

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**10 CZERWCA 2015**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1–33). 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 ostatecznego 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 będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
150 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**



**Zadanie 1. (3 pkt)**

W powłoce walencyjnej atomów (w stanie podstawowym) dwóch pierwiastków, oznaczonych umownie literami X i Z, tylko jeden elektron jest niesparowany. W obu atomach stan kwantowo-mechaniczny niesparowanego elektronu opisany jest główną liczbą kwantową  $n = 3$  i poboczną liczbą kwantową  $l = 1$ . Liczba atomowa pierwiastka X jest mniejsza od liczby atomowej pierwiastka Z.

**1.1. Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbole pierwiastków X i Z, dane dotyczące ich położenia w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego), do którego należy każdy z pierwiastków.**

Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
X				
Z				

**1.2. Napisz wzory jonów tworzących tlenek pierwiastka X.**

Wzory jonów tworzących tlenek: .....

**1.3. Podaj maksymalny i minimalny stopień utlenienia, jaki może przyjmować pierwiastek Z w związkach chemicznych, oraz określ charakter chemiczny tlenku, w którym pierwiastek Z występuje na najwyższym stopniu utlenienia.**

Maksymalny stopień utlenienia: ..... Minimalny stopień utlenienia: .....

Charakter chemiczny tlenku pierwiastka Z: .....

**Zadanie 2. (2 pkt)**

**2.1. Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz liczbę wolnych par elektronowych oraz liczbę wiązań  $\sigma$  i  $\pi$  w cząsteczkach wymienionych związków.**

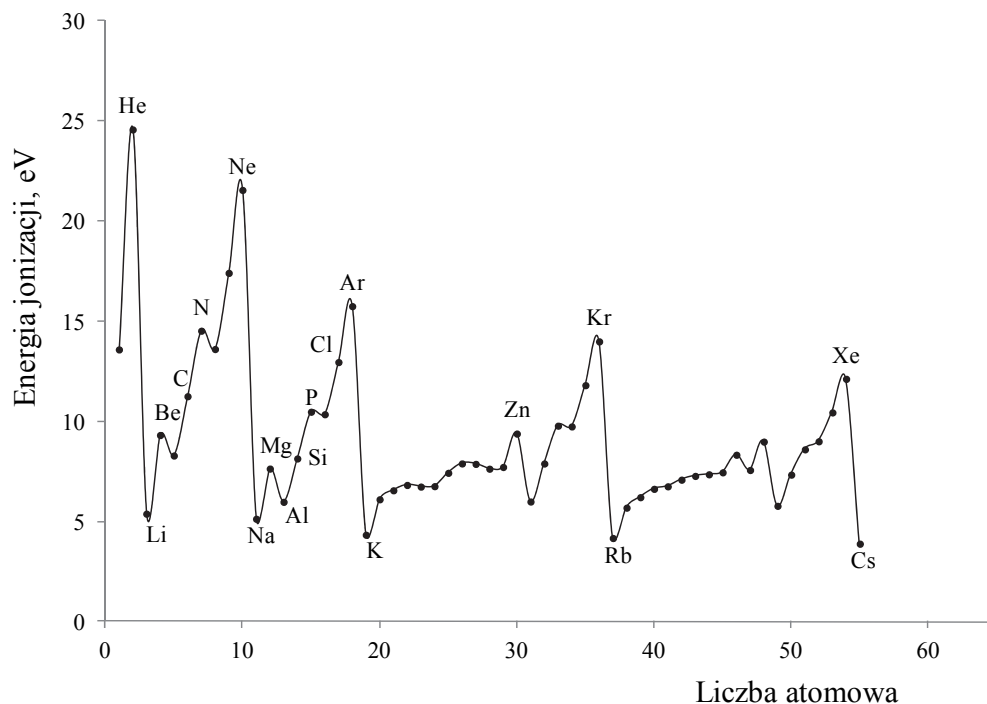
Wzór sumaryczny	Liczba		
	wolnych par elektronowych	wiązań $\sigma$	wiązań $\pi$
NH <sub>3</sub>			
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>			

**2.2. Określ kształt cząsteczki acetylenu.**

.....

### Zadanie 3. (2 pkt)

Miarą tendencji atomów do oddawania elektronów i przechodzenia w dodatnio naładowane jony jest energia jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu. Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany pierwszej energii jonizacji pierwiastków uszeregowanych według rosnącej liczby atomowej.



Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2002.

**Korzystając z informacji, uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.**

1. Spośród pierwiastków danego okresu litowce mają (najniższe / najwyższe), a helowce – (najniższe / najwyższe) wartości pierwszej energii jonizacji. Litowce są bardzo dobrymi (reduktorami / utleniaczami). Potas ma (niższą / wyższą) wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (bliżej jądra / dalej od jądra) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Oznacza to, że (łatwiej / trudniej) oderwać elektron walencyjny atomu potasu niż elektron walencyjny atomu sodu.
2. Wartość pierwszej energii jonizacji atomu magnezu jest (niższa / wyższa) niż wartość pierwszej energii jonizacji atomu glinu, gdyż łatwiej oderwać pojedynczy elektron z niecałkowicie obsadzonej podpowłoki ( $s$  /  $p$  /  $d$ ) niż elektron z całkowicie obsadzonej podpowłoki ( $s$  /  $p$  /  $d$ ).

### Zadanie 4. (1 pkt)

W tabeli opisane są wybrane nuklidy oznaczone numerami I–X. Dla każdego z nich podano liczbę atomową, liczbę masową, masę atomową oraz procentową zawartość w naturalnym pierwiastku (w % liczby atomów).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
${}_{12}^{24}\text{E}$	${}_{12}^{25}\text{E}$	${}_{12}^{26}\text{E}$	${}_{14}^{28}\text{E}$	${}_{14}^{29}\text{E}$	${}_{14}^{30}\text{E}$	${}_{82}^{204}\text{E}$	${}_{82}^{206}\text{E}$	${}_{82}^{207}\text{E}$	${}_{82}^{208}\text{E}$
23,99 u	24,99 u	25,98 u	27,98 u	28,98 u	29,97 u	203,97 u	205,97 u	206,98 u	207,98 u
78,99%	10,00%	11,01%	92,22%	4,69%	3,09%	1,41%	24,11%	22,11%	52,41%

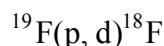
Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2002.

Na podstawie danych z tabeli i układu okresowego pierwiastków oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

1.	Nuklidy oznaczone numerami I–III mają takie same właściwości chemiczne.	P	F
2.	W jądrach nuklidów oznaczonych numerami IV–VI liczba protonów jest równa liczbie neutronów.	P	F
3.	W przypadku nuklidów oznaczonych numerami VII–X ten jest najbardziej rozpowszechniony w przyrodzie, którego masa atomowa jest najbardziej zbliżona do średniej masy atomowej pierwiastka.	P	F

### Informacja do zadań 5.–6.

Okres półtrwania izotopu  ${}^{18}\text{F}$  wynosi 111 minut. Izotop ten otrzymywany jest m.in. w reakcji jądrowej opisanej poniższym schematem:

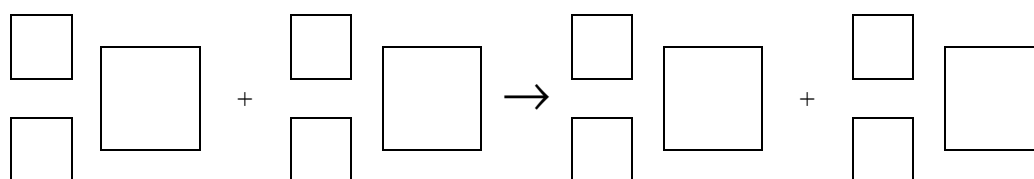


gdzie d (deuteron) oznacza jądro atomowe deuteru.

Na podstawie: Praca zbiorowa, *Encyklopedia fizyki*, Warszawa 1972.

### Zadanie 5. (1 pkt)

Napisz równanie opisanej reakcji jądrowej, w wyniku której otrzymywany jest izotop  ${}^{18}\text{F}$ . Uzupełnij wszystkie pola w podanym schemacie.



**Zadanie 6. (1 pkt)**

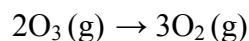
Oblicz, po ilu minutach ulegnie rozpadowi 87,5% izotopu  $^{18}\text{F}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Entalpia reakcji przebiegającej zgodnie z równaniem:



jest równa  $\Delta H^\circ = -285 \text{ kJ}$ .

Na podstawie: M. Sienko, R. Plane, *Chemia*, Warszawa 1996.

**7.1. Określ, czy przemiana opisana równaniem jest egzotermiczna, czy endotermiczna.**

.....

**7.2. Napisz wzór tej odmiany alotropowej tlenu, która jest trwalsza.**

.....

**7.3. Podaj wartość (z jednostką) standardowej entalpii tworzenia ozonu.**

**Zadanie 8. (2 pkt)**

W zbiorniku o pojemności  $10 \text{ dm}^3$ , w którym znajduje się tlen, temperatura wynosi  $18^\circ\text{C}$ , a ciśnienie jest równe  $2000 \text{ hPa}$ .

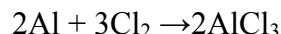
Oblicz, ile gramów tlenu znajduje się w tym zbiorniku. Wynik zaokrąglij do drugiego miejsca po przecinku. Stała gazowa  $R = 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:

### Informacja do zadań 9.–11.

Chlor wypiera mniej reaktywne od niego fluorowce z roztworów ich soli. Reaguje bezpośrednio z wieloma pierwiastkami, np. glin gwałtownie reaguje z chlorem, a reakcja ta przebiega zgodnie z równaniem



Chlor wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem sodu. Produktami tej przemiany są m.in. sól kwasu tlenowego, w której chlor występuje na I stopniu utlenienia, oraz sól kwasu beztlenowego.

Chlor można otrzymać w wyniku elektrolizy chlorków (np. litowców) i kwasu solnego. Powstaje on także w wyniku katalitycznego utleniania chlorowodoru tlenem. W laboratorium chlor uzyskuje się m.in. w reakcji stężonego kwasu solnego z tlenkiem manganu(IV), zilustrowanej równaniem:



### Zadanie 9. (1 pkt)

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

1.	Chlor to żółtozielony gaz o charakterystycznym duszącym zapachu i o gęstości większej od gęstości powietrza.	P	F
2.	Produktem reakcji żelaza z chlorem jest sól, w której żelazo występuje na II stopniu utlenienia.	P	F
3.	Chlor otrzymany w reakcji 0,6 mola tlenku manganu(IV) ze stężonym kwasem solnym reaguje z 0,4 mola glinu.	P	F

### Zadanie 10. (2 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej

– równanie reakcji chloru z wodorotlenkiem sodu.

.....

– równanie reakcji utleniania chlorowodoru tlenem.

.....

### Zadanie 11. (2 pkt)

W celu otrzymania chloru przeprowadzono na elektrodach platynowych elektrolizę stopionej soli sodu (proces I) oraz elektrolizę kwasu solnego (proces II).

Zapisz sumaryczne równania reakcji zachodzących w trakcie obu procesów.

Proces I: .....

Proces II: .....

**Zadanie 12. (3 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, w którym na podstawie zachodzącej reakcji chemicznej potwierdzisz, że chlor jest bardziej reaktywny od bromu.

12.1. Uzupełnij schemat doświadczenia, podkreślając po jednym wzorze odczynnika w zestawach I i II.

Schemat doświadczenia:

zestaw odczynników II:  $\text{Br}_2(\text{aq})$  /  $\text{Cl}_2(\text{aq})$  /  $\text{KBr}(\text{aq})$  /  $\text{KCl}(\text{aq})$

zestaw odczynników I:  $\text{KBr}(\text{aq})$  /  $\text{KCl}(\text{aq})$

$\text{CCl}_4$

Na umieszczoną w probówce bezbarwną warstwę  $\text{CCl}_4$  wiano warstwę odczynnika z zestawu I, a następnie zawartość probówki energicznie wymieszano. Po rozdzieleniu się warstw zanotowano obserwacje (etap 1.). Następnie do probówki dodano odczynnik wybrany z zestawu II, ponownie wymieszano zawartość probówki i po powstaniu warstw zanotowano obserwacje (etap 2.).

12.2. Napisz, jaką barwę miała warstwa organiczna po etapie 1. oraz po etapie 2. doświadczenia, lub zaznacz, że była bezbarwna.

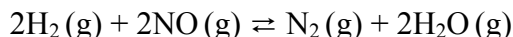
Barwa warstwy organicznej po etapie 1.	Barwa warstwy organicznej po etapie 2.

12.3. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas przeprowadzonego doświadczenia.

.....

### Informacja do zadań 13.–14.

W celu wyznaczenia równania kinetycznego reakcji opisanej równaniem:



do sześciu reaktorów wprowadzono jednocześnie tlenek azotu(II) i wodór. Początkowe stężenia obu reagentów oraz początkowe szybkości reakcji w każdym reaktorze (w temperaturze  $T$ ) podane są w poniższej tabeli.

Reaktor	Stężenie, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$		Początkowa szybkość reakcji, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$
	NO	H <sub>2</sub>	
I	0,005	0,001	$v$
II	0,005	0,002	$2v$
III	0,005	0,003	$3v$
IV	0,001	0,005	$0,2v$
V	0,002	0,005	$0,8v$
VI	0,003	0,005	$1,8v$

#### Zadanie 13. (1 pkt)

Podaj, ile razy zwiększy się początkowa szybkość reakcji, jeżeli w temperaturze  $T$

– stężenie wodoru podwoi się przy niezmiennym stężeniu tlenku azotu(II).

.....

– stężenie tlenku azotu(II) wzrośnie trzykrotnie przy niezmiennym stężeniu wodoru.

.....

#### Zadanie 14. (1 pkt)

Przeanalizuj dane umieszczone w powyższej tabeli i napisz równanie kinetyczne opisanej w informacji reakcji, zastępując wykładniki potęg  $x$  i  $y$  w poniższym zapisie

$$v = k \cdot c_{\text{NO}}^x \cdot c_{\text{H}_2}^y$$

odpowiednimi wartościami liczbowymi.

.....



**Zadanie 15. (1 pkt)**

Oceń, czy w temperaturze 298 K może istnieć roztwór, w którym stężenie kationów baru wynosi  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , a stężenie anionów siarczanowych(VI) wynosi  $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  (iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru w temperaturze 298 K wynosi  $K_{\text{SO}} = 1,1 \cdot 10^{-10}$ ). Uzasadnij swoje stanowisko.

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2002.

.....

.....

.....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

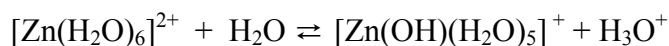
Oblicz masę wody, w jakiej należy rozpuścić 30 g  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , aby otrzymać roztwór azotanu(V) miedzi(II) o stężeniu 15% masowych. Wynik podaj w gramach i zaokrąglij go do jedności.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Hydroliza wodnych roztworów soli cynku, zgodnie z teorią Brønsteda, polega na dysocjacji uwodnionego (hydratowanego) jonu cynku, która przebiega zgodnie z równaniem:



Dla przemiany opisanej powyższym równaniem napisz wzory kwasów i zasad, które zgodnie z teorią Brønsteda tworzą sprzężone pary.

Sprzężone pary	
kwas 1:	zasada 1:
kwas 2:	zasada 2:

**Zadanie 18. (2 pkt)**

Stałe dysocjacji kwasu siarkowodorowego w temperaturze 25 °C są równe:  $K_{a1} = 1,02 \cdot 10^{-7}$  i  $K_{a2} = 1,00 \cdot 10^{-14}$ .

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

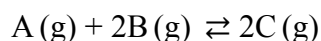
**18.1. Napisz wyrażenie na stałą dysocjacji  $K_{a2}$  kwasu siarkowodorowego.**

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

1.	Jonami pochodzącymi z dysocjacji $H_2S$ , których stężenie jest najmniejsze w wodnym roztworze siarkowodoru, są jony $S^{2-}$ .	P	F
2.	W wodnym roztworze siarkowodoru stężenie jonów $H_3O^+$ jest mniejsze od $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .	P	F
3.	Spośród jonów obecnych w wodnym roztworze siarkowodoru i pochodzących z dysocjacji $H_2S$ tylko jony $HS^-$ mogą pełnić funkcję zarówno kwasu, jak i zasady Brønsteda.	P	F

**Informacja do zadań 19.–20.**

W reaktorze o pojemności 1 dm<sup>3</sup> umieszczono 2,00 mole substancji A oraz 6,00 moli substancji B i w temperaturze  $T$  przeprowadzono reakcję egzotermiczną, która przebiegła zgodnie z poniższym schematem.



Po osiągnięciu stanu równowagi stwierdzono, że substancja A przereagowała w 78%.

**Zadanie 19. (2 pkt)**

**Oblicz stężeniową stałą równowagi w temperaturze  $T$  prowadzenia procesu. Wynik zaokrąglij do drugiego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 20. (1 pkt)**

Oceń, czy zmieniła się (wzrosła lub zmalała), czy nie uległa zmianie wydajność reakcji otrzymywania produktu C, jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpił

– wzrost temperatury w warunkach izobarycznych ( $p = \text{const}$ ).

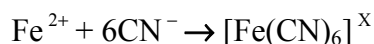
.....

– wzrost ciśnienia w warunkach izotermicznych ( $T = \text{const}$ ).

.....

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Jony  $\text{Fe}^{2+}$  reagują z jonami  $\text{CN}^-$ , w wyniku czego tworzą się jony kompleksowe.



Podaj ładunek powstałego jonu kompleksowego i liczbę koordynacyjną żelaza.

Ładunek jonu: .....

Liczba koordynacyjna: .....

**Zadanie 22. (1 pkt)**

Podwodne części kadłubów statków chronione są za pomocą protektorów (metali lub ich stopów), które zapobiegają korozji żelaza. Poniżej podane są wartości potencjałów elektrodowych wybranych metali w wodzie morskiej.

Metal	magnez	cynk	żelazo	cyna	nikiel
$E, \text{V}$	-1,45	-0,80	-0,50	-0,25	-0,12

Na podstawie: W. Tomaszow, *Teoria korozji i ochrony metali*, Warszawa 1965.

Spośród wymienionych w tabeli metali wybierz jeden, który może być zastosowany do ochrony protektorowej żelaza w wodzie morskiej, i napisz równanie procesu elektrodowego zachodzącego na elektrodzie, którą stanowi wybrany metal (protektor).

.....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego izomeru oktanu, zawierającego co najmniej jeden atom węgla o każdej z czterech rzędowości. Podaj formalny stopień utlenienia czwartorzędowego atomu węgla.

Wzór:

Formalny stopień utlenienia atomu węgla czwartorzędowego: .....

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Do stężonego wodnego roztworu fenolanu sodu wprowadzono kwas solny i zaobserwowano zmętnienie roztworu.

24.1. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji fenolanu sodu z kwasem solnym.

24.2. Spośród związków o wzorach: NaOH, CO<sub>2</sub>, CO wybierz ten, który po dodaniu do roztworu fenolanu sodu wywoła taki sam efekt, jak wprowadzenie kwasu solnego. Uzasadnij swój wybór.

Wzór związku: .....

Uzasadnienie: .....

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Istnieją nasycone alkohole monohydroksylowe o budowie łańcuchowej, które wykazują czynność optyczną.

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) alkoholu, który spełnia opisane powyżej warunki i ma najmniejszą liczbę atomów węgla w cząsteczce.

**Zadanie 26. (1 pkt)**

W poniższej tabeli podano wzory trzech związków organicznych.

I	II	III
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

- Związek II ma (niższą / wyższą) temperaturę wrzenia i jest (lepiej / gorzej) rozpuszczalny w wodzie niż związek I, ponieważ cząsteczki związku II mają (dłuższy / krótszy) łańcuch węglowodorowy niż cząsteczki związku I.
- Związek III jest (bardziej / mniej) lotny niż związek I, ponieważ wiązania wodorowe między grupami  $-\text{NH}_2$  są (silniejsze / słabsze) niż między grupami  $-\text{OH}$ .

**Zadanie 27. (2 pkt)**

W poniższej tabeli podano wzory czterech związków organicznych.

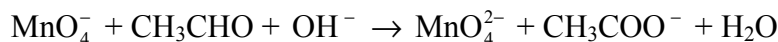
I	II	III	IV
$\text{HCHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{COCH}_3$

Uzupełnij poniższe zdania, tak aby powstały informacje prawdziwe.

- Związek I ulega reakcji polimeryzacji, co można opisać równaniem:  
.....
- Związek IV jest izomerem związku oznaczonego numerem ..... i homologiem związku oznaczonego numerem .....
- Związek III powstał w wyniku utleniania alkoholu o wzorze półstrukturalnym (grupowym)  
.....
- W wyniku redukcji wodorem związku II powstaje alkohol o wzorze półstrukturalnym (grupowym)  
.....

**Zadanie 28. (4 pkt)**

Poniżej przedstawiony jest schemat reakcji:



**28.1. Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie reakcji redukcji i równanie reakcji utleniania zachodzących podczas tej przemiany.**

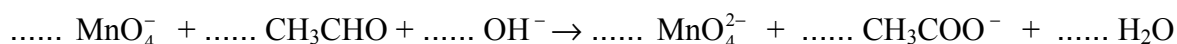
Równanie reakcji redukcji:

.....

Równanie reakcji utleniania:

.....

**28.2. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.**



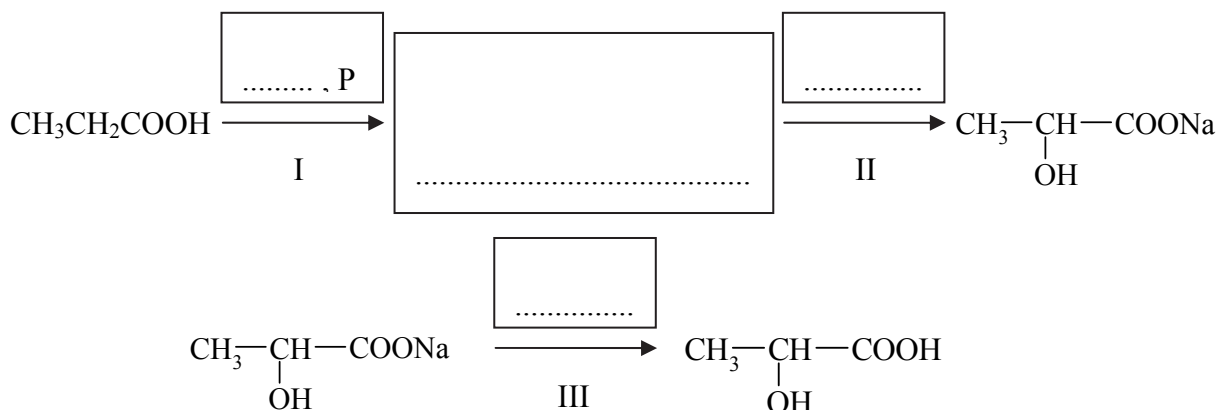
**28.3. Uzupełnij poniższe zdanie. W każdym nawiasie wybierz i podkreśl właściwy wzór.**

W powyższej reakcji funkcję utleniacza pełni ( $\text{MnO}_4^-$  /  $\text{CH}_3\text{CHO}$  /  $\text{OH}^-$ ), a funkcję reduktora pełni ( $\text{MnO}_4^-$  /  $\text{CH}_3\text{CHO}$  /  $\text{OH}^-$ ).

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Alifatyczne kwasy karboksylowe w obecności małych ilości fosforu łatwo reagują z bromem. Produktem tej reakcji jest kwas, w którym atom wodoru, położony przy atomie węgla związanym z grupą karboksylową, zostaje zastąpiony atomem bromu. Atom bromu w tych bromokwasach ulega substytucji w podobny sposób, jak w przypadku bromoalkanów.

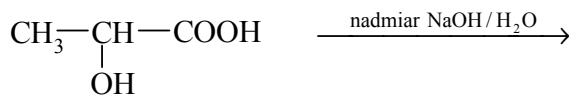
**Zaplanuj trzy etapy (I, II, III) procesu otrzymywania kwasu 2-hydroksypropanowego (mlekowego) z kwasu propanowego (propionowego). Uzupełnij schemat tego procesu – wpisz w odpowiednie pole wzór kolejnego związku organicznego, a w pola nad strzałkami – wzory nieorganicznych substratów opisanych reakcji.**



**Zadanie 30. (4 pkt)**

Kwas 2-hydroksypropanowy (mlekowy) reaguje z wodorotlenkiem sodu oraz z metanolem.

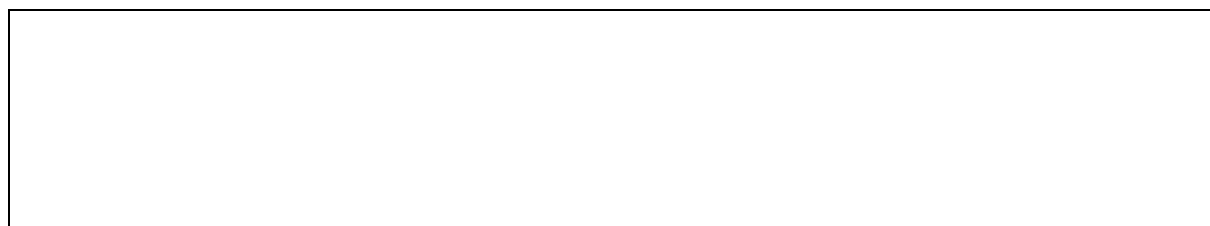
**30.1. Uzupełnij poniższe schematy – wpisz wzory półstrukturalne (grupowe) organicznych produktów opisanych reakcji.**



**30.2. Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek kwasu 2-hydroksypropanowego (mlekowego), prowadzącej do powstania łańcuchowego produktu organicznego i wody.**

.....  
Jednym z tworzyw sztucznych ulegających biodegradacji jest poli(kwas mlekowy). Wykorzystywany jest on m.in. do produkcji wchłaniających nici chirurgicznych.

**30.3. Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) meru poli(kwasu mlekowego), jeżeli wiadomo, że mer to najmniejszy powtarzający się fragment budowy łańcucha polimeru.**



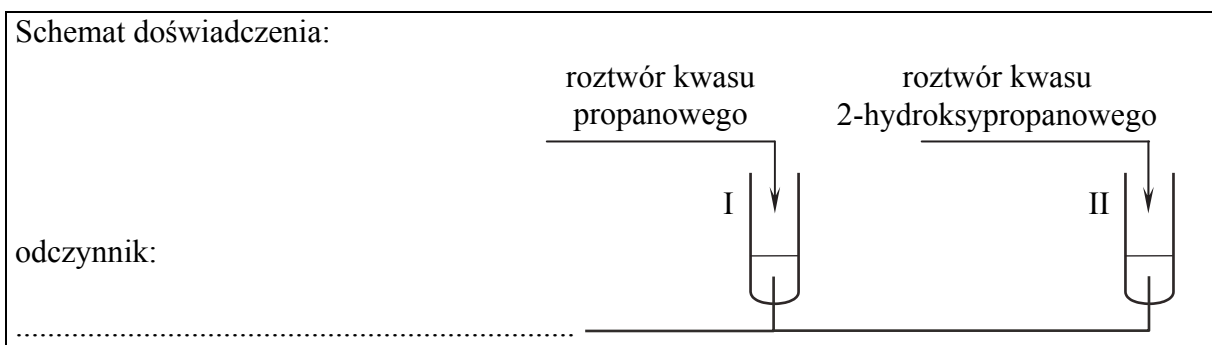
**Zadanie 31. (3 pkt)**

Wykonano doświadczenie, w którym do dwóch probówek z tym samym odczynnikiem wprowadzono wodne roztwory kwasów. Do probówki I wprowadzono wodny roztwór kwasu propanowego, a do probówki II – wodny roztwór kwasu 2-hydroksypropanowego. W warunkach doświadczenia obydwie wodne roztwory kwasów były bezbarwnymi cieczami.

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli na potwierdzenie, że roztwór kwasu propanowego wprowadzono do probówki I, a roztwór kwasu 2-hydroksypropanowego – do probówki II, przy założeniu, że przemiana zachodząca podczas doświadczenia nie prowadzi do zerwania wiązania węgiel–węgiel w cząsteczce kwasu.

31.1. Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia. Wpisz wzór lub nazwę odczynnika, który – po dodaniu do niego roztworów kwasów, wymieszaniu i ogrzaniu zawartości probówek – umożliwi zaobserwowanie różnic w przebiegu doświadczenia z udziałem kwasu propanowego i kwasu 2-hydroksypropanowego. Odczynnik wybierz spośród następujących:

- zawiesina  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- $\text{KMnO}_4$  (aq) z dodatkiem  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{NaOH}$  (aq)



31.2. Opisz zmiany możliwe do zaobserwowania w czasie doświadczenia, pozwalające na potwierdzenie, że do probówki I wprowadzono roztwór kwasu propanowego, a do probówki II – roztwór kwasu 2-hydroksypropanowego.

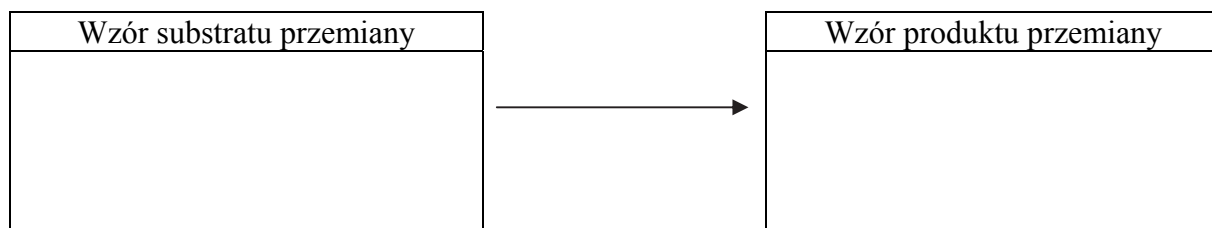
Probówka I: .....

.....

Probówka II: .....

.....

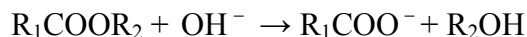
31.3. Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, schemat reakcji, która była podstawą eksperymentu.





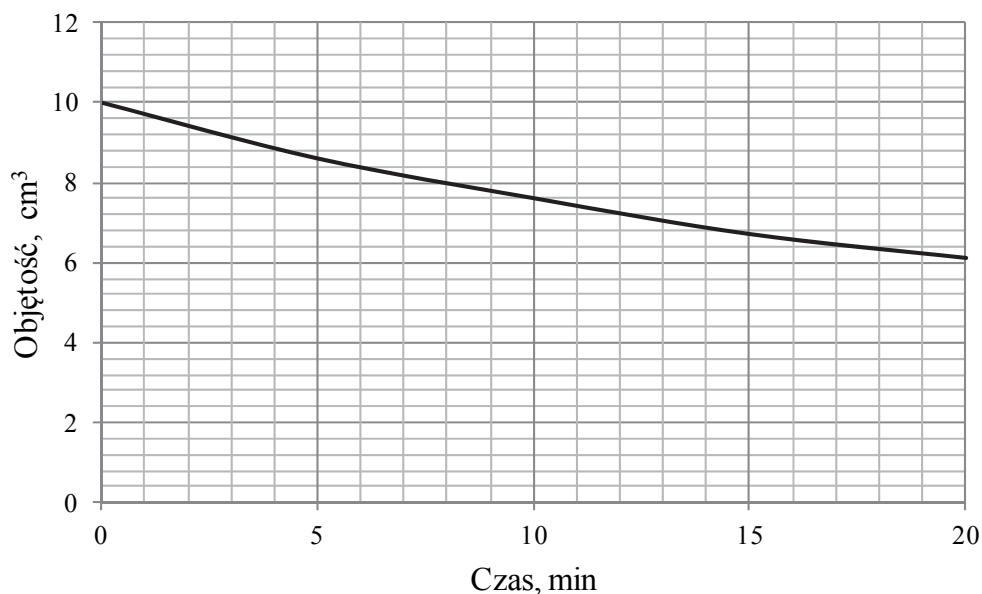
**Zadanie 32. (2 pkt)**

Reakcja hydrolizy pewnego estru w środowisku zasadowym przebiega zgodnie ze schematem



Przygotowano roztwór o temperaturze  $30^\circ\text{C}$ , w którym stężenia estru i wodorotlenku sodu były jednakowe i wynosiły  $0,05 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ . W celu zbadania szybkości hydrolizy estru pobierano co 5 minut z badanego roztworu próbkę o objętości  $10 \text{ cm}^3$  i oznaczano ilość znajdującego się w niej wodorotlenku sodu. Wykorzystano w tym celu reakcję wodorotlenku sodu z kwasem solnym.

Zależność objętości użytego kwasu solnego w funkcji czasu trwania eksperymentu przedstawiono na poniższym wykresie.



**32.1. Oblicz, ile  $\text{cm}^3$  kwasu solnego zostanie zużytych na zobojętnienie wodorotlenku sodu w próbce o objętości  $10 \text{ cm}^3$ , w której uległo hydrolizie 20% estru. Wynik zaokrąglij do jedności.**

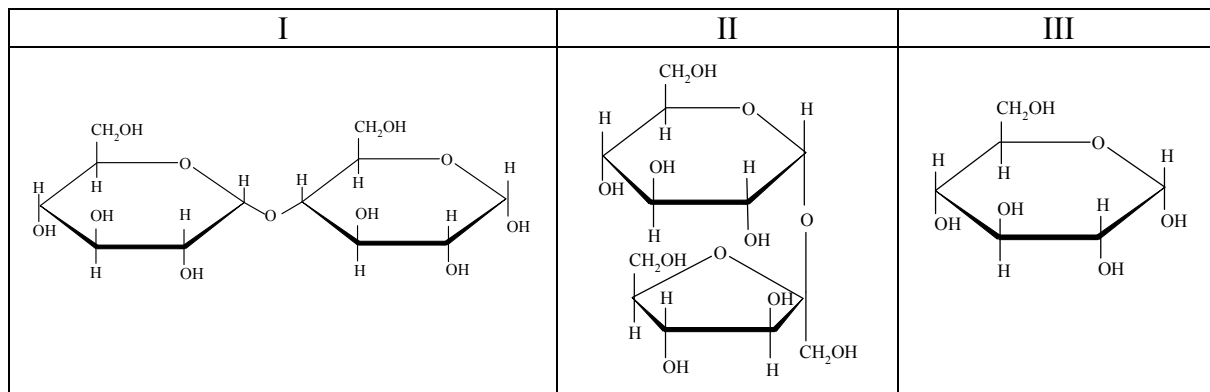
Obliczenia:

Odpowiedź:

**32.2. Odczytaj z wykresu czas, po którym w próbce pobranej do analizy uległo hydrolizie 20% początkowej ilości estru.**

**Zadanie 33. (4 pkt)**

Poniżej podano wzory trzech cukrów oznaczonych numerami I, II i III.



**33.1. Wybierz disacharyd, w którego cząsteczce występuje wiązanie  $\alpha$ -1,4-O-glikozydowe, i napisz numer, którym go oznaczono.**

.....

**33.2. Wybierz wszystkie związki, które wykazują właściwości redukujące, i napisz numery, którymi je oznaczono. Opisz obserwacje towarzyszące przebiegowi próby Tollensa z udziałem tych związków.**

Numery wzorów związków: .....

Obserwacje: .....

.....

**33.3. Wybierz wszystkie związki, które w odpowiednich warunkach ulegają hydrolizie, i napisz numery, którymi je oznaczono. Zapisz schematy procesów hydrolizy z udziałem wybranych związków, stosując w schematach nazwy związków organicznych zamiast ich wzorów.**

Numery wzorów związków: .....

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**