

Miejsce  
na naklejkę

MCH-P1\_1P-082

# EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

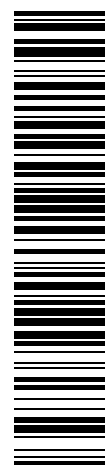
MAJ  
ROK 2008

## POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 30). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do statecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**50 punktów**

*Życzymy powodzenia!*

Wypełnia zdający przed  
rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--	--

KOD  
ZDAJĄCEGO

**Zadanie 1. (3 pkt)**

Przeanalizuj położenie strontu (Sr) w układzie okresowym pierwiastków, a następnie uzupełnij poniższą tabelę, wpisując w pustą kolumnę literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli jest ono fałszywe.

Na podstawie położenia strontu w układzie okresowym pierwiastków można stwierdzić, że

1.	atom strontu ma 2 elektrony walencyjne, które w stanie podstawowym znajdują się na piątej powłoce.	P
2.	stront jest niemetalem.	F
3.	stront jest aktywniejszy od wapnia.	P
4.	stront nie reaguje z kwasem solnym.	F
5.	tlenek strontu ma charakter zasadowy.	P

**📖 Informacja do zadania 2. i 3.**

W skorupie ziemskiej występuje promieniotwórczy izotop  ${}_{37}^{87}\text{Rb}$ , ulegający przemianie  $\beta^-$ .

**Zadanie 2. (1 pkt)**

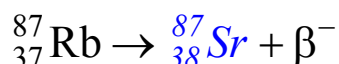
Określ skład jadra atomowego tego izotopu rubidu.

*Liczba protonów = 37*

*Liczba neutronów = 50*

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Uzupełnij schemat opisanej przemiany, wpisując symbol oraz liczbę atomową i liczbę masową powstającego izotopu.

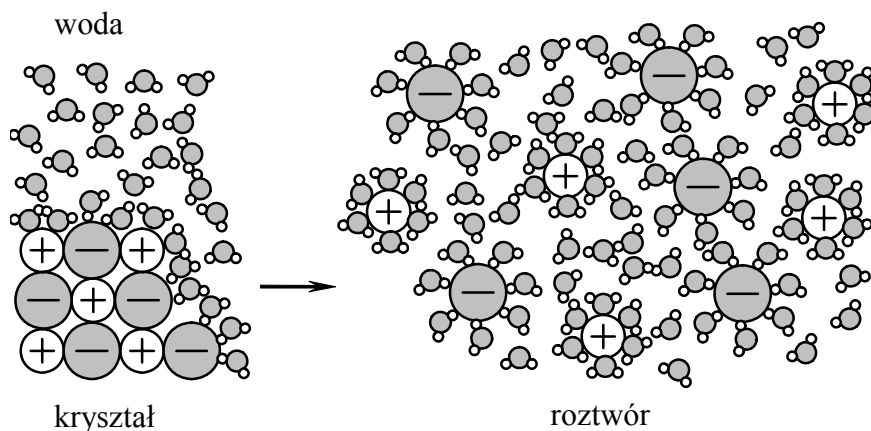
**Zadanie 4. (2 pkt)**

Spośród podanych właściwości wybierz (i podkreśl w każdym wierszu tabeli) te, które charakteryzują sód i chlor w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym.

Sód to ciało stałe		Chlor to gaz	
1.	bezbardwe, czerwone, <u>srebrzystobiałe</u> , żółte	1.	bezbardwny, brunatnopomarańczowy, <u>żółtozielony</u>
2.	twarde, <u>miękkie</u>	2.	bezwonny, <u>o duszącym zapachu</u>
3.	<u>przewodzące prąd elektryczny</u> , nieprzewodzące prądu elektrycznego	3.	<u>o gęstości większej od gęstości powietrza</u> , o gęstości mniejszej od gęstości powietrza

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Na rysunku przedstawiono schemat ilustrujący proces rozpuszczania w wodzie pewnej substancji.



Spośród związków, których wzory wymieniono poniżej, wybierz ten, którego rozpuszczanie w wodzie można przedstawić za pomocą tego schematu.



Wybrany związek:      *KCl*

**Zadanie 6. (1 pkt)**

W tabeli podano wartości temperatury topnienia i temperatury wrzenia wybranych substancji (mierzone pod ciśnieniem 1013 hPa).

Wzór substancji	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C
$\text{Br}_2$	-7,2	59,5
$\text{CH}_3\text{Br}$	-93,7	3,6
$\text{NaBr}$	743,0	1391,0

Określ stan skupienia wymienionych substancji w temperaturze pokojowej (ok. 20°C) i pod ciśnieniem 1013 hPa.

$\text{Br}_2$ :      *ciekły*

$\text{CH}_3\text{Br}$ :      *gazowy*

$\text{NaBr}$ :      *stały*

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Maks. liczba pkt	3	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

**Informacja do zadań 7. – 9.**

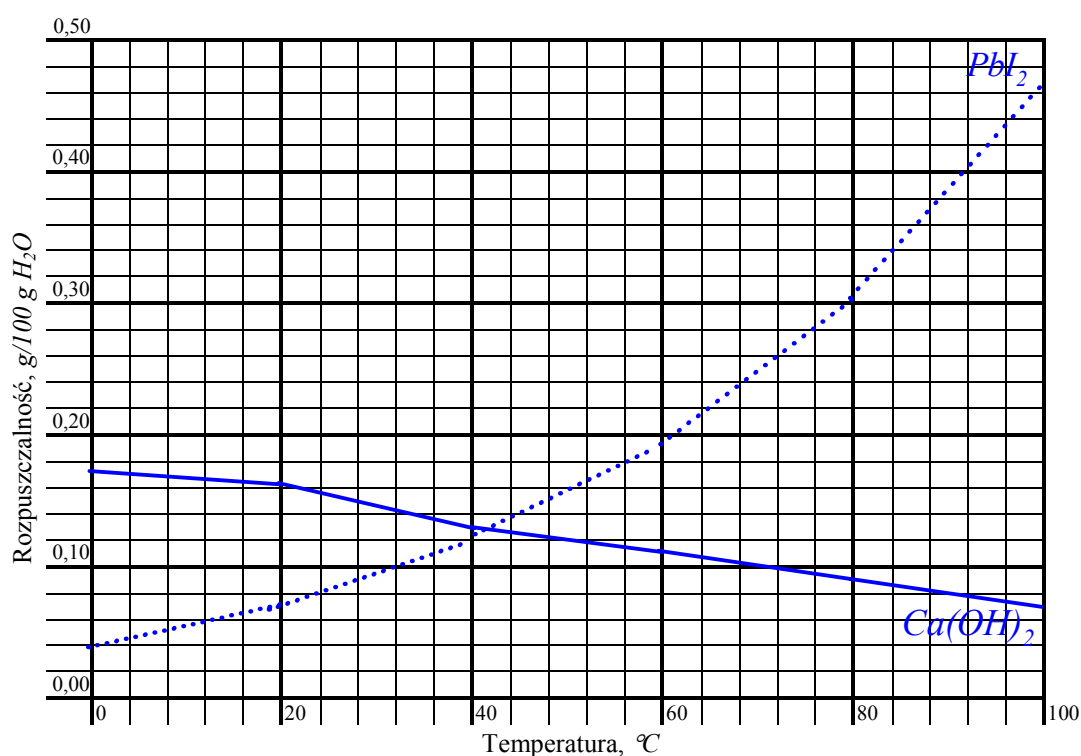
W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności dwóch wybranych substancji w wodzie.

Wzór związku	Rozpuszczalność, g/100 g H <sub>2</sub> O					
	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,17	0,16	0,13	0,11	0,09	0,07
PbI <sub>2</sub>	0,04	0,07	0,12	0,19	0,30	0,46

Na podstawie: W. Mizerski „Tablice chemiczne”, Warszawa 1997

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Narysuj wykres zależności rozpuszczalności Ca(OH)<sub>2</sub> i PbI<sub>2</sub> w wodzie od temperatury. Każdą linię podpisz wzorem odpowiedniej substancji.

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Na podstawie wykresu oszacuj

a) rozpuszczalność Ca(OH)<sub>2</sub> i PbI<sub>2</sub> w wodzie w temperaturze 70°C.

Rozpuszczalność Ca(OH)<sub>2</sub>: *ok. 0,10* g/100 g H<sub>2</sub>O

Rozpuszczalność PbI<sub>2</sub>: *ok. 0,25* g/100 g H<sub>2</sub>O

b) temperaturę, w której rozpuszczalność obu soli jest jednakowa.

*ok. 42°C*

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Dokończ, wpisując słowa *rośnie* lub *maleje*, następujące zdania:

Rozpuszczalność  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  w wodzie *maleje* ze wzrostem temperatury.

Rozpuszczalność  $\text{PbI}_2$  w wodzie *rośnie* ze wzrostem temperatury.

**Zadanie 10. (2 pkt)**

Dysponujesz trzema probówkami, w których znajdują się wodne rozcieńczone roztwory wodorotlenku sodu, kwasu azotowego(V) oraz azotanu(V) sodu. Nie wiesz jednak, który roztwór znajduje się w której probówce.

a) Spośród następujących wskaźników kwasowo-zasadowych wybierz jeden, za pomocą którego można określić zawartość każdej probówki:

fenolftaleina, oranż metylowy, papierek uniwersalny.

Wybrany wskaźnik: *papierek uniwersalny*

b) Napisz przewidywane obserwacje, wpisując do tabeli barwy, jakie wybrany wskaźnik przybiera w badanych roztworach.

Barwa wskaźnika w roztworze	
wodorotlenku sodu	<i>granatowa</i>
kwasu azotowego(V)	<i>czerwona</i>
azotanu(V) sodu	<i>żółta</i>

**Zadanie 11. (2 pkt)**

Określ charakter chemiczny (kwasowy lub zasadowy) tlenku wapnia i tlenku siarki(VI). Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji każdego z tych tlenków odpowiednio z wodorotlenkiem sodu lub z kwasem solnym.

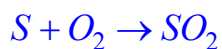
Tlenek	Charakter chemiczny tlenku	Równanie reakcji
CaO	<i>zasadowy</i>	$\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
SO <sub>3</sub>	<i>kwasowy</i>	$\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	7.	8.	9.	10.1.	10.2.	11.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej

a) równania reakcji, za pomocą których można z siarki otrzymać tlenek siarki(VI).



b) równanie reakcji otrzymywania tlenku wapnia z węglanu wapnia, zaznaczając, w jakich warunkach zachodzi ta reakcja.

**Zadanie 13. (1 pkt)**

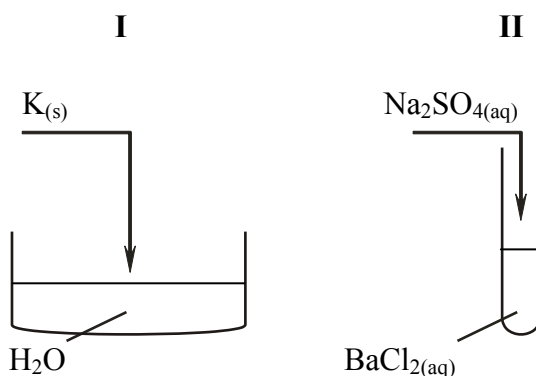
Kamień budowlany, zawierający węglan wapnia ( $CaCO_3$ ) lub magnezu ( $MgCO_3$ ), łatwo ulega atakowi kwaśnego opadu atmosferycznego, w wyniku którego powstają rozpuszczalne w wodzie sole wapnia lub magnezu.

*Na podstawie: Peter O'Neill, „Chemia środowiska”, Warszawa – Wrocław 1997*

Dokończ poniższy schemat tak, aby otrzymać skrócony jonowy zapis równania opisanej reakcji z udziałem węglanu wapnia.

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.



Napisz w formie jonowej równania reakcji zachodzących w probówkach I i II (w razie potrzeby skorzystaj z tablicy rozpuszczalności).

Równanie I:



Równanie II:



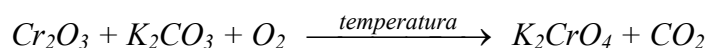
**Zadanie 15. (2 pkt)**

Określ stopnie utlenienia azotu w cząsteczce i jonach, których wzory podano w tabeli.

	$\text{NH}_4^+$	$\text{HNO}_2$	$\text{NO}_3^-$
stopień utlenienia azotu	<i>-III</i>	<i>III</i>	<i>V</i>

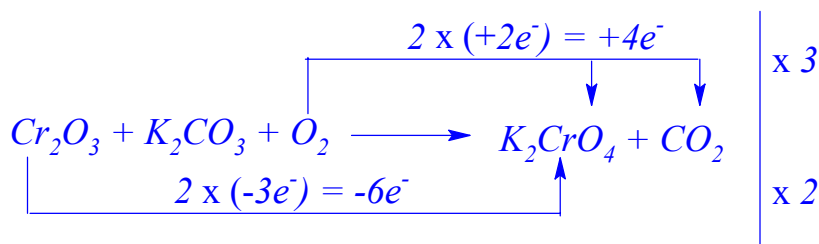
**Zadanie 16. (3 pkt)**

Tlenek chromu(III) stapiany z węglanem potasu w obecności tlenu przekształca się w chromian(VI) potasu. Reakcja ta zachodzi według schematu:

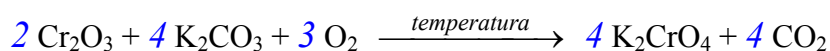


- a) Dobierz współczynniki stechiometryczne w równaniu tej reakcji, stosując metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:



Równanie reakcji:



- b) Napisz wzór substancji, która w tej reakcji pełni rolę utleniacza, i wzór substancji, która pełni rolę reduktora.

Utleniacz:  $\text{O}_2$

Reduktor:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	12.	13.	14.	15.	16.1.	16.2.	16.3
	Maks. liczba pkt	2	1	2	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

**Informacja do zadań 17. – 19.**

Nadtlenek wodoru,  $H_2O_2$ , to bezbarwna ciecz, której gęstość w temperaturze  $25\text{ }^\circ\text{C}$  jest równa  $1,44\text{ g/cm}^3$ . Temperatura topnienia  $H_2O_2$  wynosi  $-0,4\text{ }^\circ\text{C}$ , a temperatura wrzenia  $152\text{ }^\circ\text{C}$ . Nadtlenek wodoru jest silnym utleniaczem, może również działać jako reduktor. Jest bardzo słabym kwasem. Nadtlenek wodoru w postaci wodnego roztworu o stężeniu 30% masowych nosi nazwę perhydrołu. Wodny roztwór  $H_2O_2$  o stężeniu 6% masowych stosuje się do rozjaśniania włosów, zaś wodny roztwór tego związku o stężeniu 3% masowych to woda utleniona, która jest używana jako środek bakteriobójczy.

Na podstawie: L. Jones, P. Atkins „Chemia ogólna. Częsteczki, materia, reakcje”, Warszawa 2004

**Zadanie 17. (2 pkt)**

Z powyższego tekstu wybierz trzy właściwości fizyczne i trzy właściwości chemiczne nadtlenku wodoru. Zapisz je w tabeli.

Właściwości nadtlenku wodoru	
fizyczne	chemiczne
1. <i>bezbarwny</i>	1. <i>silny utleniacz</i>
2. <i>gęstość równa <math>1,44\text{ g/cm}^3</math></i>	2. <i>może być reduktorem</i>
3. <i>temperatura wrzenia równa <math>152\text{ }^\circ\text{C}</math></i>	3. <i>bardzo słaby kwas</i>

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Spośród właściwości chemicznych nadtlenku wodoru wybierz i podaj tę, która decyduje o zastosowaniu tego związku (w postaci rozcieńzonego wodnego roztworu) do rozjaśniania włosów.

*Jest silnym utleniaczem.*

**Zadanie 19. (2 pkt)**

Oblicz, ile gramów nadtlenku wodoru znajduje się w  $100\text{ cm}^3$  perhydrołu. Gęstość perhydrołu wynosi  $1,11\text{ g/cm}^3$ .

Obliczenia:

$$\text{Dane: } V_{\text{perhydrołu}} = 100\text{ cm}^3, \quad d_{\text{perhydrołu}} = 1,11\text{ g/cm}^3, \quad c_{\text{perhydrołu}} = 30\%$$

$$\text{Szukana: } m_{H_2O_2} = ?$$

$$c_p = \frac{m_{H_2O_2}}{m_{\text{perhydrołu}}} 100\% \Rightarrow m_{H_2O_2} = \frac{c_p \cdot m_{\text{perhydrołu}}}{100\%}$$

$$i \quad m_{\text{perhydrołu}} = V_{\text{perhydrołu}} \cdot d_{\text{perhydrołu}} \Rightarrow m_{H_2O_2} = \frac{c_p \cdot V_{\text{perhydrołu}} \cdot d_{\text{perhydrołu}}}{100\%}$$

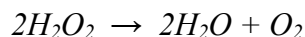
$$m_{H_2O_2} = \frac{30\% \cdot 100\text{ cm}^3 \cdot 1,11\text{ g/cm}^3}{100\%} = 33,3\text{ g}$$

Odpowiedź: *W  $100\text{ cm}^3$  perhydrołu znajduje się około  $33,3\text{ g}$  nadtlenku wodoru.*



**Informacja do zadania 20. i 21.**

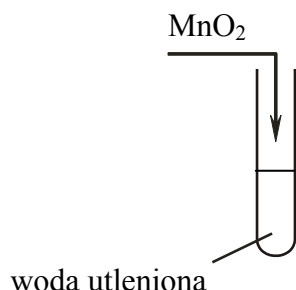
Nadtlenek wodoru jest związkem nietrwałym. Ulega reakcji rozkładu według równania



Reakcja ta w temperaturze pokojowej zachodzi powoli, lecz katalizuje ją obecność różnych substancji, na przykład  $\text{MnO}_2$ .

**Zadanie 20. (1 pkt)**

Wykonano doświadczenie, którego przebieg ilustruje poniższy rysunek.



Zapisz obserwację, jakich można było dokonać w czasie tego doświadczenia.

*Po dodaniu  $\text{MnO}_2$  do wody utlenionej wydzielają się pęcherzyki gazu.*

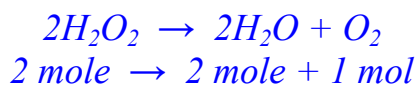
**Zadanie 21. (2 pkt)**

Oblicz objętość tlenu w warunkach normalnych, który powstał w wyniku rozkładu 85 g czystego nadtlenku wodoru.

Obliczenia:

$$\text{Dane: } m_{\text{H}_2\text{O}_2} = 85 \text{ g}, \quad V_{\text{mol}} = 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol}, \quad M_{\text{H}_2\text{O}_2} = 34 \text{ g/mol}$$

$$\text{Szukana: } V_{\text{O}_2} = ? \text{ (warunki normalne)}$$



$$V_{\text{O}_2} = n_{\text{O}_2} \cdot V_{\text{mol}}, \quad n_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2}, \quad n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2\text{O}_2}} \Rightarrow$$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2} \cdot V_{\text{mol}}}{2M_{\text{H}_2\text{O}_2}}$$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{85 \text{ g} \cdot 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol}}{2 \cdot 34 \text{ g/mol}} \approx 28 \text{ dm}^3$$

Odpowiedź: *Powstało około 28 dm<sup>3</sup> tlenu.*

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	17.	18.	19.	20.	21.
	Maks. liczba pkt	2	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 22. (2 pkt)**

Scharakteryzuj etan i etanol (w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym), wybierając ich właściwości spośród podanych poniżej i wpisując je w odpowiednie kolumny tabeli.

1. gaz, ciecz, ciało stałe
2. bezbarwny, barwny
3. dobrze rozpuszczalny w wodzie, praktycznie nierozpuszczalny w wodzie
4. palny, niepalny

Etan	Etanol
1. <i>gaz</i>	1. <i>ciecz</i>
2. <i>bezbarwny</i>	2. <i>bezbarwny</i>
3. <i>praktycznie nierozpuszczalny w wodzie</i>	3. <i>dobrze rozpuszczalny w wodzie</i>
4. <i>palny</i>	4. <i>palny</i>

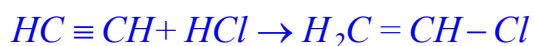
**📖 Informacja do zadania 23. i 24.**

W wyniku reakcji addycji chlorowodoru do węglowodoru X powstaje chloroeten (chlorek winylu) o wzorze  $H_2C = CH - Cl$ .

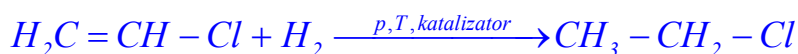
**Zadanie 23. (2 pkt)**

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych,

- a) równanie reakcji węglowodoru X z chlorowodorem.



- b) równanie reakcji chloroetenu z wodorem wobec katalizatora.

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Chloroeten ma zdolność ulegania reakcji polimeryzacji.

Spośród poniżej przedstawionych wzorów wybierz ten, który ilustruje budowę fragmentu łańcucha produktu polimeryzacji chloroetenu (chlorku winylu). Zaznacz odpowiedź A, B, C lub D.

A.	B.	C.	D.
$\begin{array}{cccc} H & H & H & H \\   &   &   &   \\ -C & -C & -C & -C- \\   &   &   &   \\ H & H & H & H \end{array}$	$\begin{array}{cccc} H & H & H & H \\   &   &   &   \\ -C & -C & -C & -C- \\   &   &   &   \\ H & Cl & H & Cl \end{array}$	$\begin{array}{cccc} H & & H & \\   & &   & \\ -C & =C & -C & =C- \\   & &   & \\ H & & H & \end{array}$	$\begin{array}{cccc} H & & H & \\   & &   & \\ -C & =C & -C & =C- \\   & &   & \\ & Cl & & Cl \end{array}$

**Zadanie 25. (3 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić etan od etenu. W tym celu:

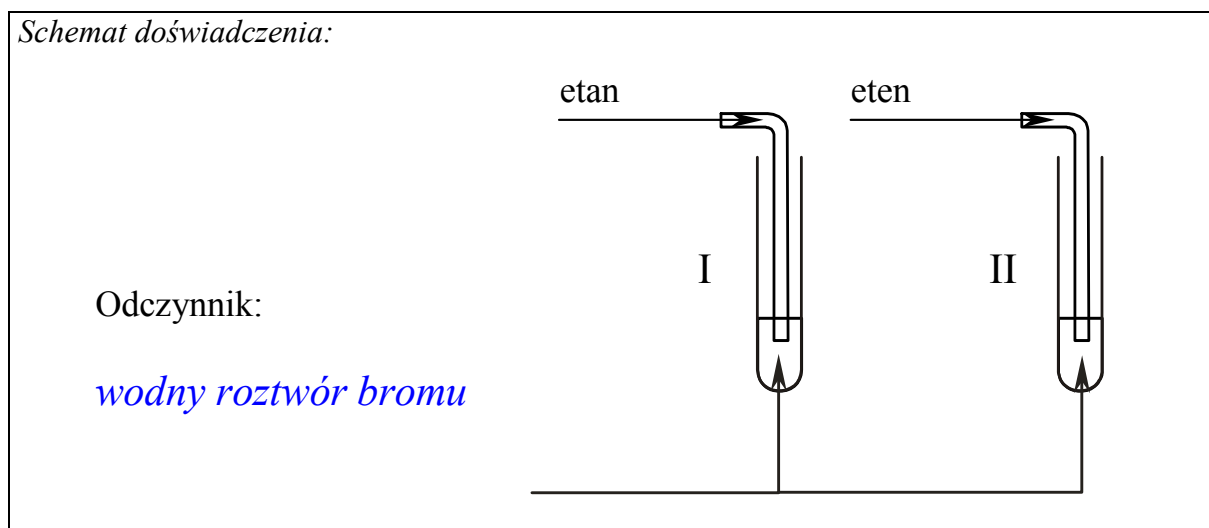
- a) napisz, jaką różnicę w budowie cząsteczek tych związków weźmiesz pod uwagę, planując eksperyment;

*Obecność podwójnego wiązania między atomami węgla w cząsteczce etenu i brak wiązania podwójnego w cząsteczce etanu, gdzie występują tylko wiązania pojedyncze.*

- b) uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika wybranego z podanej poniżej listy:

- zawiesina wodorotlenku miedzi(II),
- wodny roztwór bromu,
- wodny roztwór chlorku żelaza(III);

Schemat doświadczenia:



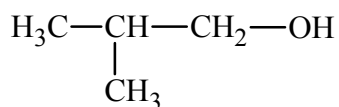
- c) napisz, jakie obserwacje potwierdzą obecność etanu w probówce I i etenu w probówce II po wprowadzeniu tych gazów do wybranego odczynnika (wypełnij poniższą tabelę).

	Barwa zawartości probówki	
	<u>przed</u> zmieszaniem reagentów	<u>po</u> zmieszaniu reagentów
Probówka I	<i>brunatna</i>	<i>brunatna</i>
Probówka II	<i>brunatna</i>	<i>bezbarwna</i>

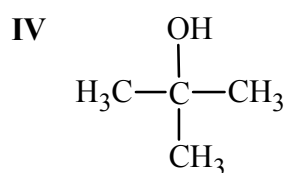
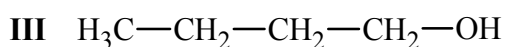
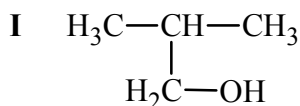
Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	22.	23.	24.	25.1.	25.2.	25.3.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 26. (1 pkt)**


Jednym z jednowodorotlenowych alkoholi zawierających 4 atomy węgla w cząsteczce jest 2-metylopropan-1-ol o wzorze



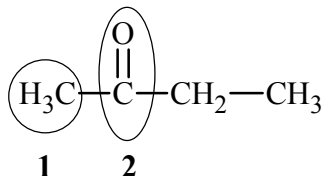
Spośród poniższych wzorów wybierz te, które przedstawiają izomery tego alkoholu, i podaj ich numery.



Numery wzorów izomerów: *III, IV*

** Informacja do zadania 27. i 28.**

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny butanonu.

**Zadanie 27. (1 pkt)**

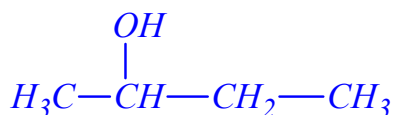
Napisz nazwy systematyczne grup oznaczonych we wzorze numerami 1 i 2.

Nazwa grupy numer 1: *metylowa*

Nazwa grupy numer 2: *karbonylowa*

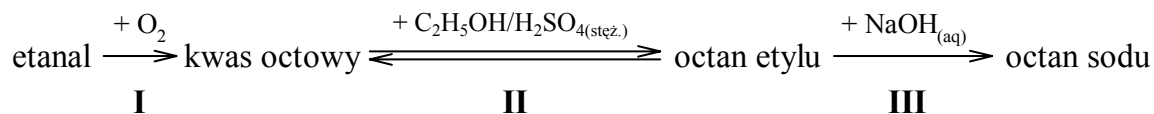
**Zadanie 28. (1 pkt)**

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) alkoholu powstałego w wyniku redukcji butanonu wodorem w obecności katalizatora.



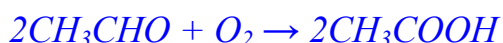
**Zadanie 29. (3 pkt)**

Przeprowadzono reakcje chemiczne według następującego schematu:



Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równania reakcji oznaczonych numerami I, II i III.

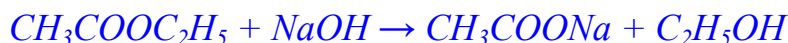
Równanie reakcji I:



Równanie reakcji II:

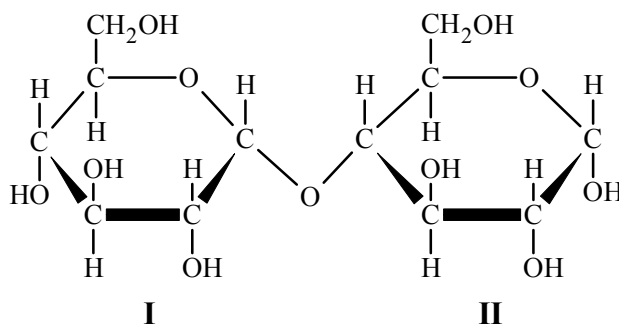


Równanie reakcji III:



**Zadanie 30. (1 pkt)**

Poniżej przedstawiono wzór pewnego dwucukru.



Określ, od jakich cukrów prostych pochodzą fragmenty I i II, z których zbudowana jest cząsteczka tego dwucukru. Zaznacz odpowiedź A, B, C lub D.

	Fragment I	Fragment II
A.	od fruktozy	od fruktozy
B.	od fruktozy	od glukozy
C.	od glukozy	od fruktozy
D.	<i>od glukozy</i>	<i>od glukozy</i>

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	26.	27.	28.	29.	30.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	3	1
	Uzyskana liczba pkt					

**BRUDNOPIS**