

CHEMIA 14

Powtórzenie i utrwalenie całości materiału z CHEMII ORGANICZNEJ

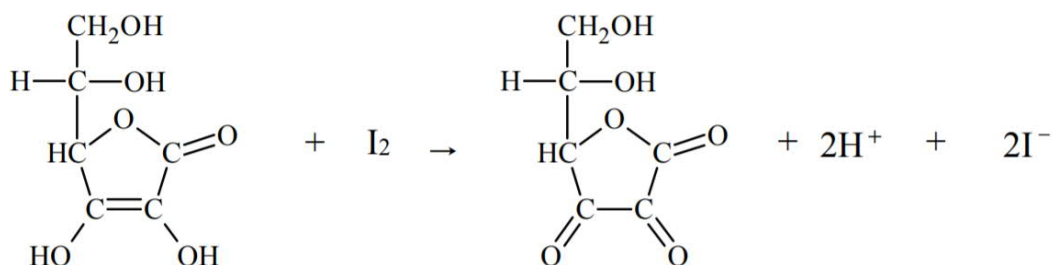
Zadanie 1. (1 punkt)

W wodzie o dużej zawartości jonów wapniowych mydło źle się pieni. Objasnij to zjawisko pisząc odpowiednie równanie reakcji w formie jonowej skróconej.

.....

Informacja do zadań 2 i 3

Zawartość kwasu askorbinowego w próbce wyznacza się na podstawie stechiometrii jego reakcji z jodem. Do roztworu zawierającego nieznaną ilość kwasu askorbinowego i niewielką ilość skrobi dodaje się kroplami roztwór jodu w roztworze jodku potasu. Stężenie roztworu jodu musi być dokładnie znane, a jego objętość – mierzona. Mówimy, że roztwór kwasu askorbinowego miareczkuje się roztworem jodu. Dopóki kwas askorbinowy jest obecny w roztworze, zachodzi reakcja, którą można w uproszczeniu opisać równaniem:



Gdy cały kwas askorbinowy przereaguje, jod dostarczony w nadmiarowej kropli powoduje zabarwienie skrobi. W tym momencie kończy się miareczkowanie, co oznacza, że osiągnięto punkt końcowy i należy odczytać objętość zużytego roztworu jodu. Gdy zna się jego stężenie, można obliczyć, ile kwasu askorbinowego zawierała próbka.

Zadanie 2. (1 punkt)

Podaj, jaką funkcję (utleniacza czy reduktora) pełni jod w reakcji z kwasem askorbinowym. Napisz, na jaki kolor zabarwi się mieszanina reakcyjna w punkcie końcowym miareczkowania.

Jod w reakcji z kwasem pełni funkcję

Pod wpływem jodu skrobia zabarwi się na

Zadanie 3. (2 punkty)

Próbkę X pewnego preparatu, którego głównym składnikiem jest witamina C, rozpuszczono w wodzie, w wyniku czego otrzymano 100,0 cm³ roztworu. Następnie pobrano 10,0 cm³ tego roztworu, przeniesiono do kolby i miareczkowano roztworem jodu o stężeniu 0,052 mol · dm⁻³. Stwierdzono, że punkt końcowy miareczkowania został osiągnięty po dodaniu 10,8 cm³ roztworu jodu.

Oblicz w miligramach zawartość witaminy C w próbce X, jeśli wiadomo, że pozostałe składniki preparatu nie reagują z jodem. Przyjmij, że masa molowa witaminy C jest równa $M = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 4.

W trzech probówkach (I–III) znajdowały się następujące substancje stałe: fruktoza, sacharoza i skrobia. W celu ich identyfikacji przeprowadzono trzy serie doświadczeń. W pierwszej serii doświadczeń do wszystkich probówek dodano wodę o temperaturze 20°C i wymieszano zawartość każdego naczynia. W dwóch probówkach zaobserwowano rozpuszczenie substancji stałych i powstanie roztworów, natomiast w próbówce III powstała zawiesina. W drugiej serii doświadczeń do probówek I i II dodano zalkalizowany świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) i wymieszano ich zawartość. W obu probówkach powstały roztwory o szafirowym zabarwieniu. W trzeciej serii doświadczeń, po ogrzaniu szafirowych roztworów otrzymanych w serii drugiej, tylko w próbówce I pojawił się ceglasty osad.

Zadanie 4.1 (1 punkt)

Napisz nazwy związków, które zidentyfikowano podczas przeprowadzonych trzech serii doświadczeń.

Probówka I:

Probówka II:

Probówka III:

Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 4.2 (1 punkt)

Napisz, jaki element budowy cząsteczek związków znajdujących się w probówkach I i II zdecydował o powstaniu szafirowego zabarwienia roztworów w drugiej serii doświadczeń.

.....
.....

Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 4.3 (1 punkt)

Wyjaśnij, dlaczego w trzeciej serii doświadczeń ceglasty osad nie powstał w wyniku ogrzania roztworu znajdującego się w próbówce II.

.....
.....

Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 5. (2 punkty)

But-2-en można otrzymać w wyniku reakcji dysproporcjonowania propenu na odpowiednim katalizatorze. Reakcja polega na tym, że z alkenu o n atomach węgla powstają dwa nowe alkeny: jeden o n+1 atomach węgla, drugi o n-1 atomach węgla.

Podaj nazwę drugiego alkeny, który powstał w wyniku tej reakcji i zapisz jej równanie posługując się wzorami półstrukturalnymi.

Nazwa drugiego produktu:

Równanie reakcji:

Zadanie 6. (3 punkty)

Jaki odczyn mają wodne roztwory wymienionych w tabelce substancji?

Substancja	Odczyn
etanol	
stearynian sodu	
propanal	
fenol	
metyloamina	

Zadanie 7. (3 punkty)

Do trzech próbek, w których znajdowały się następujące związki:

1. propan-1-ol

2. propan-1,2,3-triol

3. glukoza

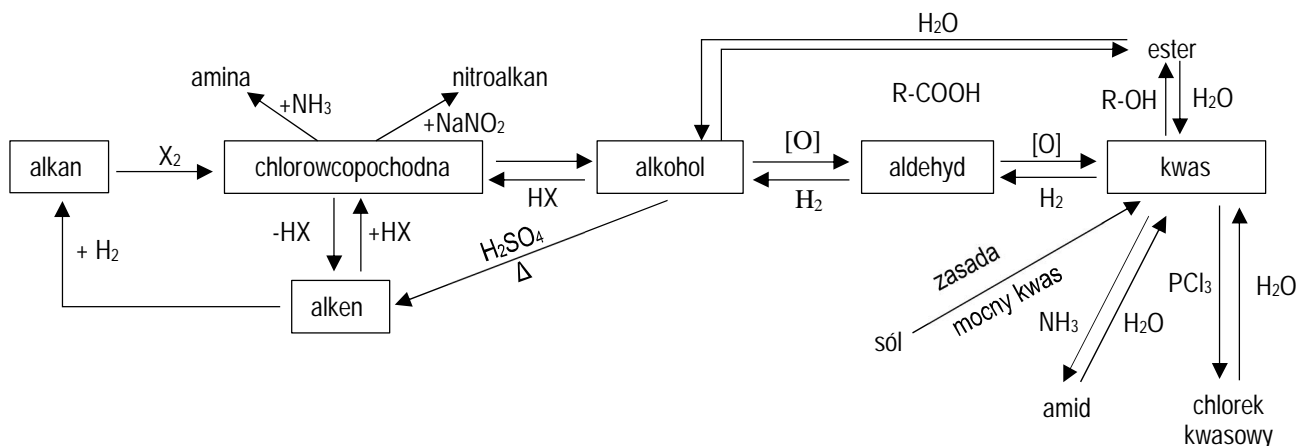
dobrano zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$ i po chwili ogrzano.

Podaj, co zaobserwowano w trakcie doświadczenia.

Probówka	po dodaniu zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$	po dodaniu zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$ i ogrzaniu
1.		
2.		-----
3.		

Informacja do zadań 8-10

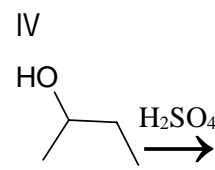
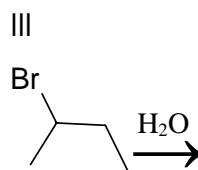
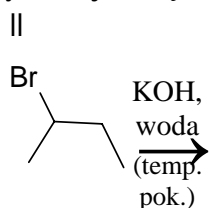
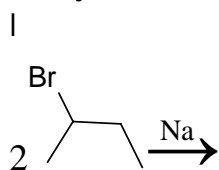
Poniżej przedstawiono schemat podstawowych syntez organicznych:



Na podstawie: K.M. Pazdro, Chemia. Fundamenty, Podręcznik do liceów i techników, zakres rozszerzony, Oficyna Wydawnicza Pazdro, Warszawa 2012.

Zadanie 8. (2 punkty)

Korzystając ze schematu podstawowych syntez organicznych podaj, które z poniższych reakcji I-IV prowadzą do otrzymania alkenu oraz jak nazywa się ta reakcja:



Zadanie 9. (2 punkty)

W II reakcji wymienionej w zadaniu nr 8 zmiana warunków reakcji może spowodować powstanie innych produktów reakcji. Proszę podać, jakie to warunki oraz jakie są możliwe produkty, jeśli substratem były 1-bromobutan oraz KOH.

Zadanie 10. (2 punkty)

Na schemacie podstawowych syntez organicznych podano sposób otrzymywania aldehydów poprzez utlenianie alkoholi. Czy jest możliwe, aby otrzymać aldehyd:

- z alkoholu trzeciorzędowego poprzez jego utlenianie;
- z fenolu poprzez jego utlenianie?

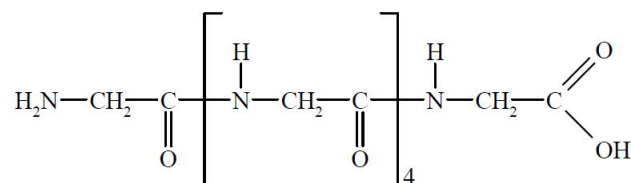
Informacja do zadań 11–13

Glicyna (kwas aminoetanowy) zaliczana jest do aminokwasów obojętnych, które charakteryzują się punktami izoelektrycznymi w zakresie pH 5,0–6,5. Reaguje z kwasami i zasadami, a w odpowiednich warunkach ulega reakcji kondensacji. Po wprowadzeniu glicyny do świeżo uzyskanej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) tworzy się rozpuszczalny w wodzie związek kompleksowy, a powstający roztwór przyjmuje ciemnoniebieskie zabarwienie.

Na podstawie: J. McMurry, Chemia organiczna, Warszawa 2005.

Zadanie 11. (1 punkt)

W wyniku kondensacji glicyny otrzymano peptyd, któremu można przypisać wzór:



Ile wiązań peptydowych zawiera cząsteczka?

Zadanie 12. (3 punkty)

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do próbki I wprowadzono tripeptyd o sekwencji Gly-Gly-Gly, a do próbki II dodano produkt całkowitej hydrolizy tego tripeptydu. Objawy reakcji – zaobserwowane w obu próbkach – pozwoliły na potwierdzenie, że do próbki I dodano tripeptyd, a do próbki II – produkt jego całkowitej hydrolizy.

Wybierz rodzaj użytego odczynnika spośród niżej podanych:

- woda bromowa,
- świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II),
- stężony roztwór kwasu azotowego(V),
- wodny roztwór wodorowęglanu sodu.

Odczynnik pozwalający na odróżnienie to:

Jakie barwy roztworów otrzymano w próbkach I i II po zakończeniu doświadczenia:

- próbka I -
- próbka II -

Zadanie 13. (2 punkty)

W kierunku której z elektrod będą poruszały się cząsteczki glicyny podczas elektrolizy roztworu:

- silnie kwaśnego (pH = 2);
- silnie zasadowego (pH = 12).

Zadanie 14. (3 punkty)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując liczbę wiązań typu σ i typu π oraz liczbę wolnych par elektronowych w cząsteczkach podanych substancji.

Substancja	Liczba wiązań		Liczba wolnych par elektronowych
	typu σ	typu π	
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$			
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$			
$\text{O} = \text{C} = \text{O}$			

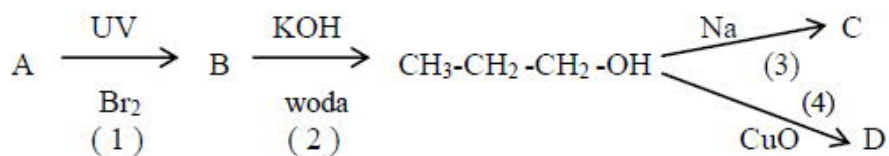
Zadanie 15. (3 punkty)

Benzenol (hydroksybenzen, fenol) jest silną trucizną. Obecność grupy hydroksylowej w cząsteczce benzenolu sprzyja reakcjom podstawienia, grupa ta działa bowiem aktywująco. W niektórych przypadkach, ze względu na dużą reaktywność benzenolu, trudno jest zatrzymać reakcję na etapie monopodstawienia. Przykładem jest reakcja benzenolu z bromem, która zachodzi w stosunku molowym $n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} : n_{\text{Br}_2} = 1 : 3$ i prowadzi do powstania tribromopochodnej.

- Napisz, korzystając z powyższej informacji, równanie reakcji benzenolu z bromem. Związki organiczne przedstaw za pomocą uproszczonych wzorów strukturalnych.
- Podaj nazwę systematyczną organicznego produktu reakcji.
.....
- Określ, według jakiego mechanizmu (rodnikowego, elektrofilowego czy nukleofilowego) zachodzi opisana reakcja.....

Informacja do zadań 16 i 17

Dany jest ciąg reakcji opisany schematem:



Zadanie 16. (4 punkty)

Podaj wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne organicznych produktów reakcji 1 – 4 (związki A, B, C, D).

Związek A:

Związek C:

Związek B:

Związek D:

Zadanie 17. (1 punkt)

Określ typ reakcji 1 i 2.

Reakcja 1.....

Reakcja 2.....

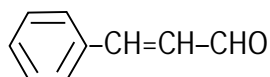
Zadanie 18. (2 punkty)

Pewien dwufunkcyjny związek organiczny ma masę molową równą 90 g/mol. W jego cząsteczce stosunek liczby atomów węgla, wodoru i tlenu wynosi 1:2:1.

- a) Napisz wzór sumaryczny opisanego związku.....
d) Wiedząc, że związek ten w roztworze wodnym dysocjuje z odszczepieniem jonu wodorowego oraz że jego cząsteczka jest achiralna, narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) tego związku.

Informacja do zadań 19–21

Aldehyd cynamonowy to związek o wzorze:



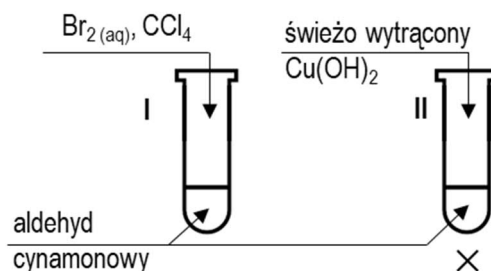
W przyrodzie aldehyd ten występuje w konfiguracji trans.

Zadanie 19. (1 punkt)

Napisz wzór izomeru trans aldehydu cynamonowego.

Zadanie 20. (2 punkty)

Przeprowadzono następujące doświadczenie:



Porównaj przebieg reakcji w obu probówkach. Dokończ poniższe zdania – wybierz i podkreśl właściwe opisy obserwacji spośród podanych w nawiasach.

- Po dodaniu odczynnika do probówki I zaobserwowano, że roztwór bromu (uległ odbarwieniu / zabarwił się na fioletowo / nie zmienił zabarwienia).
- W probówce II w wyniku ogrzewania zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) z aldehydem cynamonowym powstał (szafirowy roztwór / ceglasty osad / różowy roztwór).

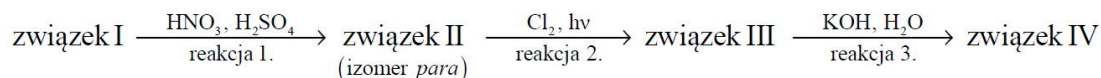
Zadanie 21. (1 punkt)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Wpisz literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeżeli jest fałszywa.

1. Masa cząsteczkowa aldehydu cynamonowego jest równa, w zaokrągleniu do jednośc, 132 u.	
2. Orbitalom walencyjnym wszystkich atomów węgla w cząsteczce aldehydu cynamonowego przypisuje się ten sam typ hybrydyzacji.	
3. W cząsteczce aldehydu cynamonowego występuje pięć zlokalizowanych wiązań typu π .	

Zadanie 22.

Poniżej przedstawiono ciąg przemian chemicznych, w wyniku których ze związku I otrzymano związek IV. Związek I to homolog benzenu. Jego cząsteczka zbudowana jest z siedmiu atomów węgla.



Związki II–IV są głównymi produktami organicznymi przemian opisanych schematem.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 22.1 (1 punkt)

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków I i II.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 22.2 (1 punkt)

Określ typ reakcji (addycja, eliminacja, substytucja) oraz mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) reakcji 2. i 3.

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
reakcja 2.		
reakcja 3.		

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

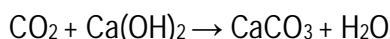
Zadanie 22.3 (1 punkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji 3. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 23. (2 punkty)

Próbkę 0,86 grama pewnego alkanu poddano całkowitemu spalaniu, a cały otrzymany w tej reakcji tlenek węgla(IV) pochłonięto w wodzie wapiennej, w której zaszła reakcja zgodnie z równaniem:



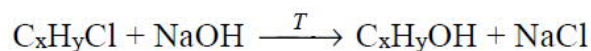
Otrzymany osad ważył po wysuszeniu 6 gramów.

Ustal wzór sumaryczny tego alkanu. W obliczeniach zastosuj wartości masy molowej reagentów zaokrąglone do jedności.

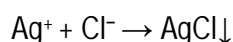
Źródło: arkusz maturalny CKE 2016

Zadanie 24. (2 punkty)

Podczas ogrzewania próbki monochloropochodnej pewnego nasyconego węglowodoru o budowie łańcuchowej z nadmiarem wodnego roztworu wodorotlenku sodu przebiegła reakcja zilustrowana schematem:



Do otrzymanej mieszaniny poreakcyjnej dodano najpierw wodny roztwór kwasu azotowego(V) w celu zobojętnienia, a następnie – nadmiar wodnego roztworu azotanu(V) srebra. W wyniku reakcji opisanej równaniem:



wytrącił się osad, który odsączono i wysuszono. Masa próbki monochloropochodnej była równa 0,314 g, a w wyniku opisanych przemian otrzymano 0,574 g stałego chlorku srebra.

Wykonaj obliczenia i zaproponuj jeden wzór półstrukturalny (grupowy) chloropochodnej tego węglowodoru.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2017

Informacja do zadań 25 i 26

Oznaczanie zawartości fenolu w ściekach przemysłowych może przebiegać w kilku etapach opisanych poniżej.

Etap I: Otrzymywanie bromu.

Etap II: Bromowanie fenolu.

Etap III: Wydzielanie jodu.

Etap IV: Miareczkowanie jodu.

Zadanie 25.1 (1 punkt)

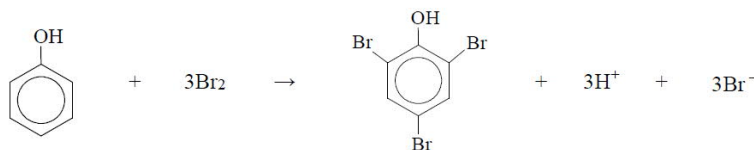
Podczas etapu I (oznaczania zawartości fenolu) zachodzi reakcja jonów bromkowych z jonami bromianowymi(V) – BrO_3^- – w roztworze o odczynie kwasowym. Produktami tej przemiany są brom i woda. Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie reakcji redukcji i równanie reakcji utleniania zachodzących podczas opisanego procesu (etapu I). Uwzględnij środowisko reakcji.

Równanie reakcji redukcji:

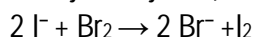
Równanie reakcji utleniania:

Zadanie 25.2 (2 punkty)

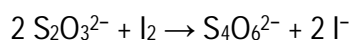
Gdy do zakwaszonego roztworu fenolu zawierającego nadmiar jonów bromkowych wprowadzi się bromian(V) potasu w nadmiarze w stosunku do fenolu, to wytworzony brom (w ilości równoważnej do bromianu(V) potasu) reaguje z fenolem zgodnie z równaniem (etap II):



Następnie do powstałej mieszaniny dodaje się jodek potasu. Brom, który nie został zużyty w reakcji bromowania, powoduje wydzielenie równoważnej ilości jodu (etap III):



Podczas kolejnego etapu (etapu IV) jod miareczkuje się wodnym roztworem tiosiarcznanu sodu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), co można zilustrować równaniem:



Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna – Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa, Warszawa 2012. Oblicz stężenie molowe fenolu w próbce ścieków o objętości $100,0\text{ cm}^3$, jeżeli wiadomo, że w etapie I oznaczania zawartości fenolu powstało $0,256\text{ g}$ bromu oraz że podczas etapu IV oznaczania tego związku na miareczkowanie jodu zużyto $14,00\text{ cm}^3$ roztworu tiosiarcznanu sodu o stężeniu $0,100\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Zadanie 26. (1 punkt)

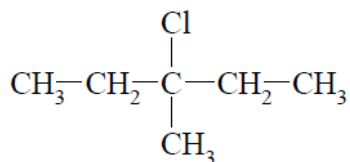
Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Fenol, który jest pochodną benzenu zawierającą grupę hydroksylową związaną z pierścieniem, ulega podczas etapu II oznaczania reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / rodnikowej). Bromowanie benzenu wymaga użycia katalizatora, natomiast reakcja fenolu z bromem przebiega łatwo już w temperaturze pokojowej. Można więc wnioskować, że grupa hydroksylowa związana z pierścieniem benzenowym (ułatwia / utrudnia) podstawienie atomów (bromu / wodoru) atomami (bromu / wodoru).

Źródło: arkusz maturalny CKE 2017

Zadanie 27. (2 punkty)

Spośród izomerycznych alkenów o wzorze sumarycznym C_6H_{12} tylko alkeny A i B utworzyły w reakcji z HCl (jako produkt główny) halogenek alkiłowy o wzorze:



O tych alkenach wiadomo także, że alken A występuje w postaci izomerów geometrycznych cis–trans, a alken B – nie.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) alkenów A i B. Wyjaśnij, dlaczego alken B nie występuje w postaci izomerów geometrycznych cis–trans.

Wzór alkenu A	Wzór alkenu B

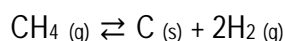
Wyjaśnienie:

.....

Źródło: arkusz maturalny CKE 2017

Informacja do zadań 28 i 29

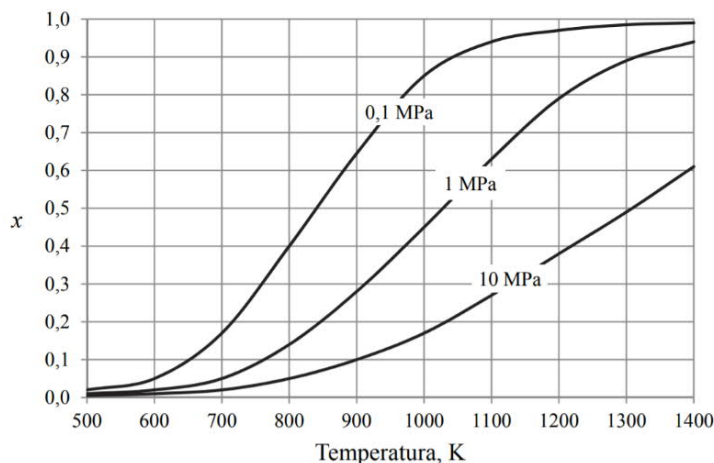
W wysokiej temperaturze może zachodzić rozkład metanu na substancje proste zgodnie z równaniem:



Miarą wydajności tej reakcji jest równowagowy stopień przemiany metanu x , który wyraża się wzorem:

$$x = \frac{n_0[\text{CH}_4] - n[\text{CH}_4]}{n_0[\text{CH}_4]}$$

W tym wzorze $n_0[\text{CH}_4]$ oznacza początkową liczbę moli metanu, a $n[\text{CH}_4]$ – liczbę moli tego gazu pozostałego po ustaleniu się stanu równowagi. Poniżej przedstawiono zależność równowagowego stopnia przemiany metanu x od temperatury dla trzech wartości ciśnienia.



Na podstawie: P. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, E. Bobryk, J. Sentek, Technologia chemiczna. Przemysł nieorganiczny, Warszawa 2013.

Zadanie 28. (1 punkt)

Określ, czy ΔH opisanej reakcji rozkładu metanu jest większa od zera, czy – mniejsza od zera. Odpowiedź uzasadnij.

.....
.....
.....

Zadanie 29. (1 punkt)

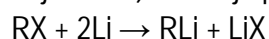
Wyjaśnij, dlaczego wydajność opisanej reakcji maleje ze wzrostem ciśnienia.

.....
.....
.....

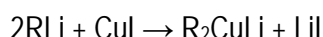
Źródło: arkusz maturalny CKE 2017

Informacja do zadań 30 i 31

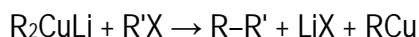
Chlorowcopochodne alkanów reagują z metalicznym litem, w wyniku czego tworzą związki litoorganiczne (których wzór w uproszczeniu można zapisać jako RLi). Reakcja przebiega zgodnie ze schematem:



Związki litoorganiczne gwałtownie reagują z wodą z wydzieleniem wolnego węglowodoru. Roztwór po takiej reakcji ma odczyn zasadowy. W reakcjach związków litoorganicznych z jodkiem miedzi(I) powstaje związek miedziolitoorganiczny R_2CuLi zgodnie z poniższym schematem:



Związek R_2CuLi jest zwany odczynnikiem Gilmana. Ten odczynnik może reagować z inną chlorowcopochodną, w wyniku czego tworzy odpowiedni węglowódor ($R-R'$), co zilustrowano schematem:



Na podstawie: J. McMurry, Chemia organiczna, Warszawa 2000.

Zadanie 30.1 (2 punkty)

Napisz:

- w formie cząsteczkowej równanie reakcji chloroetanu z litem. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

.....

- w formie cząsteczkowej równanie reakcji metylolitu (CH_3Li) z wodą.

.....

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 30.2 (1 punkt)

Przeprowadzono reakcję, podczas której na drugorzędową chloropochodną alkanu podziałano odczynnikiem Gilmana. Wśród produktów reakcji obecny był 2-metylopropan.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie opisanej reakcji. Chloropochodną alkanu oraz 2-metylopropan przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

.....

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 31. (1 punkt)

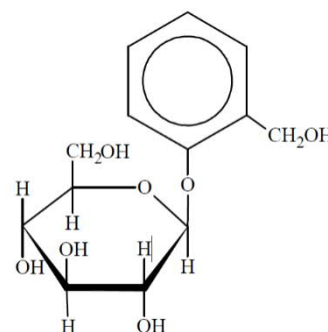
Temperatura topnienia butylolitu (C_4H_9Li) jest znacznie niższa od $0^\circ C$.

Na podstawie różnicy elektroujemności między litem a węglem oraz informacji wprowadzającej dotyczącej temperatury topnienia butylolitu określ rodzaj wiązania węgiel – lit.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Informacja do zadań 32 i 33

Glikozydy to grupa związków organicznych stanowiących połączenie cukrów z innymi substancjami. Częsteczka glikozydu jest złożona z części cukrowej oraz części niecukrowej. Ważną grupę glikozydów stanowią O-glikozydy, których cząsteczki powstają w wyniku reakcji kondensacji z udziałem grupy hydroksylowej cząsteczki cukru. Jednostki cukrowe występują zwykle w formie cyklicznej i łączą się z częścią niecukrową za pośrednictwem anomerycznego atomu węgla. Jednym z glikozydów jest salicyna o wzorze przedstawionym obok.



Salicyna tworzy bezbarwne kryształy.

Na podstawie: M. Krauze-Baranowska, E. Szumowicz, Wierzbą – źródło surowców leczniczych o działaniu przeciwzapalnym i przeciwbólowym, „Postępy Fitoterapii” 2/2004 oraz K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, Nowoczesne kompendium chemii, Warszawa 2007.

Zadanie 32. (2 punkty)

W środowisku kwasowym O-glikozydy ulegają hydrolizie. Jej produktami są cukier i związek, od którego pochodziła niecukrowa część glikozydu.

Napisz wzór łańcuchowy (w projekcji Fischera) cukru powstającego w wyniku hydrolizy salicyny. Uzupełnij poniższy schemat – wpisz w odpowiednie pola wzory grupy $-OH$ lub symbole atomów wodoru. Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) związku, od którego pochodziła niecukrowa część glikozydu.

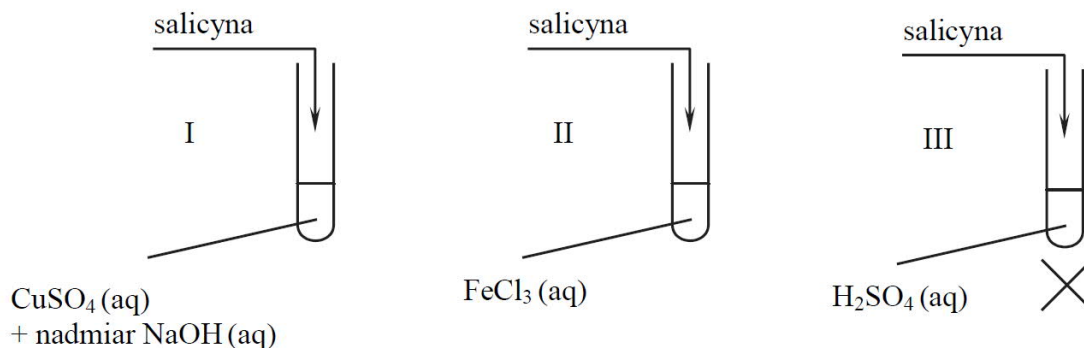
Wzór cukru	Wzór związku, od którego pochodziła część niecukrowa
<p style="text-align: center;">$H-C=O$</p> <p style="text-align: center;">CH_2OH</p>	

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 33. (1 punkt)

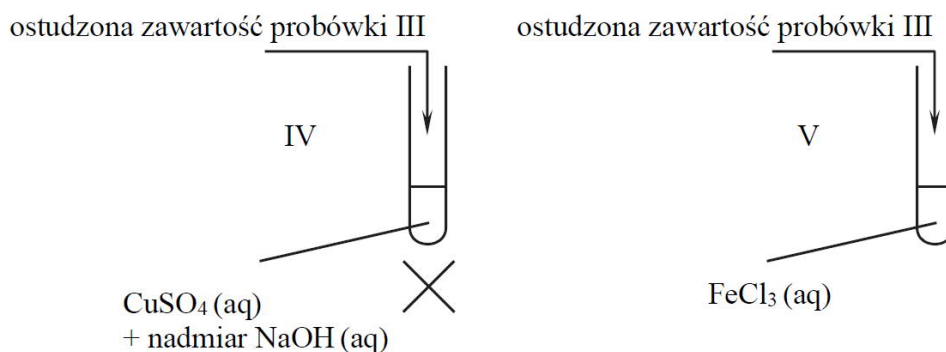
W celu zbadania właściwości salicyny przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie, którego przebieg ilustruje schemat.

W pierwszym etapie salicynę wprowadzono do probówek I–III, w których znajdowały się następujące odczynniki:



Zawartość probówki III ogrzano. W każdej probówce otrzymano roztwór.

W drugim etapie mieszaninę poreakcyjną otrzymaną w probówce III ostudzono i rozdzielono na dwie probówki: IV i V, w których znajdowały się następujące odczynniki:



Zawartość probówki IV ogrzano.

Uzupełnij poniższą tabelę – opisz barwę zawartości każdej probówki po zakończeniu danego etapu doświadczenia.

Numer probówki	Zawartość probówki	
	przed doświadczeniem	po zakończeniu etapu doświadczenia
pierwszy etap		
I	niebieska zawiesina roztwór
II	żółty roztwór roztwór
III	bezbarwny roztwór	bezbarwny roztwór
drugi etap		
IV	niebieska zawiesina osad
V	żółty roztwór roztwór

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 34.

W trzech probówkach (I, II i III) znajdowały się wodne roztwory:

mocznika ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), chlorku amonu (NH_4Cl) i acetamidu (CH_3CONH_2).

W celu ich identyfikacji przeprowadzono dwie serie doświadczeń.

W pierwszej serii doświadczeń do każdej próbki zanurzono żółty uniwersalny papierek wskaźnikowy. Zmianę barwy wskaźnika zaobserwowano tylko w próbce III.

W drugiej serii doświadczeń do probówek I i II dodano wodny roztwór wodorotlenku sodu i ogrzano zawartości obu naczyń. U wylotu obu probówek wyczuwalny był ten sam charakterystyczny zapach. Następnie do probówek I i II dodano wodny roztwór azotan(V) baru. Pojawienie się białego osadu zaobserwowano tylko w próbce I.

Zadanie 34.1 (1 punkt)

Podaj nazwy związków, które zidentyfikowano podczas przeprowadzonych doświadczeń.

Probówka I:

Probówka II:

Probówka III:

Zadanie 34.2 (1 punkt)

Określ odczyn roztworu znajdującego się w próbce III i napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, które potwierdzi wskazany odczyn.

Odczyn roztworu:

Równanie reakcji:

Zadanie 34.3 (1 punkt)

Napisz wzór substancji, której charakterystyczny zapach był wyczuwalny u wylotu probówek I i II, oraz napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, w wyniku której w próbce I powstał biały osad.

Wzór substancji:

Równanie reakcji:

Źródło: arkusz maturalny CKE 2017

Zadanie 35. (2 punkty)

W czterech nieopisanych naczyniach znajdują się oddzielnie:

tyrozyna (Tyr), glicyna (Gly), biuret ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$) i alanina (Ala).

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego wykonano dwie próby. Podczas pierwszej próby na czterech szkiełkach zegarkowych umieszczono niewielkie ilości wymienionych substancji i na każdą naniesiono kilka kropli stężonego wodnego roztworu kwasu azotowego(V). Wynik próby pozwolił na identyfikację jednej substancji. Podczas drugiej próby sporządzono wodne roztwory trzech pozostałych substancji i do każdego roztworu dodano świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II). Wynik próby pozwolił na identyfikację drugiej substancji.

Uzupełnij poniższą tabelę. Podaj nazwę substancji, która została zidentyfikowana po przeprowadzeniu pierwszej próby, oraz nazwę substancji, która została zidentyfikowana po przeprowadzeniu drugiej próby. W każdym przypadku uzasadnij wybór substancji.

	Nazwa zidentyfikowanej substancji	Uzasadnienie wyboru
Pierwsza próba		
Druga próba		

Źródło: arkusz maturalny CKE 2017

Zadanie 36. (2 punkty)

Przygotowano dwa wodne roztwory kwasu metanowego (mrówkowego) o temperaturze $t = 20^{\circ}\text{C}$: roztwór pierwszy o $\text{pH} = 1,9$ i roztwór drugi o nieznanym pH . Stopień dysocjacji kwasu w roztworze pierwszym jest równy 1,33%, a w roztworze drugim wynosi 4,15%.

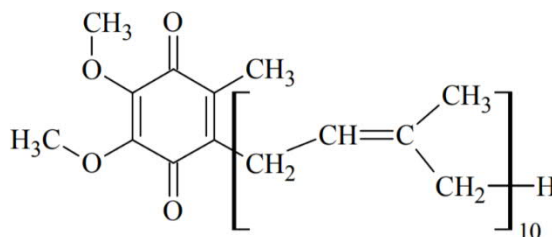
Na podstawie: Z. Dobkowska, K. Pazdro, Szkolny poradnik chemiczny, Warszawa 1990.

Oblicz pH roztworu, w którym stopień dysocjacji kwasu metanowego jest równy 4,15%. Wynik końcowy zaokrąglaj do pierwszego miejsca po przecinku. Oceń, czy wyższa wartość stopnia dysocjacji kwasu w roztworze oznacza, że roztwór ten ma bardziej kwasowy odczyn.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2016

Informacja do zadań 37 i 38

Ubichinon Q10 (koenzym Q10) jest niezbędnym elementem łańcucha oddechowego. Zapobiega produkcji rodników, oksydacyjnym modyfikacjom białek, lipidów oraz DNA i pełni wiele innych funkcji w organizmie. Poniżej przedstawiono wzór opisujący strukturę cząsteczki ubichinonu Q10.



Zadanie 37. (1 punkt)

Przeprowadzono analizę elementarną pewnej substancji biologicznie czynnej i stwierdzono, że zawiera ona 82,13% masowych węgla i 10,44% masowych wodoru.

Wykonaj obliczenia i oceń, czy badany związek mógł być ubichinon Q10 o wzorze sumarycznym $\text{C}_{59}\text{H}_{90}\text{O}_4$. W obliczeniach przyjmij, że $M_{\text{C}} = 12,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{H}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 38. (1 punkt)

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

1.	Cząsteczka ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji zawiera 14 wiązań π .	P	F
2.	Cząsteczka ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji zawiera pierścień aromatyczny.	P	F
3.	W łańcuchowym fragmencie cząsteczki ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji wszystkim atomom węgla można przypisać hybrydyzację sp^2 .	P	F

Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 39. (1 punkt)

Poniżej przedstawiono wzory sześciu związków organicznych.

I) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ II) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ III) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ IV) CH_3COOH V) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ VI) HCOOCH_3

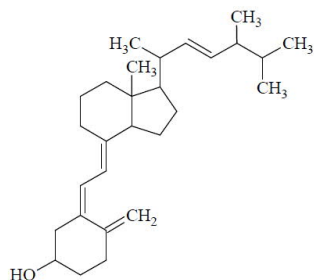
Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich związków.

1. Octan fenylu jest produktem reakcji związków oznaczonych numerami i
2. Izomerami są związki oznaczone numerami i
3. W wyniku redukcji związku oznaczonego numerem I powstaje związek oznaczony numerem

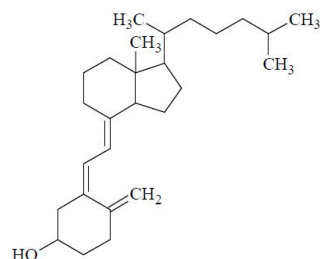
Źródło: arkusz maturalny CKE 2019

Zadanie 40. (1 punkt)

Witamina D jest ogólną nazwą dla dwóch związków: witaminy D₂ oraz witaminy D₃ o podanych poniżej wzorach.



witamina D₂



witamina D₃

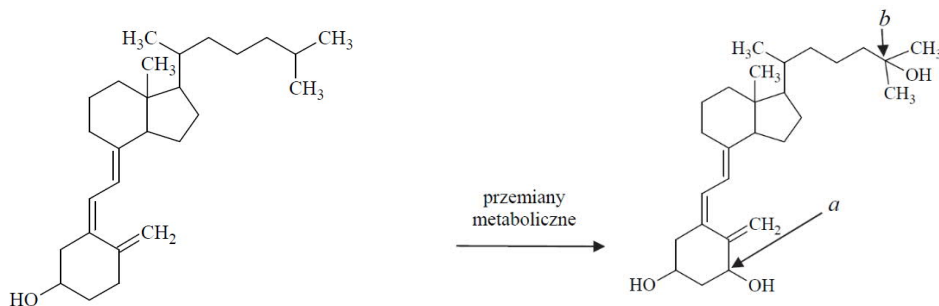
Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w nawiasie.

1. Witamina D₂ oraz witamina D₃ są związkami organicznymi o podobnej strukturze, ale różnią się rodzajem łańcucha węglowodorowego przyłączonego do pierścienia (sześciocząłowego / pięciocząłowego).
2. Witamina D₂ oraz witamina D₃ (są / nie są) względem siebie izomerami.
3. W cząsteczce witaminy D₂ oraz witaminy D₃ (znajdują się / nie znajdują się) asymetryczne atomy węgla.
4. Po porównaniu budowy witaminy D₂ oraz budowy witaminy D₃ można stwierdzić, że liczba wiązań π w cząsteczce witaminy D₂ jest (większa / mniejsza) niż liczba wiązań π w cząsteczce witaminy D₃.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 41. (1 punkt)

Aktywne formy witaminy D, odgrywające ważną rolę w kontrolowaniu metabolizmu wapnia i fosforu, nie występują w pokarmie. Pod wpływem światła słonecznego obie aktywne formy są wytwarzane pod powierzchnią skóry w wyniku różnych przemian, np. reakcji fotochemicznej, reakcji polegającej na otwarciu pierścienia, izomeryzacji, a także przemian metabolicznych, np.:



witamina D₃

aktywna forma witaminy D₃

Na podstawie: J. McMurry, Chemia organiczna, Warszawa 2000 oraz J. Berg, J. Tymoczko, L. Stryer, Biochemia, Warszawa 2007.

Podaj nazwę grup funkcyjnych, których wprowadzenie do szkieletu cząsteczki witaminy D₃ skutkuje przekształceniem witaminy w jej aktywną formę. Określ formalne stopnie utlenienia atomów węgla oznaczonych w powyższym wzorze literami a i b oraz określ hybrydyzację orbitali walencyjnych atomów węgla oznaczonych tymi samymi literami. Uzupełnij tabelę.

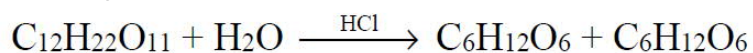
Nazwa:

atom węgla	a	b
stopień utlenienia węgla		
hybrydyzacja węgla		

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 42. (1 punkt)

Hydrolizę sacharozy można opisać równaniem:



Podczas przebiegu tego procesu w wodnym roztworze o pH = 4,5 mierzono stężenie sacharozy w stałych odstępach czasu i wyniki eksperymentu zestawiono w poniższej tabeli.

czas pomiaru, min	0	30	60	90	120	150	180
C sacharozy, mol · dm ⁻³	1,000	0,899	0,807	0,726	0,653	0,587	0,531

Na podstawie: H.E. Avery, D.J. Shaw, Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej, Warszawa 1974.

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w nawiasie oraz wpisz wartość stężenia molowego glukozy.

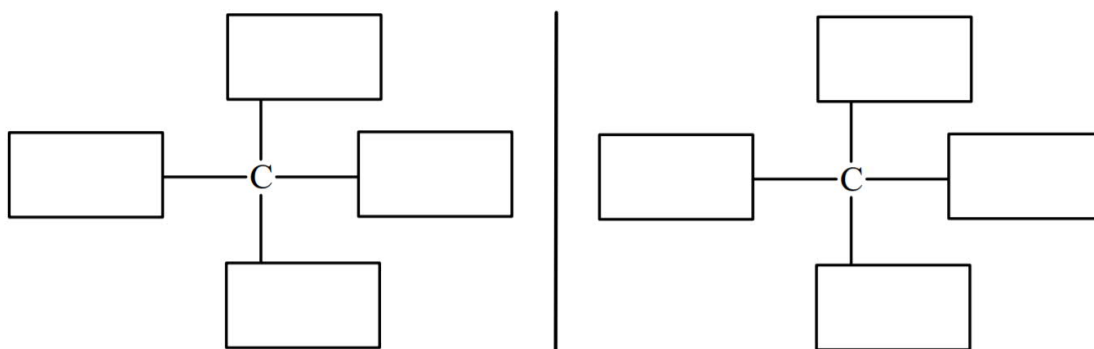
Reakcja hydrolizy sacharozy biegła szybciej w ciągu (pierwszych / ostatnich) 30 minut trwania eksperymentu, ponieważ szybkość reakcji zależy od stężenia substratów, które (maleje / rośnie) w miarę biegu reakcji. Stężenie molowe glukozy w badanym roztworze w czasie równym połowie całkowitego czasu wykonywania pomiarów było równe mol · dm⁻³.

Źródło: arkusz maturalny CKE 2018

Zadanie 43. (2 punkty)

Przeprowadzono reakcję addycji, w której związek X o wzorze sumarycznym C₄H₈ przereagował z chlorowodorem w stosunku molowym 1:1. W wyniku opisanej przemiany powstały dwa związki, z których jeden ma cząsteczki chiralne i występuje w postaci enancjomerów, a cząsteczki drugiego związku są achiralne.

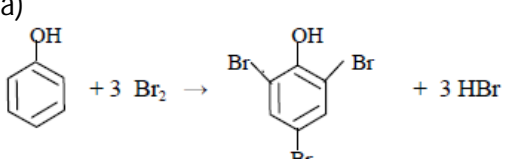
- a) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) obu produktów reakcji związku X z chlorowodorem.
Wzór związku, którego cząsteczki są chiralne:
Wzór związku, którego cząsteczki są achiralne:
- b) Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał budowę obu enancjomerów chiralnego produktu reakcji związku X z chlorowodorem.



Arkusz maturalny CKE, czerwiec 2020 r.

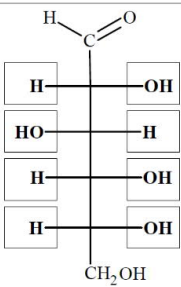
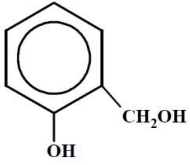
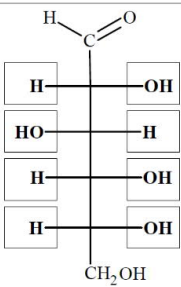
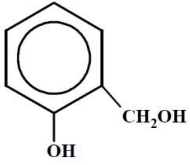
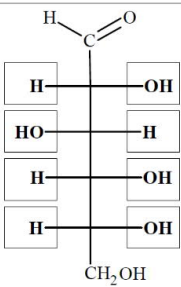
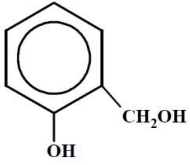
Chemia 13 – odpowiedzi

Nr	Przewidywany model odpowiedzi	punktacja	
		za czynność	sumaryczna
1.	$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} \downarrow$ lub $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO}^- \rightarrow (\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_2\text{Ca} \downarrow$	1	1
2.	Jod w reakcji z kwasem pełni funkcję utleniacza. Pod wpływem jodu skrobia zabarwi się na ciemnoniebiesko lub niebiesko lub granatowo lub czarno. Uwaga: Barwa: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioletowogranatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.		1
3.	$n_{\text{I}_2} = 0,052 \cdot 0,0108 = 0,000562$ mola w 10 cm ³ roztworu masa kwasu askorbinowego: $m_{\text{kwasu}} = n_{\text{I}_2} \cdot 176 = 0,09891 \text{ g} = 98,91 \text{ mg}$ w próbce X masa kwasu askorbinowego: 989,1 mg		2
4.	4.1 Probówka I: fruktoza Probówka II: sacharoza Probówka III: skrobia 4.2 Np.: Obecność grup hydroksylowych w cząsteczce fruktozy i sacharozy lub w cząsteczkach związków, których roztwory były w probówkach I i II. lub Obecność więcej niż jednej grupy hydroksylowej w cząsteczce fruktozy i sacharozy lub w cząsteczkach związków, których roztwory były w probówkach I i II. 4.3 Np.: Związek, którego roztwór był w naczyniu II, nie ma właściwości redukujących. lub Sacharoza nie ma właściwości redukujących, (ponieważ nie jest hemiacetalem).	1 1 1	3
5.	eten $2 \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{katal.}} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{CH}_2=\text{CH}_2$	1 1	2
6.	etanol – odczyn obojętny, stearynian sodu – odczyn zasadowy, propanal – odczyn obojętny, fenol – odczyn kwaśny, metyloamina – odczyn zasadowy 3 punkty za 5 prawidłowych odpowiedzi, 2 punkty za 4 odpowiedzi, 1 punkt za 3 odpowiedzi		3

Nr	Przewidywany model odpowiedzi	punktacja																					
		za czynność	sumaryczna																				
7.	Probówka 1: przed ogrzaniem – brak zmian, po ogrzaniu – powstaje czarny osad Probówka 2: przed ogrzaniem – pojawia się niebieskie (szafirowe) zabarwienie roztworu, Probówka 3: przed ogrzaniem – pojawia się niebieskie (szafirowe) zabarwienie roztworu, po ogrzaniu - pojawia się ceglastoczerwony osad	1 1 1	3																				
8.	Reakcja nr IV, Jest to reakcja dehydratacji alkoholi (eliminacja wody) zachodząca pod wpływem kwasu siarkowego(VI)	1 1	2																				
9.	W środowisku KOH w alkoholu oraz w podwyższonej temperaturze. Powstające produkty to: KBr, but-1-en.	0,5 0,5 1	2																				
10.	a) Nie b) Nie	1 1	2																				
11.	5	1	1																				
12.	świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) lub $\text{Cu}(\text{OH})_2$ a) probówka I - fioletowa lub różowofioletowa lub różowa b) probówka II - ciemnoniebieska lub niebieska	1 1 1	3																				
13.	a) katody lub bieguna ujemnego b) anody lub bieguna dodatniego	1 1	2																				
14.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Liczba wiązań typu:</th> <th style="text-align: center;">Liczba wolnych par elektronowych:</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">σ</th> <th style="text-align: center;">π</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>O=C=O</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table> za 9 odpowiedzi – 3 pkt, za 8-6 odpowiedzi – 2 pkt, za 5-3 odpowiedzi – 1 pkt, za mniej niż 3 odpowiedzi – 0 pkt		Liczba wiązań typu:		Liczba wolnych par elektronowych:		σ	π		$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$	8	1	0	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	8	0	2	O=C=O	2	2	4		3
	Liczba wiązań typu:		Liczba wolnych par elektronowych:																				
	σ	π																					
$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$	8	1	0																				
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	8	0	2																				
O=C=O	2	2	4																				
15.	a) <div style="text-align: center;">  </div> b) 2,4,6-tribromobenzenol c) substytucja elektrofilowa	1 1 1	3																				

Nr	Przewidywany model odpowiedzi	punktacja	
		za czynność	sumaryczna
23	<p><u>Sposób I</u> $M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $x_{\text{C}} = x_{\text{CO}_2} = x_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,06 \text{ mola}$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ $\frac{x}{n} = \frac{m}{M}$ i $M = 12n + (2n+2) = 14n+2$ i $m = 0,86 \text{ g}$ więc $0,06 \text{ mola} = \frac{0,86 \text{ g} \cdot n}{(14n+2) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$</p> <p><u>Sposób II</u> Wzór ogólny alkanu: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ $M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $m_{\text{C}} = n_{\text{C}} \cdot M_{\text{C}} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 72 \cdot 10^{-2} \text{ g} = 0,72 \text{ g}$ $m_{\text{H}} = m_{\text{alkanu}} - m_{\text{C}} = 0,86 \text{ g} - 0,72 \text{ g} = 0,14 \text{ g}$ $n_{\text{H}} = \frac{m_{\text{H}}}{M_{\text{H}}} = \frac{0,14 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,14 \text{ mol} = 14 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $\frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{14 \cdot 10^{-2} \text{ mol}} \Rightarrow \frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{6}{14}$ i $n_{\text{H}} = 2n_{\text{C}} + 2$ $n_{\text{C}} = \frac{6n_{\text{H}}}{14} = \frac{6(2n_{\text{C}}+2)}{14} = \frac{12n_{\text{C}}+12}{14} \Rightarrow 14n_{\text{C}} = 12n_{\text{C}}+12 \Rightarrow$ $2n_{\text{C}} = 12 \Rightarrow n_{\text{C}} = 6$ i $n_{\text{H}} = 2n_{\text{C}} + 2 = 2 \cdot 6 + 2 = 14 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$</p> <p><u>Sposób III</u> $M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $x_{\text{C}} = x_{\text{CO}_2} = x_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,06 \text{ mola}$ 6 moli C w 86 g alkanu $\Rightarrow n_{\text{H}} = \frac{86 \text{ g} - 72 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 14 \text{ mol} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$</p>	2	2
24	<p><u>Rozwiązanie I</u> $M_{\text{AgCl}} = 143,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 1 mol AgCl — 143,5 g z — 0,574 g $\Rightarrow z = 0,004 \text{ mola}$ $n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,004 \text{ mola}$ $M = \frac{m}{n} = \frac{0,314 \text{ g}}{0,004 \text{ mola}} = 78,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{Cl} \Rightarrow 12x + 2x + 1 + 35,5 = 78,5$ $14x + 36,5 = 78,5 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ lub $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$</p>	2	2

Nr	Przewidywany model odpowiedzi	punktacja					
		za czynność	sumaryczna				
	<p><u>Rozwiązanie II</u></p> $C_xH_yCl \Rightarrow C_xH_{2x+1}Cl \Rightarrow M = 14x + 36,5$ $M_{AgCl} = 143,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $143,5 \text{ g} \text{ — } 35,5 \text{ g}$ $0,574 \text{ g} \text{ — } z \Rightarrow z = 0,142 \text{ g}$ $14x + 36,5 \text{ — } 35,5$ $0,314 \text{ — } 0,142 \Rightarrow 1,988x = 11,147 - 5,183$ $1,988x = 5,964 \Rightarrow x = 3$ <p>$\Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ lub $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$</p>						
25	<p>25.1.</p> <p>Równanie reakcji redukcji: $2\text{BrO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Równanie reakcji utleniania: $2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$ lub $2\text{Br}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Br}_2$</p> <p>25.2.</p> $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ $V = 14 \text{ cm}^3 = 0,014 \text{ dm}^3$ $c_m = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \Rightarrow n = 0,0014 \text{ mola } \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ $2 \text{ mole } \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ — } 1 \text{ mol } \text{I}_2$ $0,0014 \text{ mola } \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ — } x \Rightarrow x = 0,0007 \text{ mola } \text{I}_2$ $2\text{I}^- + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$ <p>Na podstawie powyższego równania reakcji i wcześniejszych obliczeń można stwierdzić, że liczba moli bromu, który nie przereagował z fenolem to 0,0007 mola Br_2.</p> <p>Liczba moli Br_2 użyta do etapu II oznaczania: $n_{\text{Br}_2} = \frac{0,256 \text{ g}}{160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,0016 \text{ mola}$</p> <p>Liczba moli bromu, który przereagował z fenolem (etap II oznaczania):</p> $0,0016 \text{ mola } \text{Br}_2 - 0,0007 \text{ mola } \text{Br}_2 = 0,0009 \text{ mola } \text{Br}_2$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} + 3\text{H}^+ + 3\text{Br}^-$ $1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \text{ — } 3 \text{ mole } \text{Br}_2$ $y \text{ — } 0,0009 \text{ mola } \text{Br}_2 \Rightarrow y = 0,0003 \text{ mola } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ <p>Stężenie molowe fenolu: $c_m = \frac{0,0003 \text{ mol}}{0,1 \text{ dm}^3} = 0,003 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$</p> $c_m = 0,003 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	1 2	3				
26	... elektrofilowej, ... ułatwia ... wodoru ... bromu .	1	1				
27	<table border="1"> <tr> <td>Wzór alkenu A</td> <td>Wzór alkenu B</td> </tr> <tr> <td>$\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$</td> <td>$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$</td> </tr> </table>	Wzór alkenu A	Wzór alkenu B	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$	2	2
Wzór alkenu A	Wzór alkenu B						
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$						
28	<p>- Dla reakcji rozkładu metanu $\Delta H > 0$, ponieważ wydajność tej reakcji wzrasta ze wzrostem temperatury. lub</p> <p>- ΔH tej reakcji jest większa od zera, ponieważ im wyższa jest temperatura, tym równowagowy stopień przemiany jest większy.</p>	1	1				

Nr	Przewidywany model odpowiedzi	punktacja																											
		za czynność	sumaryczna																										
29.	- Ponieważ liczba moli gazowego substratu jest mniejsza od liczby moli gazowego produktu – zgodnie z regułą przekory im niższe ciśnienie, tym więcej moli gazowych produktów powstaje. lub - Ponieważ objętość produktów jest większa od objętości substratu.	1	1																										
30.	30.1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + 2 \text{Li} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Li} + \text{LiCl}$ $\text{CH}_3\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{LiOH}$ 30.2. $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array} + (\text{CH}_3)_2\text{CuLi} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} + \text{LiCl} + \text{CH}_3\text{Cu}$	1 1 1	3																										
31.	kowalencyjne spolaryzowane lub atomowe spolaryzowane lub kowalencyjne lub atomowe	1	1																										
32.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Wzór cukru</th> <th style="width: 50%;">Wzór związku, od którego pochodziła część niecukrowa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </tbody> </table> <p>Napisanie wzoru cukru z pominięciem atomów wodoru powoduje utratę punktu.</p>	Wzór cukru	Wzór związku, od którego pochodziła część niecukrowa			2	2																						
Wzór cukru	Wzór związku, od którego pochodziła część niecukrowa																												
																													
33.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Numer próbówki</th> <th colspan="2">Zawartość próbówki</th> </tr> <tr> <th>przed doświadczeniem</th> <th>po zakończeniu etapu doświadczenia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">pierwszy etap</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>niebieska zawiesina</td> <td>szafirowy lub niebieski lub granatowy roztwór</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>żółty roztwór</td> <td>żółty roztwór</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>bezbarwny roztwór</td> <td>bezbarwny roztwór</td> </tr> <tr> <td colspan="3">drugi etap</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>niebieska zawiesina</td> <td>ceglasty osad</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>żółty roztwór</td> <td>fioletowy lub granatowy lub ciemnozielony lub zielonogranatowy roztwór</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ponieważ zdający może założyć, że roztwór chlorku żelaza(III) został zakwaszony w celu zatrzymania jego hydrolizy, dopuszcza się odpowiedź, w której zdający określi barwę roztworu w próbówce II jako fioletową lub granatową lub ciemnozieloną lub zielonogranatową. Barwa roztworu wskazana w próbówce II musi być wtedy taka sama jak w próbówce V.</p>	Numer próbówki	Zawartość próbówki		przed doświadczeniem	po zakończeniu etapu doświadczenia	pierwszy etap			I	niebieska zawiesina	szafirowy lub niebieski lub granatowy roztwór	II	żółty roztwór	żółty roztwór	III	bezbarwny roztwór	bezbarwny roztwór	drugi etap			IV	niebieska zawiesina	ceglasty osad	V	żółty roztwór	fioletowy lub granatowy lub ciemnozielony lub zielonogranatowy roztwór	1	1
Numer próbówki	Zawartość próbówki																												
	przed doświadczeniem	po zakończeniu etapu doświadczenia																											
pierwszy etap																													
I	niebieska zawiesina	szafirowy lub niebieski lub granatowy roztwór																											
II	żółty roztwór	żółty roztwór																											
III	bezbarwny roztwór	bezbarwny roztwór																											
drugi etap																													
IV	niebieska zawiesina	ceglasty osad																											
V	żółty roztwór	fioletowy lub granatowy lub ciemnozielony lub zielonogranatowy roztwór																											
34.	34.1. Probówka I: mocznik, Probówka II: acetamid, Probówka III: chlorek 34.2. Odczyn roztworu: kwasowy Równanie reakcji: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ lub $\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{O}^+$ lub $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ lub $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$ 34.3. Wzór substancji: NH₃ Równanie reakcji: Ba²⁺ + CO₃²⁻ → BaCO₃	1 1 1	3																										

Nr	Przewidywany model odpowiedzi		punktacja		
			za czynność	sumaryczna	
35.		Nazwa zidentyfikowanej substancji	Uzasadnienie wyboru	1	2
	Pierwsza próba	tyrozyna	Jako jedyna posiada pierścień aromatyczny lub w reakcji ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V) tworzy żółte nitropochodne lub pozytywny wynik próby ksantoproteinowej.		
	Druga próba	biuret	Jako jedyny ma wiązania peptydowe lub utworzył z Cu(OH) ₂ różowy (fioletowy) roztwór lub roztwór związku kompleksowego lub pozytywny wynik próby biuretowej.		
36.	Ponieważ w obu przypadkach $\alpha < 5\% \Rightarrow K = \alpha^2 \cdot c_0$ $\alpha = \frac{[H^+]}{c_0} \Rightarrow [H^+] = \frac{K}{\alpha}$ Roztwór II: $[H^+] = \frac{1,8 \cdot 10^{-4}}{0,0415} = 0,0043 = 0,43 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \text{pH} = -\log 0,43 \cdot 10^{-2}$ pH = 2,4		2	2	
37.	Dla wzoru sumarycznego ubichinonu C ₅₀ H ₉₀ O ₄ (M = 862 g/mol) mamy: %C = 708/862 · 100% = 82,13% oraz %H = 708/862 · 100% = 10,44% Badanym związkiem mógł być ubichinon.		1	1	
38.	1. – P, 2. – F, 3. – F.		1	1	
39.	1. II i IV, 2. IV i VI, 3. III		1	1	
40.	1. pięciocząonowego. 2. ... nie są ... 3. ... znajdują się 4. ... większa		1	1	
41.	Nazwa: (grupy) hydroksylowe lub (grupy) wodorotlenowe		1	1	
	atom węgla	a			b
	stopień utlenienia węgla	0			I
	hybrydyzacja węgla	sp ³			sp ³
42.	Reakcja hydrolizy sacharozy biegła szybciej w ciągu (pierwszych / ostatnich) 30 minut trwania eksperymentu, ponieważ szybkość reakcji zależy od stężenia substratów, które (maleje / rośnie) w miarę biegu reakcji. Stężenie molowe glukozy w badanym roztworze w czasie równym połowie całkowitego czasu wykonywania pomiarów było równe $(1 - 0,726) = 0,274 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.		1	1	
43.	a) Wzór związku, którego cząsteczki są chiralne: CH ₃ CH ₂ CHClCH ₃ Wzór związku, którego cząsteczki są achiralne: CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ </div> </div>		1	2	
	b)		1		