich nazwy systematyczne.

Wzór i nazwa izomeru <i>trans</i>	Wzór i nazwa izomeru <i>cis</i>

Zadanie 23. (0–2)

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) następujących związków:

- I. chlorobenzen,
- II. 1,3-dinitrobenzen,
- III. 2,4,6-trinitrotoluen.

I	II	III

Zadanie 24. (0–1)

Czy benzen i cykloheksan są homologami? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 25. (0–2)

W wyniku reakcji bromowania toluenu w obecności światła można otrzymać bromofenyłometan (bromek benzyłu), związek, który podczas I wojny światowej stosowany był jako środek łzawiący. Jeżeli zmieni się warunki reakcji, to z toluenu i bromu w obecności katalizatora (FeBr_3) otrzymuje się mieszaninę izomerów: 2-bromotoluenu i 4-bromotoluenu.

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe), napisz równania reakcji chemicznych toluenu z bromem w obecności światła oraz w obecności katalizatora (FeBr_3).

Równanie reakcji w obecności światła:

Równania reakcji w obecności katalizatora (FeBr_3):

Informacja do zadań od 26. do 32.

W przemyśle kosmetycznym wykorzystuje się duże ilości olejków eterycznych. Szerokie zastosowanie znajdują między innymi: α -jonon i β -jonon (do 100 ton na rok) ze względu na intensywny i miły zapach. Związki te występują w niewielkich ilościach w olejkach eterycznych pozyskiwanych z różnych kwiatów, np. fiołków, róż, frezji.

Tekst inspirowany artykułem: R. Rachwalik, J. Ogonowski, *Katalityczne otrzymywanie związków z grupy jononów*, LAB, rok 15, nr 1.

Poniżej podano wzory α -jononu i β -jononu oraz ich wybrane właściwości fizyczne.

Wzór strukturalny		
Nazwa	α -jonon	β -jonon
Rozpuszczalność w wodzie	trudno rozpuszczalny	trudno rozpuszczalny
Rozpuszczalność w alkoholach	dobrze rozpuszczalny	dobrze rozpuszczalny
Temperatura wrzenia (w warunkach $t = 25^\circ\text{C}$ i $p = 100 \text{ kPa}$)	135°C	140°C

Zadanie 26. (0–1)

Czy α -jonon i β -jonon są izomerami? Uzasadnij odpowiedź.

