

Materiał ćwiczeniowy zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia diagnozy.

Materiał ćwiczeniowy chroniony jest prawem autorskim. Materiału nie należy powielać ani udostępniać w żadnej formie (w tym umieszczać na stronach internetowych szkoły) poza wykorzystaniem jako ćwiczeniowego/diagnostycznego w szkole.

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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



OKRĘGOWA KOMISJA
EGZAMINACYJNA W POZNANIU

MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

STYCZEŃ 2012

Instrukcja dla zdającego

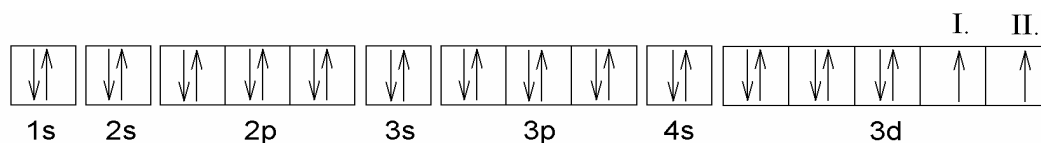
1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 19 stron (zadania 1 – 33). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku 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.

Czas pracy:
150 minut

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**

Zadanie 1. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono konfigurację elektronową metodą graficzną (klatkową) pierwiastka E. Określ wartości czterech liczb kwantowych: głównej, pobocznej, magnetycznej, magnetycznej spinowej (n , l , m , m_s) dla dwóch zaznaczonych niesparowanych elektronów I. i II.

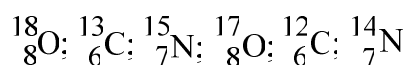


Symbole liczb kwantowych	Elektron I.	Elektron II.
n		
l		
m		
m_s		

Zadanie 2. (1 pkt)

Izotony są to atomy różnych pierwiastków o jednakowej liczbie neutronów, ale różnej liczbie protonów.

Spośród podanych nuklidów wybierz te, które są względem siebie izotonami:



Izotonami są nuklidy:

Zadanie 3. (2 pkt)

Izotop węgla ${}^{14}\text{C}$ powstaje z azotu pod wpływem promieniowania kosmicznego w wyższych partiach atmosfery. Węgiel ${}^{14}\text{C}$ utlenia się do CO_2 , który w procesie asymilacji trafia do organizmów roślinnych, a potem zwierzęcych. Jeśli roślina lub zwierzę obumiera, to dopływ węgla ${}^{14}\text{C}$ zostaje przerwany. Od tego momentu następuje systematyczny ubytek izotopu promieniotwórczego. Okres półtrwania ${}^{14}\text{C}$ wynosi 5730 lat.

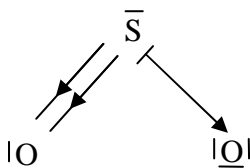
W trakcie badania kopaliny stwierdzono, że zawartość masy izotopu ${}^{14}\text{C}$ zmniejszyła się o 87,5% w porównaniu z masą pierwotną. Oblicz, ile lat ma badana kopalina.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 4. (2 pkt)

W przedstawionej poniżej cząsteczce podaj liczbę wiązań σ i π oraz określ typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) atomu siarki w tym związku.



a) liczba wiązań σ :

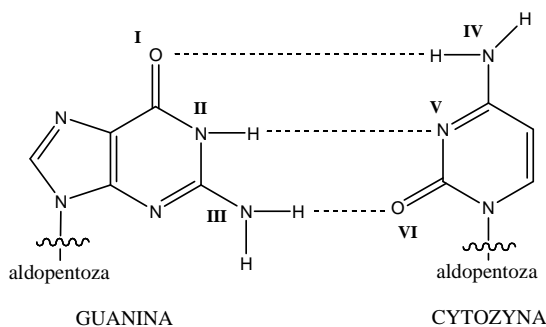
liczba wiązań π :

b) typ hybrydyzacji atomu siarki:

Zadanie 5. (1 pkt)

Kwas deoksyrybonukleinowy składa się z dwóch nici polinukleotydowych, skręconych wokół siebie w podwójną helisę, które są utrzymywane razem przez wiązania wodorowe między specyficznymi parami zasad azotowych: adenina–tymina i guanina–cytozyna.

Na poniższym rysunku atomy i grupy funkcyjne, zaangażowane w tworzenie wiązania wodorowego pomiędzy guaniną a cytozyną, są ponumerowane cyframi rzymskimi.



Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując numery atomów i grup funkcyjnych zaznaczonych na rysunku, będących donorem lub akceptorem wiązania wodorowego.

donor wiązania wodorowego	akceptor wiązania wodorowego

Zadanie 6. (2 pkt)

Oblicz masę molową gazu, którego gęstość w temperaturze 298,30 K pod ciśnieniem 1000 hPa wynosi $1,29 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$. Stała gazowa $R = 83,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{hPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

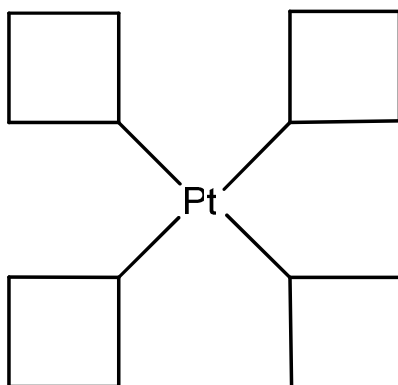
Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 7. (1 pkt)

„Cisplatyna” to zwyczajowa nazwa nieorganicznego związku chemicznego, który stosowany jest w chemioterapii nowotworów ze względu na swoje działanie cytostatyczne. Wzór sumaryczny związku ma postać: $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$, a jego nazwa systematyczna to: *cis*-diaminadichloroplatyna (II).

Na podstawie wiadomości dotyczących izomerów geometrycznych *cis-trans* węglowodorów nienasyconych, dokonaj uogólnienia i uzupełnij poniższy schemat symbolami atomów chloru i wzorami cząsteczek amoniaku tak, aby wzór związku przedstawiał izomer „cisplatyny”.



Zadanie 8. (1 pkt)

Etanotiol (merkaptan etylowy C_2H_5SH) to substancja chemiczna, która trafiła do Księgi Rekordów Guinnessa jako związek o najbardziej nieznośnym zapachu. Związek ten, dzięki niskiemu stężeniu wyczuwalnemu, znalazł zastosowanie do nawaniania gazu ziemnego.

Nazwa i wzór związku	Dopuszczalne (bezpieczne) stężenie związku w powietrzu [ppm]	Minimalne stężenie wyczuwalne zmysłem węchu [ppm]
trichlorometan (chloroform) $CHCl_3$	10,0	851,0
merkaptan etylowy CH_3CH_2SH	0,5	0,001
tlenek siarki (IV) SO_2	2,0	1,41

Na podstawie: „Kurier chemiczny” 01/93

Dokonaj analizy danych zawartych w informacji wstępnej i odpowiedz na pytania w poniższej tabeli, udzielając odpowiedzi tak lub nie:

Pytanie:	Odpowiedź (tak lub nie):
1. Czy dziesięciokrotnie większe stężenie etanotiolu (merkaptanu etylowego) w powietrzu, w stosunku do minimalnego stężenia wyczuwalnego zmysłem węchu, stanowi jeszcze stężenie bezpieczne?	
2. Czy użycie trichlorometanu (chloroformu) do nawaniania gazu ziemnego, w dawce równej minimalnemu stężeniu wyczuwalnemu, byłoby bezpieczne?	

Zadanie 9. (2 pkt)

Oblicz, jaką objętość wody w cm^3 należy dodać do $250 cm^3$ roztworu kwasu etanowego (octowego) o stężeniu $0,1 mol \cdot dm^{-3}$, aby stopień dysocjacji tego kwasu wzrósł dwukrotnie. Wartość stałej dysocjacji kwasu octowego wynosi $K = 1,75 \cdot 10^{-5}$ w temperaturze $25^\circ C$. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenie:

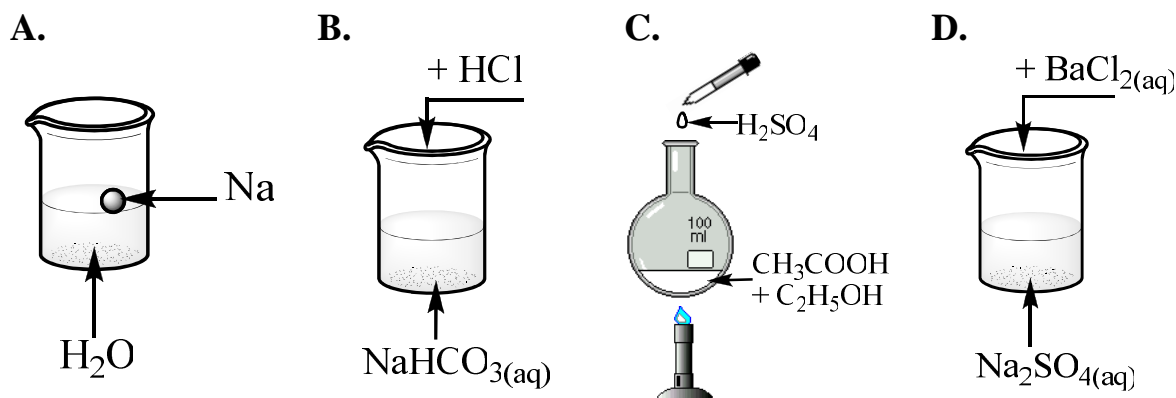
Odpowiedź:.....

Informacja do zadań 10. i 11.

Reakcja, po której przynajmniej jeden z produktów opuszcza środowisko reakcji, jest nazywana reakcją (praktycznie) nieodwracalną.

Przemiana chemiczna, której w każdej chwili towarzyszy reakcja, przebiegająca w kierunku przeciwnym, jest nazywana reakcją odwracalną.

W celu zbadania odwracalności reakcji chemicznych przeprowadzono doświadczenia, zilustrowane poniższymi rysunkami:



Zadanie 10. (1 pkt)

Na podstawie podanych w informacji wstępnej definicji, podziel reakcje zachodzące podczas doświadczeń A, B, C, i D na reakcje (praktycznie) nieodwracalne i odwracalne.

Wpisz symbole literowe (A, B, C, D) do tabeli:

Typ reakcji:	Symbole literowe:
Reakcje (praktycznie) nieodwracalne:	
Reakcje odwracalne:	

Zadanie 11. (2 pkt)

a) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, zachodzącej podczas doświadczenia B:

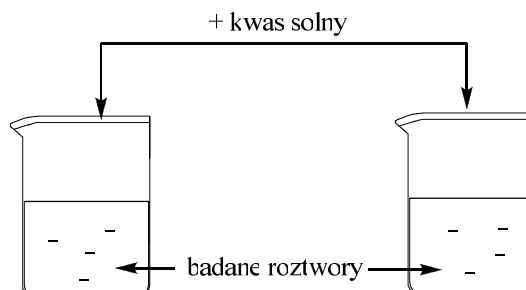
.....

b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, zachodzącej podczas doświadczenia C:

.....

Zadanie 12. (2 pkt)

W celu odróżnienia wodnego roztworu węglanu sodu od wodnego roztworu metakrzemianu sodu przeprowadzono doświadczenie, zilustrowane poniższym rysunkiem:



Zapisz obserwacje, wynikające z prezentowanych doświadczeń.

W zlewce, w której znajdował się wodny roztwór węglanu sodu.....

.....

W zlewce, w której znajdował się metakrzemian sodu

.....

Zadanie 13. (1 pkt)

Katalizatory są substancjami chemicznymi, które mają duży wpływ na szybkość reakcji chemicznych.

Oceń poprawność poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe lub F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Katalizatory ujemne (inhibitory) zmniejszają szybkość reakcji chemicznych zmniejszając, energię aktywacji reakcji.	
2.	Katalizator nie wpływa na wydajność reakcji.	
3.	Katalizator wpływa na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K_c .	

Zadanie 14. (4 pkt)

W dwóch probówkach znajdują się wodne roztwory następujących substancji:

Probówka I – HNO_3

Probówka II – NH_4Cl

- a) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji wymienionych substancji ze stechiometryczną ilością wodorotlenku potasu.

Probówka I:

Probówka II:

- b) Napisz wzory jonów, które znajdują się w roztworze poreakcyjnym w probówce I.

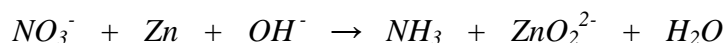
.....

- c) Napisz wzory jonów, które zostały usunięte z roztworu w wyniku reakcji w probówce II.

.....

Zadanie 15. (3 pkt)

Poniżej przedstawiony jest schemat reakcji:



- a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji zachodzących podczas tej przemiany.

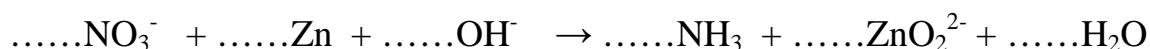
Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

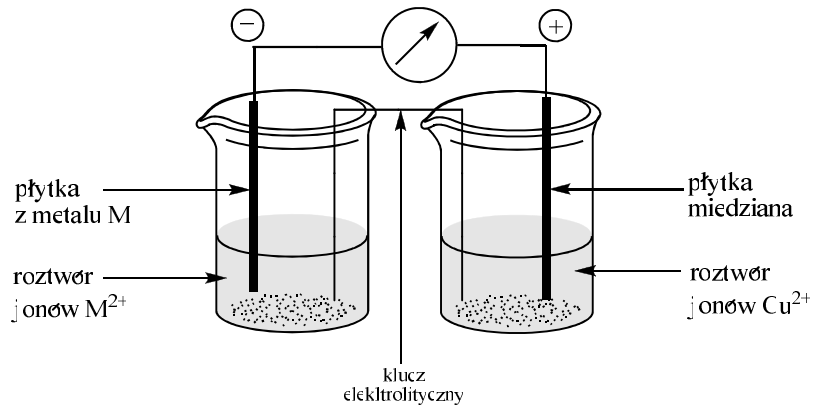
.....

- b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



Zadanie 16. (2 pkt)

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę pewnego ogniwa galwanicznego:



Podczas pracy ogniwa na anodzie i katodzie zachodzą następujące procesy elektrodowe:

Anoda:	Katoda:
$M \rightarrow M^{2+} + 2 e^{-}$	$Cu^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow Cu$

W wyniku pracy ogniwa nastąpił przyrost masy płytki miedzianej o 0,320 g i ubytek masy płytki wykonanej z metalu M wynoszący 1,036g. W obydwu roztworach stężenia jonów metali M^{2+} i Cu^{2+} wynosiły $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

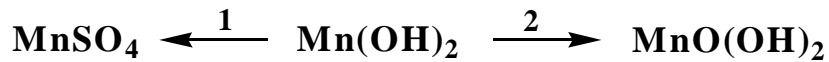
Wykonując obliczenia ustal, z jakiego metalu wykonana była płytka metalu M; w tym celu oblicz masę molową metalu M, a następnie podaj jego nazwę.

Obliczenia:

Odpowiedź: Metal M to

Zadanie 17. (3 pkt)

Poniżej podano schemat przemian, jakim ulega wodorotlenek manganu(II):



a) Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji 1 i 2:

Równanie reakcji 1:

Równanie reakcji 2:

b) Uzupełnij poniższe stwierdzenie, wpisując odpowiednie określenia wybrane spośród:

amfoteryczny, zasadowy, kwasowy, redukujące, utleniające

Równanie reakcji nr 1 ilustruje, że wodorotlenek manganu (II) ma charakter,
natomiast równanie reakcji nr 2, że wykazuje właściwości

Zadanie 18. (2 pkt)

Oblicz stężenie molowe roztworu wodorotlenku potasu o gęstości $d = 1,19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, otrzymanego po dodaniu 1,25 g wodorotlenku potasu do 20 g 15% roztworu tego wodorotlenku. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenie:

Odpowiedź:

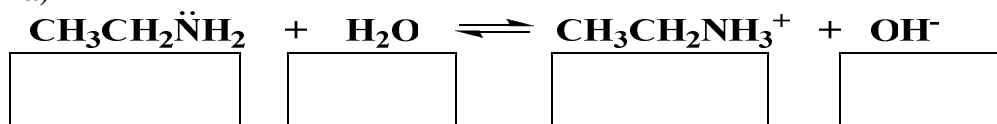
Zadanie 19. (2 pkt)

Według teorii Johannesa Brönsteda, kwas to cząsteczka lub jon, która zdolna jest do oddawania protonu (donor protonów), zasada zaś to cząsteczka lub jon, która zdolna jest do przyłączenia protonu (akceptor protonów). Podczas reakcji kwasy i zasady tworzą ze sobą sprzężone pary wymieniające między sobą protony.

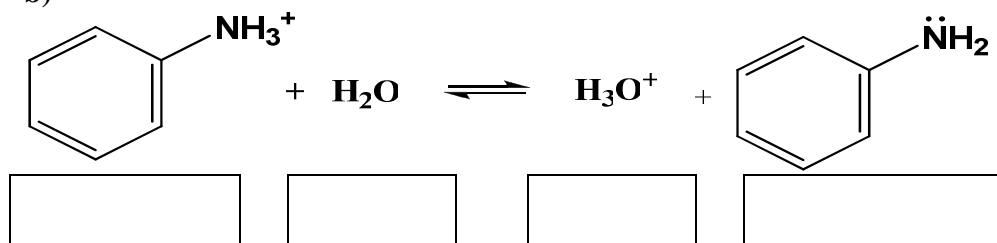
Na podstawie: Lech Pajdowski „Chemia ogólna” PWN 1978.

W wyznaczone miejsca pod równaniami reakcji wpisz określenia: kwas₁, zasada₁, kwas₂, zasada₂, tak, aby wskazać w poniższych przemianach pary sprzężone kwas-zasada.

a)



b)



Zadanie 20. (2 pkt)

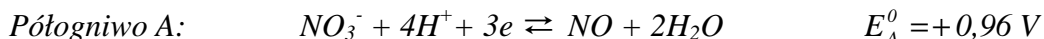
Badano odczyny wodnych roztworów popularnymi wskaźnikami kwasowo-zasadowymi. Zabarwienie wskaźników zestawiono w tabeli.

Dokończ tabelę, wpisując brakujące zabarwienie wskaźników oraz zakres pH roztworów (pH < 7; pH = 7; pH > 7).

	roztwór I	roztwór II	roztwór III	roztwór IV
Zabarwienie oranżu metylowego pod wpływem roztworu:		czerwony	żółty	
Zabarwienie papierka uniwersalnego pod wpływem roztworu:	niebieski		niebieski	żółty
Zabarwienie fenoloftaleiny pod wpływem roztworu:	malinowa	bezbarwna		bezbarwna
pH roztworu (pH < 7; pH = 7; pH > 7).				

Zadanie 21. (1 pkt)

Zbudowano ogniwo X, składające się z dwóch półogniw redoks A i B.

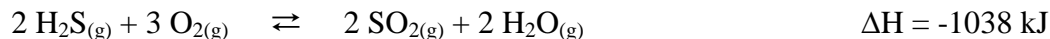


Na podstawie wartości standardowych potencjałów półogniw redoks napisz sumaryczne równanie reakcji, która zachodzi w pracującym ogniwie X.

.....

Zadanie 22. (2 pkt)

Określ, w którą stronę przesunie się stan równowagi reakcji



jeżeli:

a) podwyższymy temperaturę układu:

b) zmniejszymy objętość układu:

Zadanie 23. (2 pkt)

Oblicz stężenie molowe jonów OH^- i ustal minimalną wartość pH niezbędną do wytrącenia osadu $\text{Mg}(\text{OH})_2$ z roztworu, w którym stężenie molowe jonów Mg^{2+} wynosi $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Iloczyn rozpuszczalności $\text{Mg}(\text{OH})_2$ wynosi $I_r = 1,1 \cdot 10^{-11}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

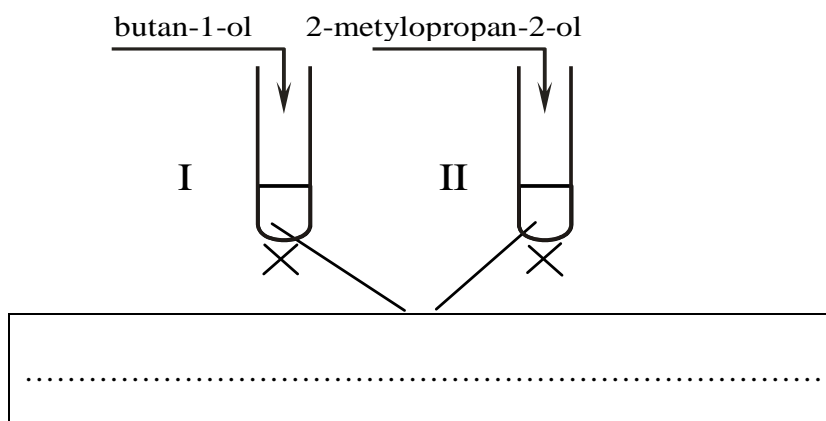
Zadanie 24. (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli na rozróżnienie roztworów dwóch alkoholi: butan-1-olu i 2-metylopropan-2-olu.

W tym celu:

- a) **uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika spośród niżej podanych:**
- świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II),
 - zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu,
 - woda bromowa,
 - sól metaliczna;

Schemat doświadczenia:



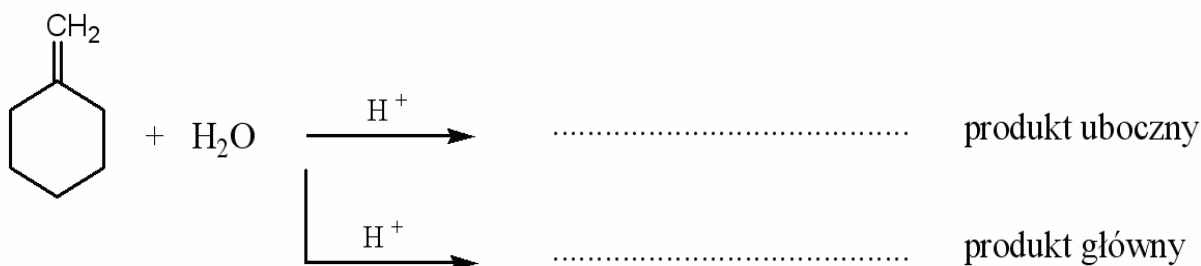
- b) **napisz, uzupełniając poniższą tabelę, jakie obserwacje potwierdzą obecność butan-1-olu w probówce nr I i 2-metylopropan-2-olu w probówce nr II po wprowadzeniu tych alkoholi do wybranego odczynnika i ogrzaniu.**

	Barwa zawartości probówki	
	przed zmieszanym reagentów	po zmieszanym reagentów i ogrzaniu
Probówka I		
Probówka II		

Zadanie 25. (1 pkt)

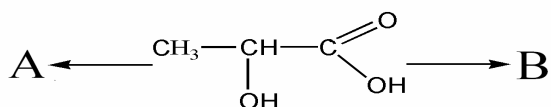
W celu ustalenia produktów reakcji związków typu HX (HCl, HI, HBr, H₂O, HCN...) z niesymetrycznymi alkenami stosuje się regułę Markownikowa.

Wpisz w miejsce kropek, stosując wzory półstrukturalne (grupowe), wzór produktu ubocznego i produktu głównego poniższej reakcji:



Zadanie 26. (2 pkt)

Kwas 2-hydroksypropanowy (kwas mlekowy) jest związkiem dwufunkcyjnym, co powoduje, że może ulegać szeregowi reakcjom chemicznym, charakterystycznym dla obu grup funkcyjnych. Napisz wzór półstrukturalny substancji oznaczonej literą A, będącej produktem organicznym reakcji kwasu 2-hydroksypropanowego z kwasem metanowym oraz związku organicznego oznaczonego literą B, powstałego w wyniku procesu dekarboksylacji tego kwasu.



Wzór związku A:

Wzór związku B:

--	--

Zadanie 27. (1 pkt)

Tabela przedstawia temperaturę wrzenia izomerów nasyconego węglowodoru o wzorze sumarycznym C_5H_{12} .

Nazwa alkanu	Temperatura wrzenia [$^{\circ}C$]
<i>n</i> -pentan	36,3
2-metylobutan	27,9
2,2-dimetylopropan	9,5

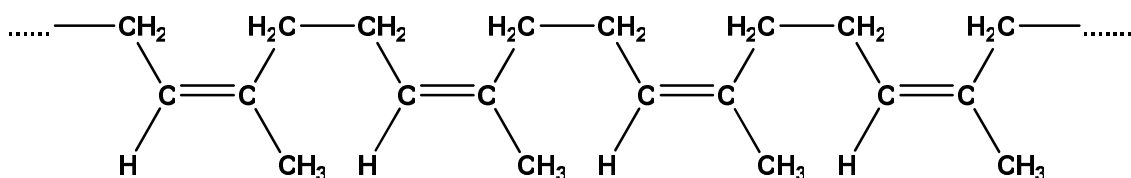
Podaj przyczynę związaną z budową cząsteczek węglowodorów, która wpływa na obniżenie temperatury wrzenia izomerów pentanu.

.....
.....

Zadanie 28. (1 pkt)

Kauczuk naturalny jest jednym z ważniejszych polimerów naturalnych, stosowanych przez człowieka od kilkuset lat. Polimery są produktami łączenia się ze sobą pojedynczych cząsteczek prostych związków, które nazywa się monomerami.

Wzór kauczuku naturalnego można przedstawić następująco:

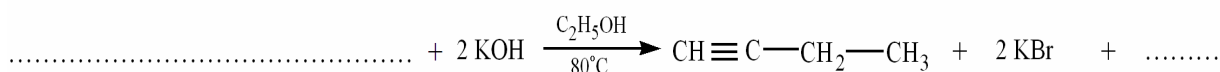
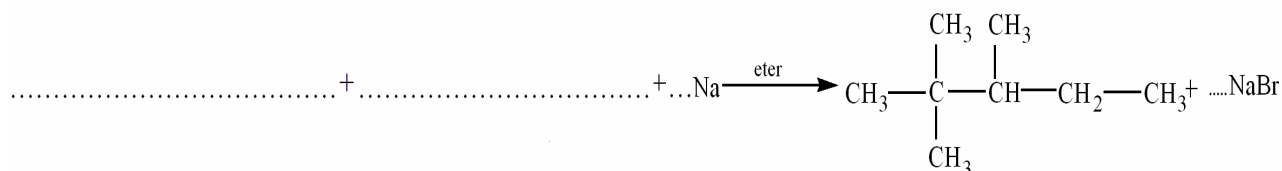


Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) związku organicznego, który jest monomerem kauczuku naturalnego.

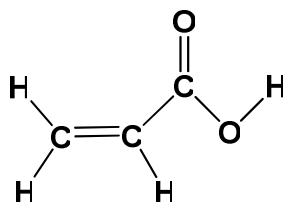
Wzór monomeru:

Zadanie 29. (2 pkt)

Uzupełnij poniższe równania reakcji, stosując dla związków organicznych wzory półstrukturalne grupowe.

**Zadanie 30. (2 pkt)**

Poszczególne grupy węglowodorów i ich pochodnych mogą ulegać różnym typom reakcji charakterystycznych ze względu na różnice w budowie. W bogactwie związków organicznych znajdujemy także takie substancje, które mogą ulegać kilku typom reakcji. Przykładem takiego związku jest kwas propenowy, zwyczajowo nazywany kwasem akrylowym:



a) Wyjaśnij, określając typ reakcji chemicznej, dlaczego kwas akrylowy odbarwia roztwór wody bromowej.

.....
.....

b) Zapisz równanie reakcji polimeryzacji kwasu akrylowego do kwasu poliakrylowego.

.....

📖 Informacja do zadania 31.

Fenol (hydroksybenzen) C_6H_5OH oraz fenolan sodu C_6H_5ONa to stałe substancje krystaliczne, rozpuszczalne w wodzie o charakterystycznym zapachu lizolu.

Zadanie 31. (3 pkt)

W dwóch zlewkach znajdują się wodne roztwory fenolu i fenolanu sodu, ich roztwory są nierozróżnialne za pomocą zmysłu wzroku i węchu.

Zaprojektuj doświadczenie, na podstawie którego można odróżnić od siebie wodne roztwory fenolu i fenolanu sodu, mając do dyspozycji następujące odczynniki:

- wodny roztwór chlorku żelaza(III),
- wodny roztwór chlorku miedzi(II),
- fenoloftaleinę.

a) Podaj opis słowny przebiegu doświadczenia.

.....

.....

.....

b) Napisz obserwacje potwierdzające obecność wodnego roztworu fenolu w jednej zlewce oraz wodnego roztworu fenolanu sodu w drugiej zlewce.

.....

.....

.....

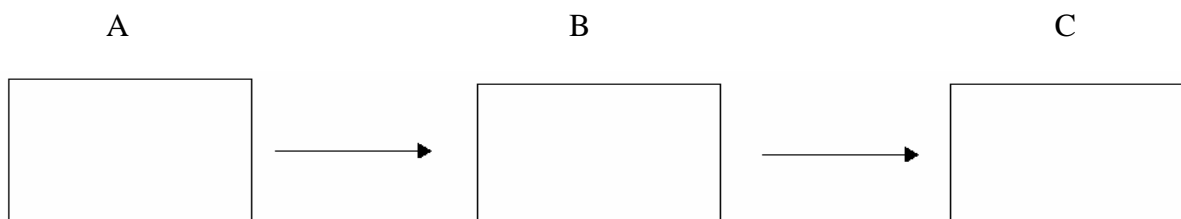
c) Napisz w formie jonowej całkowitej równanie reakcji, które uzasadnia wybraną metodę identyfikacji.

.....

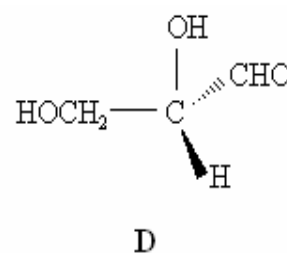
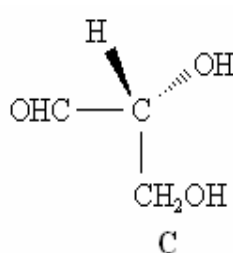
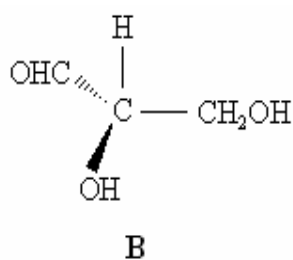
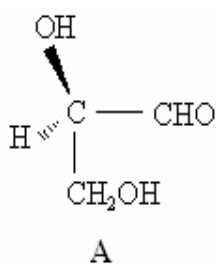
Zadanie 32. (2 pkt)

Reakcji hydrolizy zasadowej poddano 1 – chloropropan i otrzymano substancję A, którą następnie utleniono i otrzymano substancję B. Z kolei substancję B poddano reakcji z zawiesiną wodorotlenku miedzi(II) na gorąco i otrzymano substancję C.

Posługując się nazwami systematycznymi związków organicznych, przedstaw schemat opisanych powyżej procesów chemicznych, rozpoczynając od substancji A i kończąc na substancji C.

**Zadanie 33. (1 pkt)**

Spośród czterech podanych poniżej wzorów stereochemicznych aldehydu glicerynowego podkreśl jeden, który przedstawia aldehyd D – glicerynowy.



BRUDNOPIS