

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

**ETAP WOJEWÓDZKI**  
**13 KWIETNIA 2021 r., godz.12.00**



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. Zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

**Życzymy powodzenia!**

Maksymalna liczba punktów	<b>40</b>	<b>100%</b>
Uzyskana liczba punktów		<b>%</b>
Podpis Przewodniczącej/ego WKK		

**Uwaga: w zadaniach 1.-9. wybierz prawidłową odpowiedź poprzez wyraźne otoczenie pętlą jednej z liter: A, B, C lub D.**

**Zadanie 1.** (0-1 pkt)

..... /1

Katalizator stosowany w samochodach ma za zadanie przekształcić szkodliwe składniki spalin, takie jak: niespalona benzyna, tlenek węgla(II), tlenki azotu, w mniej toksyczne związki na drodze reakcji katalitycznych. Gazami wylotowymi są tlenek węgla(IV), para wodna, azot.

Na podstawie: A. Czerwiński, A. Czerwińska, M. Jelińska-Kazimierczuk, K. Kuśmierczyk, *Chemia 2*, WSiP, Warszawa 2003

Poniżej przedstawiono równania kilku reakcji, wśród których trzy są reakcjami, które zachodzą pod wpływem katalizatora umieszczonego w samochodach.

- I.  $2\text{C}_8\text{H}_{18(\text{g})} + 25\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 16\text{CO}_{2(\text{g})} + 18\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
- II.  $\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{C}_{(\text{s})} \rightarrow 2\text{CO}_{(\text{g})}$
- III.  $2\text{C}_8\text{H}_{18(\text{g})} + 17\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 16\text{CO}_{(\text{g})} + 18\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
- IV.  $2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{2(\text{g})}$
- V.  $2\text{CO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})}$
- VI.  $2\text{NO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

Reakcje zachodzące pod wpływem katalizatora użytego w samochodach oznaczone są literą

- A. I, III, V                      B. IV, II, III                      C. I, V, VI                      D. II, IV, VI

**Zadanie 2.** (0-1 pkt)

..... /1

Ogólna reguła mówi, że wiązanie kowalencyjne jest tym krótsze, im jest silniejsze. Jeżeli dwa atomy mogą łączyć się wiązaniami o różnej krotności, to okazuje się, że wiązanie potrójne jest zawsze najsilniejsze, wiązanie podwójne nieco słabsze, a najsłabszym jest wiązanie pojedyncze.

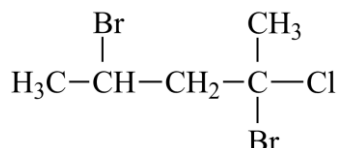
Korzystając z powyższej informacji wskaż cząsteczkę, w której wiązanie azot-węgiel jest **najdłuższe**.

- A.  $\text{H}_2\text{NCH}_3$                       B.  $\text{HCN}$                       C.  $\text{HNCH}_2$                       D.  $\text{NCCN}$

**Zadanie 3.** (0-1 pkt)

..... /1

Wskaż poprawną nazwę związku, którego wzór strukturalny przedstawiono poniżej.

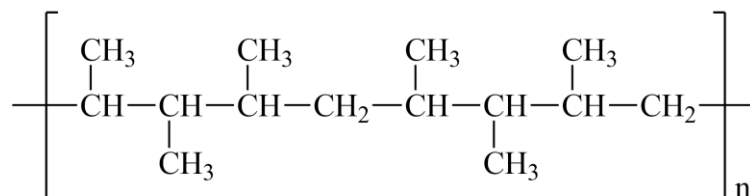


- A. 2,4-dibromo-2-chloropentan                      B. 1,3-dibromo-1-chloro-1-metylobutan  
C. 2,4-dibromo-4-chloropentan                      D. 2,4-dibromo-4-chloro-4-metylobutan

**Zadanie 4.** (0-1 pkt)

..... /1

Kopolimery to taki rodzaj polimerów, których łańcuchy zawierają dwa lub więcej rodzajów merów. Poniżej przedstawiono fragment łańcucha węglowego pewnego kopolimeru. Mieszaniny jakich monomerów należy użyć, by w wyniku reakcji polimeryzacji uzyskać taki kopolimer?



A. eten + propen

B. eten + but-1-en

C. propen + 2-metyloprop-1-en

D. propen + but-2-en

**Zadanie 5.** (0-1 pkt)

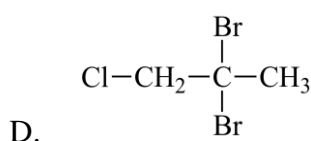
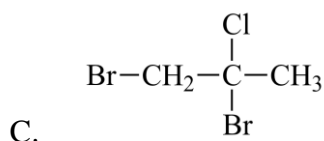
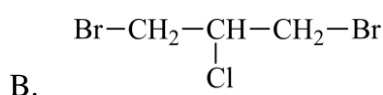
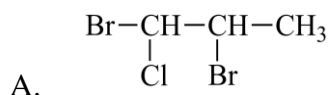
..... /1

Większość alkoholi może zostać poddana dehydratacji z utworzeniem alkeny. Który z poniższych alkoholi, w wyniku dehydratacji, utworzy trzy różne izomeryczne alkeny?

A.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$ B.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ C.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ D.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OH}$ **Zadanie 6.** (0-1 pkt)

..... /1

Jaki związek powstanie (jako główny produkt) w wyniku addycji jednej cząsteczki chlorowodoru i jednej cząsteczki bromu do cząsteczki propynu?

**Zadanie 7.** (0-1 pkt)

..... /1

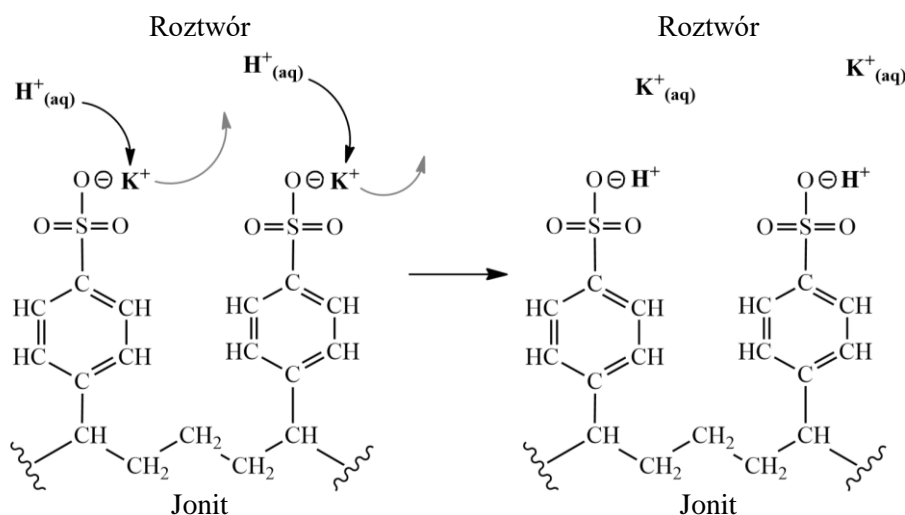
W pewnym eksperymencie 0,013 mola wodorotlenku potasu KOH przereagowało całkowicie z 0,871 g kwasu jabłkowego  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$ . Które z poniższych równań poprawnie opisuje reakcję między kwasem jabłkowym a wodorotlenkiem potasu?

A.  $\text{KOH} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5 \rightarrow \text{KC}_4\text{H}_5\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ B.  $2\text{KOH} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5 \rightarrow \text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$ C.  $3\text{KOH} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5 \rightarrow \text{K}_3\text{C}_4\text{H}_3\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$ D.  $4\text{KOH} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5 \rightarrow \text{K}_4\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_5 + 4\text{H}_2\text{O}$

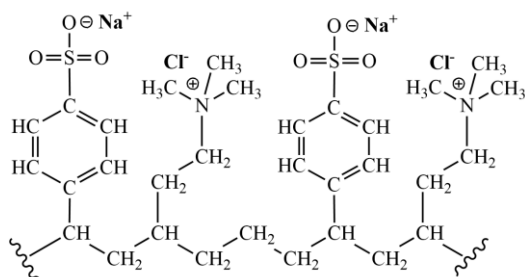
**Zadanie 8.** (0-1 pkt)

..... /1

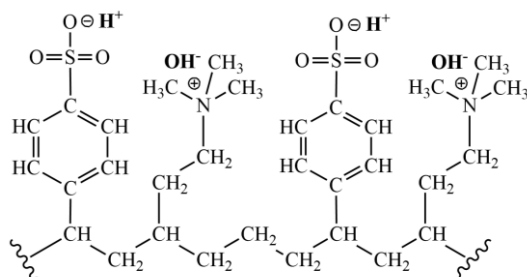
Wymiana jonowa to proces wymiany jonów między roztworem a jonitem. Jonity to substancje stałe zawierające w swojej strukturze grupy funkcyjne, zdolne do wymiany jonów na inne jony pochodzące z omywającego jonit roztworu. Ilość wymienionych jonów musi być zgodna z zachowaniem elektroobojętności. Jonity dzielimy na anionity zdolne do wymiany anionów i kationity zdolne do wymiany kationów. Istnieją też jonity bipolarne, będące jednocześnie kationitem i anionitem. Poniżej przedstawiono schemat przykładowej reakcji wymiany jonów w pewnym jonicie.



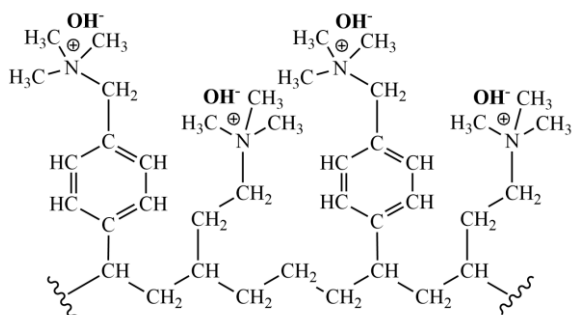
Zaznacz wzór jonitu, który można wykorzystać do otrzymania wody destylowanej z wody morskiej, zawierającej głównie rozpuszczony chlorek sodu.



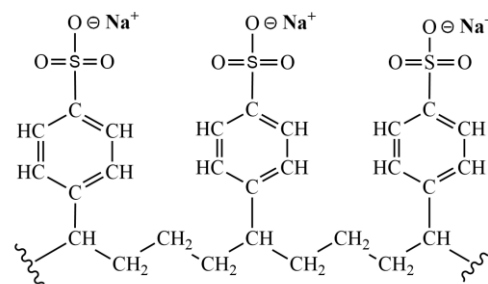
A.



B.



C.

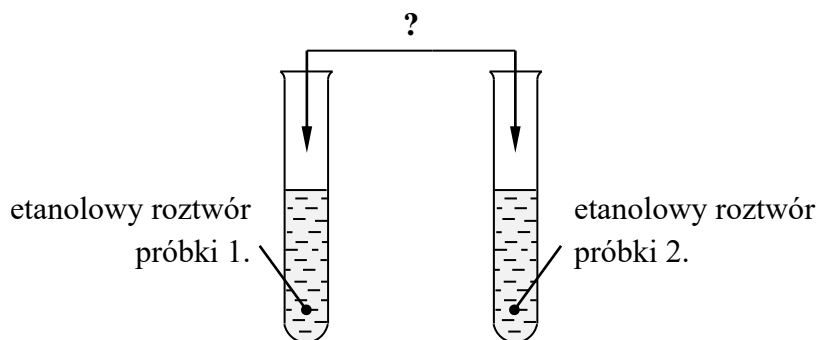


D.

**Zadanie 9.** (0-1 pkt)

..... /1

Uczeń otrzymał dwie próbki nieznanymi substancji: obie próbki były tłustymi w dotyku ciałami stałymi o białej barwie. Uczeń dowiedział się, że próbki otrzymano poprzez starcie świec, przy czym jedna świeca wykonana była ze stearyny, a druga z parafiny. Uczeń rozpuścił badane próbki w etanolu, w dwóch oddzielnych probówkach. Jakiego odczynnika powinien uczeń użyć, aby rozróżnić próbkę stearyny od próbki parafiny?



- A. do obu probówek należy dodać kilka kropel wody bromowej
- B. do obu probówek należy wprowadzić kilka kropel roztworu  $\text{KMnO}_4$
- C. do obu probówek należy dodać kilka kropel stężonego  $\text{H}_2\text{SO}_4$  i probówki ogrzać
- D. do obu probówek należy wprowadzić rozcieńczony roztwór  $\text{NaOH}$  z dodatkiem fenoloftaleiny

**Zadanie 10.** (0-2 pkt)

..... /2

Przerobem ropy naftowej zajmuje się przemysł petrochemiczny. Ropa naftowa poddawana jest destylacji frakcjonowanej, w wyniku której otrzymuje się poszczególne frakcje różniące się właściwościami.

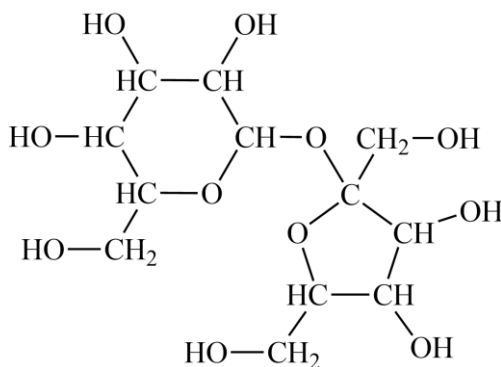
W poniższej tabeli podano nazwy frakcji destylacji ropy naftowej oraz ich temperatury wrzenia (kolumna 1). Wypełnij tabelę rysując w kolumnach 2 – 5 strzałkę w górę lub w dół ( ↓ lub ↑ ) odzwierciedlającą zmianę właściwości wymienionych frakcji.

Nazwa frakcji	1	2	3	4	5
	Temperatura wrzenia, °C	Wzrost lotności	Wzrost lepkości	Wzrost palności	Wielkość cząsteczek
<b>Benzyna</b>	40 – 180				
<b>Nafta</b>	180 – 280				
<b>Olej napędowy</b>	280 – 350				
<b>Mazut</b>	Większa niż 350				

**Zadanie 11.** (0-1 pkt)

..... /1

Olestra to syntetyczny zamiennik tłuszczu, który nie dodaje potrawom wartości kalorycznej ze względu na fakt, że nie jest trawiony w układzie pokarmowym. Olestra otrzymywana jest przez estryfikację sacharozy kwasami tłuszczowymi. Poniżej przedstawiono wzór strukturalny sacharozy. Ile maksymalnie cząsteczek wyższych kwasów tłuszczowych może zostać przyłączonych do jednej cząsteczki sacharozy podczas reakcji estryfikacji?



Maksymalna liczba cząsteczek kwasów tłuszczowych

**Zadanie 12.** (0-2 pkt)

..... /2

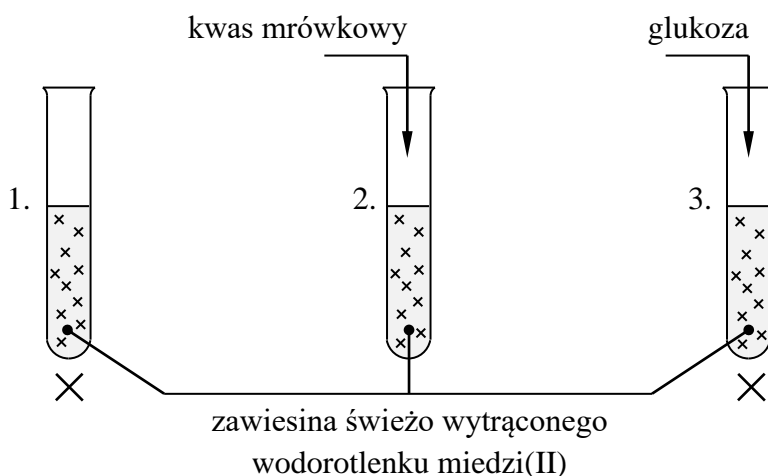
Oceń prawdziwość podanych zdań. Otocz pętlą literę **P** – jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F** – jeśli zdanie jest fałszywe.

Zdanie			
1.	W metodzie rozdzielanie mieszanin zwanej chromatografią bibułową najdalej od linii startu wędrują te substancje, które najslabiej oddziałują z bibułą.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Dwa związki chemiczne o wzorach $C_2H_2$ i $C_6H_6$ mają taki sam skład procentowy i należą do tego samego szeregu homologicznego.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Dla reakcji opisanej równaniem $NH_{3(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$ skrócone równanie jonowe wygląda w następujący sposób: $NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(c)}$	<b>P</b>	<b>F</b>
4.	Korozja to proces powodowany przez czynniki środowiska przyrodniczego, polegający na redukcji metali.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 13.** (0-2 pkt)

..... /2

Przeprowadzono trzy doświadczenia z udziałem wodorotlenku miedzi(II), których schematy przedstawiono poniżej. Podano także obserwacje, jakie poczyniono w każdym doświadczeniu.



**Doświadczenie 1.:** Niebieski osad zmienił barwę na czarną.

**Doświadczenie 2.:** Niebieski osad rozpuścił się, powstał błękitny, klarowny roztwór.

**Doświadczenie 3.:** Niebieski osad początkowo rozpuścił się tworząc granatowy roztwór, po chwili wytrącił się pomarańczowy osad.

Przeanalizuj przedstawione informacje i uzupełnij poniższą tabelę.

Wzór sumaryczny związku chemicznego stanowiącego czarny osad w doświadczeniu 1.	
Wzór związku chemicznego nadającego błękitną barwę mieszaninie poreakcyjnej w doświadczeniu 2.	
Wzór sumaryczny związku chemicznego stanowiącego pomarańczowy osad w doświadczeniu 3.	

**Zadanie 14.** (0-2 pkt)

..... /2

Węglowodory ulegają spalaniu całkowitemu i niecałkowitemu. Produkty spalania w wymienionych procesach są różne. Napisz dwa możliwe równania reakcji niecałkowitego spalania dekanu (alkan o 10 atomach węgla w cząsteczce) w wyniku której 50% atomów węgla z cząsteczki alkanu tworzy tlenek węgla(II) CO.

Równanie reakcji I: \_\_\_\_\_

Równanie reakcji II: \_\_\_\_\_







**Zadanie 18.** (0-3 pkt)

..... /3

Popularne dawniej jednorazowe testy chemiczne opierały się na reakcji etanolu z jonami dichromianowymi(VI) w środowisku kwasowym. Wydychane powietrze przepływało przez szklaną rurkę wypełnioną porowatą substancją nasączoną roztworem dichromianu(VI) potasu  $K_2Cr_2O_7$  i kwasu siarkowego(VI). Jeśli w wydychanym powietrzu znajdował się etanol, był on utleniany do kwasu octowego. Jednocześnie pomarańczowe jony dichromianowe(VI)  $Cr_2O_7^{2-}$  ulegały redukcji do zielonych jonów chromu(III)  $Cr^{3+}$ .

a) Podaj co można było zaobserwować w szklanej rurce podczas pozytywnego wyniku testu.

b) Zapisz równania połówkowe utleniania oraz redukcji biegnące w przedstawionym teście w sytuacji, gdy w badanym powietrzu obecny był etanol:

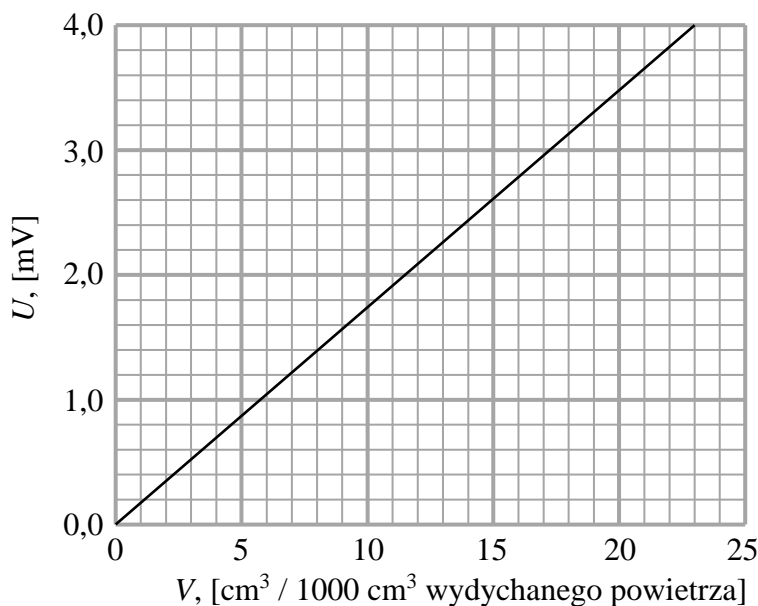
Równanie utleniania: \_\_\_\_\_

Równanie redukcji: \_\_\_\_\_

**Zadanie 19.**

We współczesnych alkomatach stosuje się ogniwo elektrochemiczne, w którym na jednej z elektrod utlenieniu ulega etanol, a na drugiej – redukcji ulega tlen z powietrza. Ogniwo elektrochemiczne pozwala zamienić energię chemiczną reagentów na energię elektryczną. Napięcie elektryczne generowane w ogniwie jest wprost proporcjonalne do stężenia etanolu w powietrzu.

Poniższy wykres przedstawia napięcie  $U$  generowane w ogniwie (w miliwoltach) w zależności od objętości  $V$  (w  $cm^3$ ) gazowego etanolu w 1 litrze wydychanego powietrza. Podczas badania Tadeusza S. na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu, w ogniwie elektrochemicznym w alkomacie zmierzono napięcie 0,65 mV.

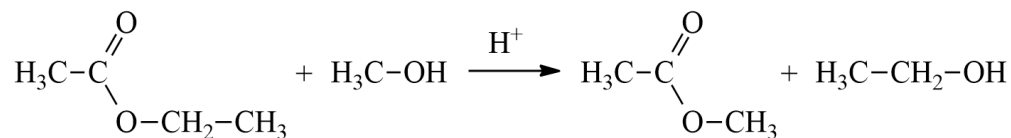




**Zadanie 20.** (0-2 pkt)

..... /2

Transestryfikacja to reakcja, w wyniku której z estru i alkoholu możemy otrzymać inny ester i inny alkohol. Katalizatorem tej reakcji są m.in. kationy wodoru. Poniżej przedstawiono przykładową reakcję transestryfikacji, w wyniku której z octanu etylu powstaje octan metylu.



Proces transestryfikacji wykorzystywany jest w produkcji biopaliwa do silników wysokoprężnych (biodiesel). W wyniku reakcji olejów roślinnych z metanolem lub etanolem powstają estry metylowe bądź etylowe kwasów tłuszczowych, które w postaci czystej, lub zmieszanej z olejem napędowym, mogą być używane jako paliwo.

Zapisz równanie reakcji biegnącej w procesie otrzymywania biopaliwa z oleju rzepakowego i etanolu. Załóż, że głównym składnikiem oleju rzepakowego jest tristearynian glicerolu. Uwzględnij warunki prowadzenia reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe).

Równanie reakcji:

**Zadanie 21.**

Jednym ze sposobów przetwarzania żywności jest fermentacja. Polega ona na rozkładzie niektórych monosacharydów pod wpływem enzymów. Fermentację wykorzystuje się do produkcji między innymi: kwaśnego mleka, jogurtów lub octu.

Na podstawie: R. Hassa, A. Mrzigod, J. Mrzigod, *To jest chemia*, Nowa Era, Warszawa 2012

**Zadanie 21.1.** (0-1 pkt)

..... /1

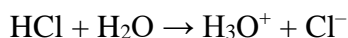
Oceń prawdziwość podanych zdań. Otocz pętlą literę **P** – jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F** – jeśli zdanie jest fałszywe.

Zdanie			
1.	Zakwas na pieczywo otrzymuje się w procesie fermentacji octowej.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Fermentacja masłowa jest fermentacją beztlenową.	<b>P</b>	<b>F</b>



**Zadanie 23.**

Do zlewki wprowadzono rozcieńczony kwas solny (wodny roztwór chlorowodoru). Roztwór ten zawiera, oprócz cząsteczek wody, kationy oksoniowe ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) oraz aniony chlorkowe ( $\text{Cl}^-$ ) pochodzące z dysocjacji cząsteczek chlorowodoru:



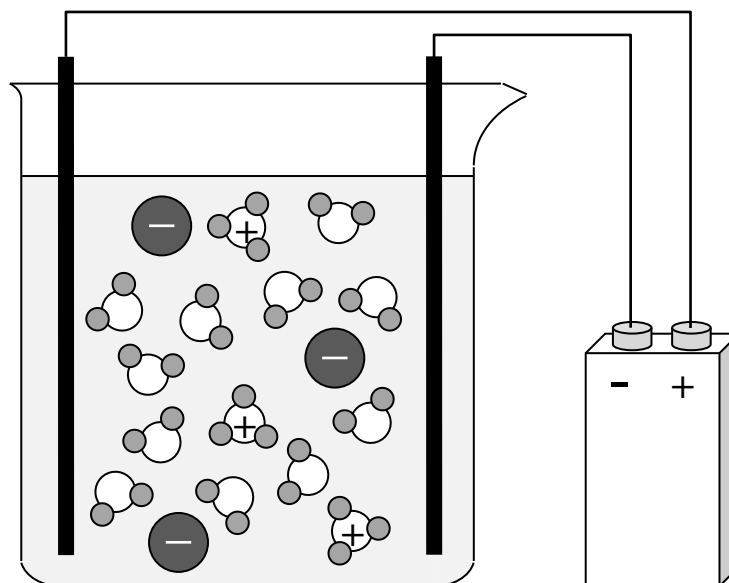
Do zlewki z roztworem włożono dwie elektrody w formie pręcików grafitowych. Elektrody połączono przewodami z baterią 9-woltową i rozpoczęto proces elektrolizy.

**Zadanie 23.1.** (0-1 pkt)

..... /1

Poniżej przedstawiono schematyczny rysunek przedstawiający doświadczenie opisane w informacji do zadania. Oznaczono na nim biegun dodatni i ujemny baterii, przedstawiono także poglądowo drobiny (cząsteczki i jony) obecne w roztworze znajdującym się w zlewce. W wyniku połączenia pręcika grafitowego do ujemnego bieguna baterii na elektrodzie tej gromadzą się ładunki ujemne. Druga elektroda, połączona z biegunem dodatnim baterii, ładuje się dodatnio. Powstałe między elektrodami grafitowymi pole elektryczne powoduje ruch niektórych drobin w roztworze.

Wskaż wszystkie drobiny, które będą poruszały się w polu elektrycznym – otocz je pętlą (X). Wskaż, rysując strzałki, w którym kierunku (w kierunku dodatniej czy ujemnej elektrody) będą się poruszały poszczególne drobiny (X)→.

**Zadanie 23.2.** (0-2 pkt)

..... /2

Zapisz równania reakcji biegnących na obu elektrodach. Określ, czy dana elektroda jest katodą, czy anodą – wybraną odpowiedź otocz pętlą.

Elektroda dodatnia(+): \_\_\_\_\_ ( anoda / katoda )

Elektroda ujemna (-): \_\_\_\_\_ ( anoda / katoda )

## Tablica Rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

	<b>OH<sup>-</sup></b>	<b>F<sup>-</sup></b>	<b>Cl<sup>-</sup></b>	<b>Br<sup>-</sup></b>	<b>I<sup>-</sup></b>	<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	<b>S<sup>2-</sup></b>	<b>SO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	<b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	<b>SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	<b>CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	<b>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></b>
<b>Na<sup>+</sup></b>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>K<sup>+</sup></b>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R
<b>Cu<sup>2+</sup></b>	N	R	R	R	—	R	N	N	R	—	N	N	N
<b>Ag<sup>+</sup></b>	—	R	N	N	N	R	N	N	T	N	N	N	N
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	N	N	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	T	N	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N
<b>Ba<sup>2+</sup></b>	R	N	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N
<b>Zn<sup>2+</sup></b>	N	N	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N
<b>Al<sup>3+</sup></b>	N	R	R	R	R	R	—	—	R	—	N	N	N
<b>Pb<sup>2+</sup></b>	N	N	T	T	N	R	N	N	N	N	N	N	N
<b>Mn<sup>2+</sup></b>	N	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N
<b>Fe<sup>2+</sup></b>	N	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	—	N
<b>Fe<sup>3+</sup></b>	N	R	R	R	—	R	N	—	R	—	N	N	N
<b>Cr<sup>3+</sup></b>	N	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N

R – substancja dobrze rozpuszczalna

T – substancja trudno rozpuszczalna, osad może się strącić, jeżeli stężenia roztworów są duże (0,01-0,2 mol·dm<sup>-3</sup>)

N – substancja praktycznie nierozpuszczalna, osad może się strącić nawet z rozcieńczonych roztworów

symbol — oznacza, że w roztworze zachodzą złożone reakcje lub substancja nie została otrzymana

## Szereg aktywności metali

Li K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Pb **H<sub>2</sub>** Cu Ag Pt Au

Układ Okresowy Pierwiastków Chemicznych																			
1	<div><div>1</div><div>H</div><div>wodór</div><div>1,0</div><div>2,2</div></div>												13	14	15	16	17	18	
2	<div><div>3</div><div>Li</div><div>lit</div><div>7,0</div><div>1,0</div></div>	<div><div>4</div><div>Be</div><div>beryl</div><div>9,0</div><div>1,5</div></div>												<div><div>5</div><div>B</div><div>bor</div><div>10,8</div><div>2,0</div></div>	<div><div>6</div><div>C</div><div>węgiel</div><div>12,0</div><div>2,6</div></div>	<div><div>7</div><div>N</div><div>azot</div><div>14,0</div><div>3,0</div></div>	<div><div>8</div><div>O</div><div>tlen</div><div>16,0</div><div>3,4</div></div>	<div><div>9</div><div>F</div><div>fluor</div><div>19,0</div><div>4,0</div></div>	<div><div>10</div><div>Ne</div><div>neon</div><div>20,2</div></div>
3	<div><div>11</div><div>Na</div><div>sód</div><div>23,0</div><div>0,9</div></div>	<div><div>12</div><div>Mg</div><div>magnez</div><div>24,3</div><div>1,3</div></div>												<div><div>13</div><div>Al</div><div>glin</div><div>27,0</div><div>1,6</div></div>	<div><div>14</div><div>Si</div><div>krzem</div><div>28,1</div><div>1,9</div></div>	<div><div>15</div><div>P</div><div>fosfor</div><div>31,0</div><div>2,2</div></div>	<div><div>16</div><div>S</div><div>siarka</div><div>32,1</div><div>2,6</div></div>	<div><div>17</div><div>Cl</div><div>chlor</div><div>35,5</div><div>3,2</div></div>	<div><div>18</div><div>Ar</div><div>argon</div><div>40,0</div></div>
4	<div><div>19</div><div>K</div><div>potas</div><div>39,1</div><div>0,8</div></div>	<div><div>20</div><div>Ca</div><div>wapń</div><div>40,1</div><div>1,0</div></div>	<div><div>21</div><div>Sc</div><div>skand</div><div>45,0</div><div>1,4</div></div>	<div><div>22</div><div>Ti</div><div>tytan</div><div>47,9</div><div>1,5</div></div>	<div><div>23</div><div>V</div><div>wanad</div><div>51,0</div><div>1,6</div></div>	<div><div>24</div><div>Cr</div><div>chrom</div><div>52,0</div><div>1,7</div></div>	<div><div>25</div><div>Mn</div><div>mangan</div><div>54,9</div><div>1,6</div></div>	<div><div>26</div><div>Fe</div><div>żelazo</div><div>55,9</div><div>1,8</div></div>	<div><div>27</div><div>Co</div><div>kobalt</div><div>58,9</div><div>1,9</div></div>	<div><div>28</div><div>Ni</div><div>nikiel</div><div>58,7</div><div>1,9</div></div>	<div><div>29</div><div>Cu</div><div>miedź</div><div>63,6</div><div>1,9</div></div>	<div><div>30</div><div>Zn</div><div>cynk</div><div>65,4</div><div>1,7</div></div>	<div><div>31</div><div>Ga</div><div>gal</div><div>69,7</div><div>1,8</div></div>	<div><div>32</div><div>Ge</div><div>german</div><div>72,6</div><div>2,0</div></div>	<div><div>33</div><div>As</div><div>arsen</div><div>74,9</div><div>2,0</div></div>	<div><div>34</div><div>Se</div><div>selen</div><div>79,0</div><div>2,6</div></div>	<div><div>35</div><div>Br</div><div>brom</div><div>79,9</div><div>3,0</div></div>	<div><div>36</div><div>Kr</div><div>krypton</div><div>83,8</div></div>	
5	<div><div>37</div><div>Rb</div><div>rubid</div><div>85,5</div><div>0,8</div></div>	<div><div>38</div><div>Sr</div><div>stront</div><div>87,6</div><div>1,0</div></div>	<div><div>39</div><div>Y</div><div>itr</div><div>88,9</div><div>1,2</div></div>	<div><div>40</div><div>Zr</div><div>cyrkon</div><div>91,2</div><div>1,3</div></div>	<div><div>41</div><div>Nb</div><div>niob</div><div>92,9</div><div>1,6</div></div>	<div><div>42</div><div>Mo</div><div>molibden</div><div>96,0</div><div>2,2</div></div>	<div><div>43</div><div>Tc</div><div>technet</div><div>97,9</div><div>2,1</div></div>	<div><div>44</div><div>Ru</div><div>ruten</div><div>101,1</div><div>2,2</div></div>	<div><div>45</div><div>Rh</div><div>rod</div><div>102,9</div><div>2,3</div></div>	<div><div>46</div><div>Pd</div><div>pallad</div><div>106,4</div><div>2,2</div></div>	<div><div>47</div><div>Ag</div><div>srebro</div><div>107,9</div><div>1,9</div></div>	<div><div>48</div><div>Cd</div><div>kadm</div><div>112,4</div><div>1,7</div></div>	<div><div>49</div><div>In</div><div>ind</div><div>114,8</div><div>1,8</div></div>	<div><div>50</div><div>Sn</div><div>cyna</div><div>118,7</div><div>2,0</div></div>	<div><div>51</div><div>Sb</div><div>antymon</div><div>121,8</div><div>2,1</div></div>	<div><div>52</div><div>Te</div><div>tellur</div><div>127,6</div><div>2,1</div></div>	<div><div>53</div><div>I</div><div>jod</div><div>126,9</div><div>2,7</div></div>	<div><div>54</div><div>Xe</div><div>ksenon</div><div>131,3</div></div>	
6	<div><div>55</div><div>Cs</div><div>cez</div><div>132,9</div><div>0,8</div></div>	<div><div>56</div><div>Ba</div><div>bar</div><div>137,3</div><div>0,9</div></div>	<div><div>†</div></div>	<div><div>72</div><div>Hf</div><div>hafn</div><div>178,5</div><div>1,3</div></div>	<div><div>73</div><div>Ta</div><div>tantal</div><div>181,0</div><div>1,5</div></div>	<div><div>74</div><div>W</div><div>wolfram</div><div>183,8</div><div>1,7</div></div>	<div><div>75</div><div>Re</div><div>ren</div><div>186,2</div><div>1,9</div></div>	<div><div>76</div><div>Os</div><div>osm</div><div>190,2</div><div>2,2</div></div>	<div><div>77</div><div>Ir</div><div>iryd</div><div>192,2</div><div>2,2</div></div>	<div><div>78</div><div>Pt</div><div>platyna</div><div>195,1</div><div>2,2</div></div>	<div><div>79</div><div>Au</div><div>złoto</div><div>197,0</div><div>2,4</div></div>	<div><div>80</div><div>Hg</div><div>rteć</div><div>200,6</div><div>1,9</div></div>	<div><div>81</div><div>Tl</div><div>tal</div><div>204,4</div><div>1,8</div></div>	<div><div>82</div><div>Pb</div><div>ołów</div><div>207,2</div><div>1,8</div></div>	<div><div>83</div><div>Bi</div><div>bismut</div><div>209,0</div><div>1,9</div></div>	<div><div>84</div><div>Po</div><div>polon</div><div>209,0</div><div>2,0</div></div>	<div><div>85</div><div>At</div><div>astat</div><div>210,0</div><div>2,2</div></div>	<div><div>86</div><div>Rn</div><div>radon</div><div>222,0</div></div>	
7	<div><div>87</div><div>Fr</div><div>frans</div><div>233,0</div><div>0,7</div></div>	<div><div>88</div><div>Ra</div><div>rad</div><div>226,0</div><div>0,9</div></div>	<div><div>‡</div></div>	<div><div>104</div><div>Rf</div><div>rutherford</div><div>267,1</div></div>	<div><div>105</div><div>Db</div><div>dubn</div><div>268,1</div></div>	<div><div>106</div><div>Sg</div><div>seaborg</div><div>271,1</div></div>	<div><div>107</div><div>Bh</div><div>bohr</div><div>272,14</div></div>	<div><div>108</div><div>Hs</div><div>has</div><div>270,1</div></div>	<div><div>109</div><div>Mt</div><div>meitner</div><div>276,2</div></div>	<div><div>110</div><div>Ds</div><div>darmsztadt</div><div>(281)</div></div>	<div><div>111</div><div>Rg</div><div>rentgen</div><div>(282)</div></div>	<div><div>112</div><div>Cn</div><div>kopernik</div><div>(285)</div></div>	<div><div>113</div><div>Nh</div><div>nihon</div><div>(286)</div></div>	<div><div>114</div><div>Fl</div><div>flerow</div><div>(289)</div></div>	<div><div>115</div><div>Mc</div><div>moskow</div><div>(290)</div></div>	<div><div>116</div><div>Lv</div><div>liwermor</div><div>(293)</div></div>	<div><div>117</div><div>Ts</div><div>tenes</div><div>(294)</div></div>	<div><div>118</div><div>Og</div><div>oganeson</div><div>(294)</div></div>	
† Lantanowce			<div><div>57</div><div>La</div><div>lantan</div><div>138,9</div></div>	<div><div>58</div><div>Ce</div><div>cer</div><div>140,1</div></div>	<div><div>59</div><div>Pr</div><div>prazeodym</div><div>140,9</div></div>	<div><div>60</div><div>Nd</div><div>neodym</div><div>144,2</div></div>	<div><div>61</div><div>Pm</div><div>promet</div><div>144,9</div></div>	<div><div>62</div><div>Sm</div><div>samar</div><div>150,4</div></div>	<div><div>63</div><div>Eu</div><div>europ</div><div>152,0</div></div>	<div><div>64</div><div>Gd</div><div>gadolin</div><div>157,3</div></div>	<div><div>65</div><div>Tb</div><div>terb</div><div>158,9</div></div>	<div><div>66</div><div>Dy</div><div>dysproz</div><div>162,5</div></div>	<div><div>67</div><div>Ho</div><div>holm</div><div>164,9</div></div>	<div><div>68</div><div>Er</div><div>erb</div><div>167,3</div></div>	<div><div>69</div><div>Tm</div><div>tul</div><div>168,9</div></div>	<div><div>70</div><div>Yb</div><div>iterb</div><div>173,0</div></div>	<div><div>71</div><div>Lu</div><div>lutet</div><div>175,0</div></div>		
‡ Aktynowce			<div><div>89</div><div>Ac</div><div>aktyn</div><div>227,0</div></div>	<div><div>90</div><div>Th</div><div>tor</div><div>232,0</div></div>	<div><div>91</div><div>Pa</div><div>protaktyn</div><div>231,0</div></div>	<div><div>92</div><div>U</div><div>uran</div><div>238,0</div></div>	<div><div>93</div><div>Np</div><div>neptun</div><div>237,1</div></div>	<div><div>94</div><div>Pu</div><div>pluton</div><div>244,1</div></div>	<div><div>95</div><div>Am</div><div>ameryk</div><div>243,1</div></div>	<div><div>96</div><div>Cm</div><div>kiur</div><div>247,1</div></div>	<div><div>97</div><div>Bk</div><div>berkel</div><div>247,1</div></div>	<div><div>98</div><div>Cf</div><div>kaliforn</div><div>251,1</div></div>	<div><div>99</div><div>Es</div><div>einstein</div><div>252,1</div></div>	<div><div>100</div><div>Fm</div><div>ferm</div><div>257,1</div></div>	<div><div>101</div><div>Md</div><div>mendelew</div><div>258,1</div></div>	<div><div>102</div><div>No</div><div>nobel</div><div>259,1</div></div>	<div><div>103</div><div>Lr</div><div>lorens</div><div>262,1</div></div>		

