

PESEL

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

Kod zdającego

--	--	--

## Próbna Matura z Chemii u Przyrodników

11 Marzec 2017

Poziom rozszerzony

---

### Informacje dla zdającego

1. Sprawdź, czy zestaw egzaminacyjny zawiera 22 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś prowadzącym.
2. Na tej stronie i na karcie kodowej wpisz swój PESEL.
3. Przeczytaj uważnie wszystkie zadania.
4. Rozwiązania zadań zapisz długopisem lub piórem. Nie używaj korektora.
5. Rozwiązania zadań, w których należy samodzielnie sformułować odpowiedź, zapisz czytelnie i starannie w wyznaczonych miejscach. Pomyłki przekreśl.
6. Możesz wykorzystać brudnopis. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych zawartych w arkuszu.
8. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 180 minut.
9. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań możesz uzyskać 60 punktów.

*Życzymy powodzenia!*

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

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Liczba niesparowanych elektronów w jonie  $\text{Cr}^{3+}$  jest (**mniejsza / większa**) od liczby elektronów niesparowanych w jonie  $\text{Mn}^{2+}$ . Pierwiastkiem, którego jony o ładunku 3+ zawierają 18 elektronów jest (**tytan / skand / miedź**). Liczba atomowa pierwiastka, którego konfigurację elektronową jednododatniego jonu przedstawia zapis  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  wynosi (**30 / 29**).

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

Azot wchodzi w skład wielu związków organicznych i nieorganicznych. Uzupełnij poniższe zdania, dotyczące budowy różnych cząsteczek zawierających azot.

**W każdym zdaniu podkreśl właściwą odpowiedź.**

a) Atom centralny cząsteczki tlenku azotu(IV) (**posiada / nie posiada**) wolną parę elektronową. W warunkach normalnych związek ten jest (**ciałem stałym/ cieczą/ gazem**). Związek ten (**reaguje/ nie reaguje**) z wodą, a odczyn otrzymanego roztworu jest (**obojętny / kwaśny / zasadowy**).

b) Podczas reakcji kwasu azotowego(V) z glicerolem, atom azotu (**zmienia/ nie zmienia**) stopnia utlenienia. Produktem reakcji kwasu azotowego(V) z benzenem jest związek, w którym atomowi azotu przypisuje się hybrydyzację (**sp/ sp<sup>2</sup> / sp<sup>3</sup>**), a stopień utlenienia atomu azotu wynosi (**-III/ II / III/ IV / V**).

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

Pierwiastek X jest metalem bloku d, w atomie którego elektrony są rozmieszczone na 4 powłokach. Liczba niesparowanych elektronów walencyjnych jest o jeden większa od liczby elektronów sparowanych.

**Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz nazwę pierwiastka X, wartość głównej i pobocznej liczby kwantowej określającej orbital atomowy, na którym znajdują się niesparowane elektrony oraz skróconą konfigurację elektronową atomu X.**

Nazwa pierwiastka	Główna liczba kwantowa, $n$	Poboczna liczba kwantowa, $l$	Konfiguracja elektronowa



**Zadanie 6. (0-2 pkt)**

W sześciu kolbkach znajdowały się bezbarwne roztwory substancji, których nazwy podano poniżej:

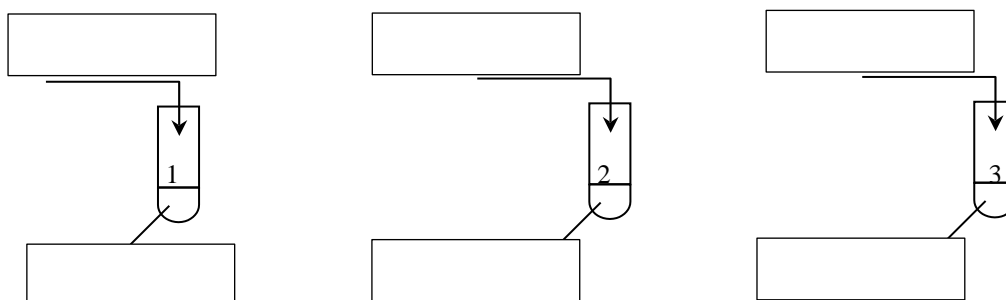
kwask siarkowy(VI)                      wodorotlenek potasu                      siarczek amonu  
 węglan sodu                              azotan(V) ołowiu                      chlorek wapnia

Uczniowie wykonali doświadczenie polegające na zmieszaniu parami wybranych przez siebie roztworów i zapisali następujące obserwacje:

Probówka	Zanotowane obserwacje
1	Wytrącił się biały osad, który rozтворzył się w nadmiarze dodanego odczynnika
2	Wydzielił się bezbarwny gaz o charakterystycznym zapachu
3	Powstał biały krystaliczny osad

Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując w odpowiednie pola wzory par związków, tak aby schemat doświadczenia był zgodny z zapisanymi przez uczniów obserwacjami. **Pamiętaj, że każdy z odczynników został użyty tylko jeden raz.**

Schemat doświadczenia:

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

Porównaj stałe dysocjacji kwasu etanowego i amoniaku oraz **ocień prawdziwość zdań dotyczących wodnego roztworu etanianu amonu.**

Zdanie	P/ F
Papierek uniwersalny w roztworze etanianu amonu przyjmuje barwę żółtą, ponieważ sól ta nie ulega hydrolizie	
Etanian amonu reaguje z kwasem solnym i zasadą sodową, ponieważ w wyniku reakcji powstają słabe elektrolity	
Etanian amonu nie ulega dysocjacji jonowej, ponieważ jest solą słabego kwasu i słabej zasady	



### Zadanie 11. (0-2 pkt)

**Ciepło rozpuszczania** jest to efekt cieplny towarzyszący procesowi rozpuszczania. W przypadku procesu rozpuszczania prowadzonego pod stałym ciśnieniem ciepło rozpuszczania jest równoważne entalpii tego procesu. W procesie rozpuszczania substancji krystalicznych ulega zniszczeniu sieć krystaliczna kosztem pobrania z otoczenia energii równej tzw., energii sieciowej ( $E_s$ ). W drugim etapie powstałe cząsteczki lub jony ulegają procesowi solwatacji, czemu towarzyszy wydzielanie się energii ( $\Delta H_{\text{solw}}$ ). Zgodnie z prawem Hessa sumaryczną entalpię rozpuszczania  $\Delta H_r$  można przedstawić wzorem:

$$\Delta H_r = E_s + \Delta H_{\text{solw}}$$

Standardowe entalpie rozpuszczania wynoszą:

$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$-23 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\text{NaCl}$	$5,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger,  
*Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Do dwóch probówek wsypano jednakowe ilości moli chlorku sodu i węglanu sodu (do każdej probówki oddzielnie). Następnie dodano wodę destylowaną o temperaturze  $25^\circ\text{C}$  i wymieszano.

#### Zanotowano obserwacje:

Probówka I: Otrzymany roztwór był cieplejszy od użytej wody destylowanej.

Probówka II: Otrzymany roztwór był nieco chłodniejszy od użytej wody destylowanej.

a) Na podstawie informacji podaj nazwy soli, które znajdowały się odpowiednich probówkach.

W probówce 1 znajdował się .....

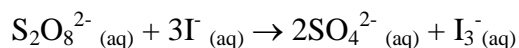
W probówce 2 znajdował się .....

b) **Uzupełnij poniższe zdanie. W tym celu wybierz i podkreśl odpowiednie wyrażenie.**

Rozpuszczanie soli jest procesem endotermicznym, gdy energia sieci jest **mniej** / **więcej** od entalpii solwatacji.

### Zadanie 12. (0-1 pkt)

W celu wyznaczenia równania kinetycznego reakcji:



przeprowadzono serię doświadczeń. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że:

- dwukrotny wzrost stężenia jonów jodkowych, przy niezmiennym stężeniu jonów  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  powoduje dwukrotny wzrost szybkości reakcji
- szybkość powyższej reakcji wzrasta trzykrotnie, gdy stężenie jonów  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  wzrasta trzykrotnie, a stężenie jonów jodkowych utrzymywane jest na stałym poziomie.

Na podstawie powyższych informacji zapisz równanie kinetyczne reakcji.

.....









**Zadanie 18. (0-2 pkt)**

Dural to ogólna nazwa stopów metali zawierających glin, miedź, mangan i magnez. Dwie próbki stopu o jednakowej masie poddano działaniu kwasu chlorowodorowego (próbka 1) i stężonego roztworu KOH (próbka 2). Napisz cząsteczkowe równania reakcji zachodzących w obu doświadczeniach.

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 19. (0-3 pkt)**

Związki o wzorze sumarycznym  $C_5H_8$  mogą występować w formie izomerów należących do różnych szeregów homologicznych. Podaj po jednym przykładzie izomeru spełniającego podane poniżej warunki.

**Izomer I**

Cząsteczka zawiera trzeciorzędowy atom węgla oraz atomy węgla o hybrydyzacji  $sp$  i  $sp^3$ .

**Izomer II**

Jeden mol tego związku reaguje z wodą bromową w stosunku 1: 2. Związek ten nie należy do szeregu homologicznego alkinów.

**Izomer III**

W cząsteczce nie występuje trzeciorzędowy atom węgla, a jeden mol tego związku reaguje z 1 molem bromu.

izomer I	izomer II	izomer III

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

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie mające na celu zidentyfikowanie trzech bezbarwnych cieczy: propanonu, propenal i kwasu propenowego.

W doświadczeniu użyto dwóch odczynników wybranych z podanych poniżej:

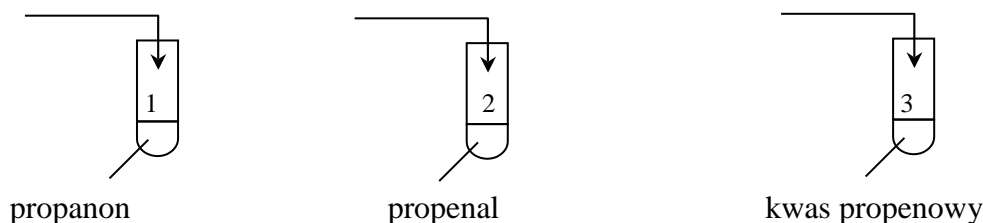
- wodny roztwór wodorotlenku sodu
- wodny roztwór kwasu chlorowodorowego
- woda bromowa
- wodny roztwór chlorku żelaza(III)
- świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II)
- zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu

### Zadanie 20.1 (0-1 pkt)

W doświadczeniu 1 po dodaniu do badanych substancji wybranego odczynnika stwierdzono, że w jednej probówce roztwór przyjął zabarwienie brązowe, a w dwóch pozostałych był bezbarwny.

**Uzupełnij schemat doświadczenia wpisując wzór wybranego odczynnika i podaj wzór półstrukturalny substancji zidentyfikowanej w tym doświadczeniu.**

Schemat doświadczenia 1:



**Wzór zidentyfikowanej substancji:** .....

### Zadanie 20.2 (0-1 pkt)

W celu identyfikacji dwóch pozostałych substancji, przeprowadzono doświadczenie II. Do próbek tych roztworów dodano odczynnik II i probówki ogrzano. Podaj wzór odczynnika II i obserwacje, które pozwoliły na rozróżnienie badanych roztworów.

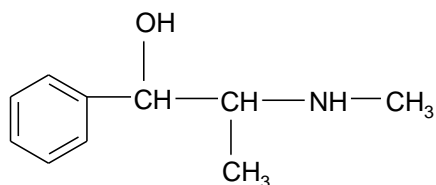
**Wzór wybranego odczynnika II** .....

Obserwacje: .....

.....

**Zadanie 21. (0-2 pkt)**

Efedryna jest związkiem, który w medycynie chińskiej był stosowany od 4 tysięcy lat. Obecnie bywa stosowana w preparatach leczniczych m.in. do wyrobu syropu Tussipect, preparatów odchudzających i środków dopingujących (środek zakazany). Wzór półstrukturalny efedryny:

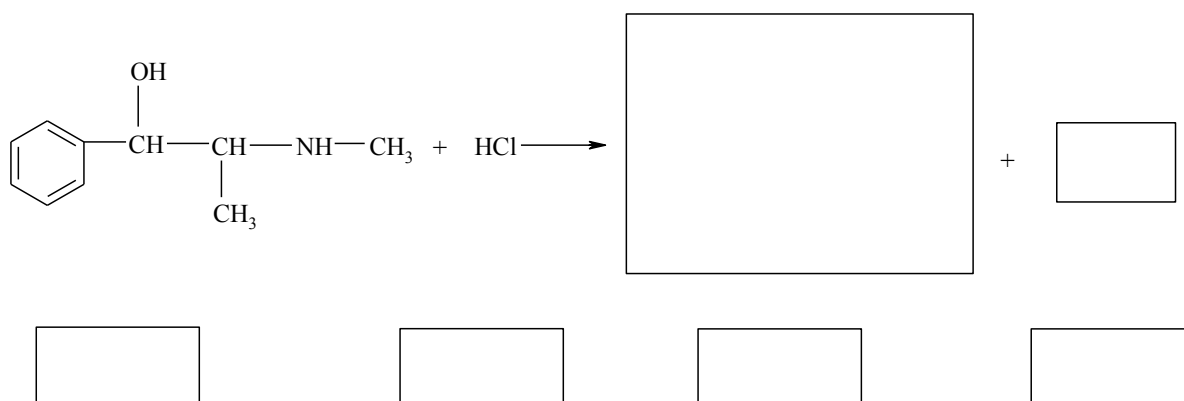
**Zadanie 21.1. (0-1 pkt)**

W każdym zdaniu wybierz i podkreśl właściwą informację tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Efedryna reaguje z mieszaniną nitrującą, a reakcję tą zaliczamy do reakcji **addycji / substytucji / eliminacji** o mechanizmie **rodnikowym/ elektrofilowym / nukleofilowym**. W reakcji z kwasem chlorowodorowym można wykazać właściwości **amfoteryczne / kwasowe/ zasadowe** badanego związku. Efedryna jest aminą **I / II / III** rzędową i **reaguje / nie reaguje** z kwasem azotowym(III).



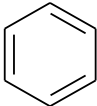
**Zadanie 21.2. (0-1 pkt)**

Napisz równanie reakcji efedryny z kwasem chlorowodorowym, stosując konwencję Brönsteda-Lowry'ego. Wskaż sprzężone pary kwas-zasada.



**Zadanie 22. (0-4 pkt)**

Przeanalizuj wzory związków organicznych.

A	B	C	D
	$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH}_2$	$\text{CH}_3\text{-C=CH-CH}_3$   $\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-C=CH}_2$   $\text{CH}_3$
E	F	G	H
	$\text{HC}\equiv\text{CH}$		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$

**Zadanie 22.1. (0-2 pkt)**

Wpisz do tabeli literowe oznaczenia związków spełniających postawione warunki.

Związki będące izomerami, które należą do różnych szeregów homologicznych	
Pary związków będące homologami	
Związek/ki reagujące z wodą w środowisku jonów $\text{H}^+$ i $\text{Hg}^{2+}$ tworząc związek, który reaguje z odczynnikiem Tollensa	

**Zadanie 22.2. (0-2 pkt)**

Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli odróżnić węglowodór A od węglowodoru G. W tym celu wykonaj polecenia:

- a) Dobierz odpowiedni odczynnik spośród następujących:
- świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II).
  - amoniakalny roztwór tlenku srebra.
  - roztwór chlorku żelaza(III)
  - rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu.

Wybrany odczynnik: .....

- b) zapisz przewidziane obserwacje, uzupełniając tekst:

W probówce z węglowodorem A .....

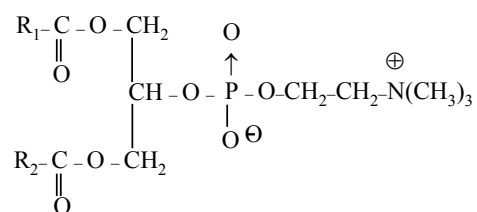
a w probówce z węglowodorem G .....

.....

**Zadanie 23. (0-1 pkt)**

Lecytyny należą do biologicznie aktywnych fosfolipidów. Nazwa pochodzi z greckiego słowa lekitbos, czyli żółtko. Lecytyny wspomagają organizm w utrzymaniu dobrej kondycji fizycznej i psychicznej oraz zapobiegają niektórym schorzeniom. Ich właściwości zostały wykorzystane w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym.

Wzór ogólny  $\beta$ -lecytyny:

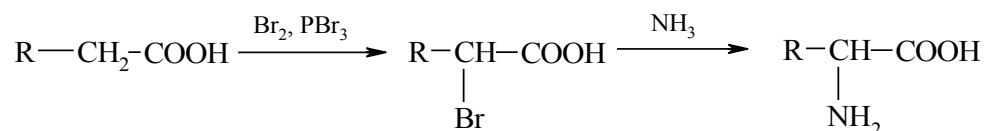


$\beta$ -lecytyna

Napisz wzory półstrukturalne organicznych produktów hydrolizy w środowisku kwaśnym  $\beta$ -lecytyny w cząsteczce, której  $\text{R}_1$  pochodzi od kwasu oleinowego, a  $\text{R}_2$  od kwasu palmitynowego.

**Zadanie 24. (0-1 pkt)**

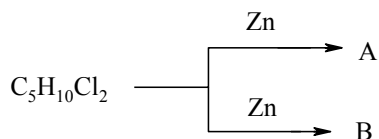
Do syntezy  $\alpha$ -aminokwasów można wykorzystać reakcję Hella-Volharda-Zelińskiego, ponieważ w tej reakcji otrzymujemy  $\alpha$ -halogenokwasy, które można następnie przekształcić w  $\alpha$ -aminokwasy. Proces ten można przedstawić za pomocą schematu:



Na podstawie uzyskanej informacji podaj wzór półstrukturalny i nazwę systematyczną kwasu karboksylowego jakiego należałoby użyć do syntezy waliny (kwasu 2-amino-3-metylobutanowego) według tej metody.

**Zadanie 25. (0-2pkt)**

Dichloropochodne węglowodorów w reakcji z pyłem cynkowym mogą tworzyć różne produkty. Przeprowadzono dwie reakcje zgodnie ze schematem:



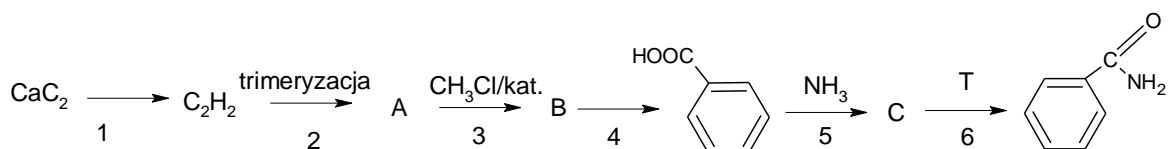
Produkty reakcji A i B różnią się zachowaniem wobec wody bromowej. Związek A nie odbarwia wody bromowej, natomiast związek B odbarwia wodę bromową.

Zaproponuj wzory związków A i B uwzględniając, że produkt A zawiera wyłącznie drugorzędowe atomy węgla, a produkt B nie tworzy izomerów geometrycznych.

Związek A	Związek B

**Zadanie 26. (0-2 pkt)**

Przeprowadzono ciąg reakcji chemicznych opisanych poniższym schematem:

**Zadanie 26.1. (0-1 pkt)**

Przeanalizuj schemat i oceń prawdziwość poniższych zdań.

Zdanie	P/ F
Reakcję oznaczoną numerem 4 można zakwalifikować do reakcji utlenienia i redukcji.	
Stopień utlenienia atomu węgla grupy karboksylowej kwasu benzoowego jest inny niż stopień utlenienia atomu węgla grupy metylowej w związku B.	
Wszystkie atomy w cząsteczkach związków A i B leżą w jednej płaszczyźnie.	

**Zadanie 26.2. (0-1 pkt)**

Napisz równanie reakcji oznaczonej numerem 5.

.....

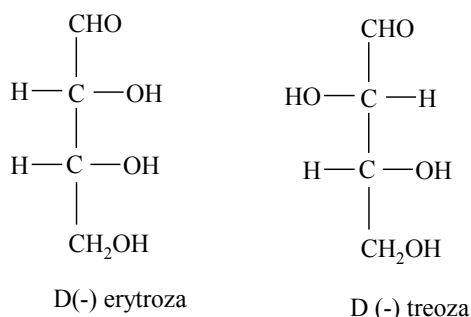
**Zadanie 27. (0-1 pkt)**

Porównaj właściwości fizyczne propan-1-olu i produktu jego utlenienia łagodnym utleniaczem. Spośród pary określ **podkreśl** jedną tak, aby odpowiedź była prawdziwa.

Produkt utleniania propan-1-olu jest (**mniej / bardziej**) lotny niż propan-1-ol. Propanal jest związkiem (**zdolnym/ nie zdolnym**) do tworzenia międzycząsteczkowych wiązań wodorowych.

**Zadanie 28. (0-2 pkt)**

Aldozy pod wpływem silnego utleniacza np. kwasu azotowego(V) ulegają utlenieniu. Utleniana jest grupa  $-CHO$  i grupa  $-CH_2OH$ , a produktami są wielohydroksykwaszyny dikarboksylowe. Aby odróżnić podane aldotetrozy:



utleniono każdą z nich za pomocą stężonego roztworu  $\text{HNO}_3$ , a produkty reakcji poddano badaniu przy pomocy polarymetru. Tylko jeden z roztworów wykazywał czynność optyczną.

**Zadanie 28.1. (0-1 pkt)**

Napisz wzory produktów utlenienia tetroz w projekcji Fischera.

Produkt utlenienia D-erytrozy (A)	Produkt utlenienia D-treozy (B)
$  \begin{array}{c}  \text{C} \\    \\  \text{---C---} \\    \\  \text{---C---} \\    \\  \text{C}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{C} \\    \\  \text{---C---} \\    \\  \text{---C---} \\    \\  \text{C}  \end{array}  $

**Zadanie 28.2. (0-1 pkt)**

Wskaż produkt (A czy B), który nie wykazywał czynności optycznej i wyjaśnij dlaczego?



**Zadanie 29. (0-2 pkt)**

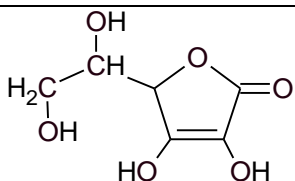
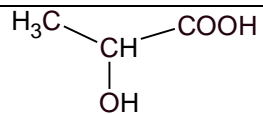
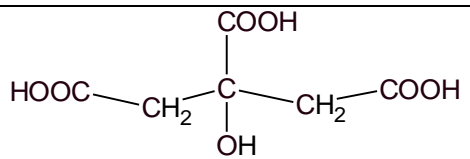
W wyniku reakcji amin pierwszorzędowych z kwasem azotowym(III) powstają alkohole i wydziela się wolny azot. Produktem reakcji aminy o składzie  $C_3H_9N$  z kwasem azotowym(III) jest alkohol, który w wyniku reakcji utlenienia tworzy związek karbonyłowy X. Związek X nie ulega próbie Tollensa i Trommera.

**a) Napisz równanie reakcji aminy z kwasem azotowym(III), prowadzące do otrzymania alkoholu, o którym jest mowa powyżej. Wzory związków organicznych zapisz za pomocą wzorów półstrukturalnych.**

**b) Napisz równanie reakcji utleniania tlenkiem miedzi(II) otrzymanego alkoholu prowadzące do otrzymania związku X.**

**Zadanie 30. (0-3 pkt)**

Kwasy organiczne znajdują zastosowanie jako dodatki do żywności i konserwanty. Należą do nich m.in. kwas askorbinowy (E 300), kwas mlekowy (E 270) i kwas cytrynowy (E 330). Ich wzory przedstawiono poniżej.

kwas askorbinowy	kwas mlekowy	kwas cytrynowy
		

**Zadanie 30.1. (0-1 pkt)**

**Porównaj budowę cząsteczek kwasów i uzupełnij poniższe zdania, podkreślając właściwe określenie w każdym nawiasie.**

1 mol kwasu askorbinowego reaguje z (**większą** / **mniejszą** / **równą**) ilością gramów sodu w porównaniu z 1 molem kwasu cytrynowego. Kwas mlekowy (**reaguje** / **nie reaguje**) zarówno z kwasem octowym i etanolem.

**Zadanie 30.2. (0-2 pkt)**

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem pobieranych lub oddawanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji reakcji kwasu mlekowego za pomocą roztworu manganianu(VII) potasu w środowisku kwaśnym oraz uzgodnione równanie reakcji w formie cząsteczkowej.

Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....

Uzgodnione cząsteczkowe równanie reakcji:

.....

**Zadanie 31. (0-2 pkt)**

Probówki oznaczone literami od A do F zawierają następujące związki organiczne:

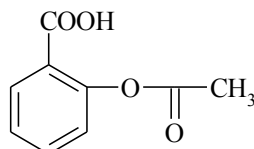
- Probówka A – metanol
- Probówka B - fenol
- Probówka C – etanian amonu
- Probówka D - benzen
- Probówka E – etanodiol
- Probówka F – etanoamid

Wpisz do tabeli oznaczenia literowe probówek zawierających wymienione związki spełniające poniższe kryteria:

Po dodaniu mieszaniny stężonych roztworów kwasów siarkowego(VI) i azotowego(V) żółte zabarwienie otrzymano w probówkach:	
Hydrolizie ulegają związki znajdujące się w probówkach:	
Związek/ki reaguje/ą, które reagują z potasem:	
Po dodaniu roztworu kwasu solnego do związku pojawia się charakterystyczny zapach:	

**Zadanie 32. (0-1 pkt)**

Aspiryna (kwas acetylosalicylowy) jest związkiem o działaniu przeciwbólowym, przeciwgorączkowym i przeciwzapalnym. Wzór aspiryny:



Napisz równanie reakcji aspiryny z roztworem KOH użytym w nadmiarze.

.....

**Zadanie 33. (0-1 pkt)**

Gaz wodny jest mieszaniną tlenku węgla(II) i wodoru. Uzyskiwany jest on w reakcji metanu z parą wodą:



**Uzupełnij poniższe zdania dotyczące tej przemiany. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.**

Obniżenie o kilkanaście stopni temperatury mieszaniny gazów będących w stanie równowagi spowoduje (**wzrost / zmniejszenie**) wydajności reakcji. Dla powyższej reakcji energia produktów jest (**większa / mniejsza**) od energii substratów. Stała równowagi tej reakcji (**maleje / rośnie**) wraz z obniżeniem temperatury.

## **Brudnopis**

**ROZPUSSZCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W  
TEMPERATURZE 25 °C**

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

R – substancja rozpuszczalna

T – substancja trudno rozpuszczalna (strąca się ze stęż. roztworów)

N – substancja nierozpuszczalna

— oznacza, że substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

<b>Stałe dysocjacji wybranych kwasów w roztworach wodnych</b>	
<b>kwas</b>	<b>stała dysocjacji K<sub>a</sub> lub K<sub>a1</sub></b>
HF	6,3 · 10 <sup>-4</sup>
HCl	1,0 · 10 <sup>7</sup>
HBr	3,0 · 10 <sup>9</sup>
HI	1,0 · 10 <sup>10</sup>
H <sub>2</sub> S	1,0 · 10 <sup>-7</sup>
HClO	5,0 · 10 <sup>-8</sup>
HClO <sub>2</sub>	1,1 · 10 <sup>-2</sup>
HClO <sub>3</sub>	5,0 · 10 <sup>2</sup>
HNO <sub>2</sub>	5,1 · 10 <sup>-4</sup>
HNO <sub>3</sub>	27,5
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	1,5 · 10 <sup>-2</sup>
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	5,8 · 10 <sup>-10</sup>
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	4,5 · 10 <sup>-7</sup>

<b>Kwas organiczny</b>	<b>Stała dysocjacji K<sub>a</sub></b>
HCOOH	1,8 · 10 <sup>-4</sup>
CH <sub>3</sub> COOH	1,8 · 10 <sup>-5</sup>
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	1,4 · 10 <sup>-5</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	6,5 · 10 <sup>-5</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	1,3 · 10 <sup>-10</sup>

<b>Stałe dysocjacji wybranych zasad w roztworach wodnych w temperaturze 25 °C</b>	
<b>Zasada</b>	<b>Stała dysocjacji K<sub>b</sub></b>
NH <sub>3</sub>	1,8 · 10 <sup>-5</sup>
CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	4,3 · 10 <sup>-4</sup>
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	5,0 · 10 <sup>-4</sup>
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	4,0 · 10 <sup>-4</sup>
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	7,4 · 10 <sup>-4</sup>
(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N	7,4 · 10 <sup>-5</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	4,3 · 10 <sup>-10</sup>

4,5 · 10<sup>-7</sup>

$x$	$\log x$	$x$	$\log x$	$x$	$\log x$	$x$	$\log x$
0,01	-2,000	0,26	-0,585	0,51	-0,292	0,76	-0,119
0,02	-1,699	0,27	-0,569	0,52	-0,284	0,77	-0,114
0,03	-1,523	0,28	-0,553	0,53	-0,276	0,78	-0,108
0,04	-1,398	0,29	-0,538	0,54	-0,268	0,79	-0,102
0,05	-1,301	0,30	-0,523	0,55	-0,260	0,80	-0,097
0,06	-1,222	0,31	-0,509	0,56	-0,252	0,81	-0,092
0,07	-1,155	0,32	-0,495	0,57	-0,244	0,82	-0,086
0,08	-1,097	0,33	-0,481	0,58	-0,237	0,83	-0,081
0,09	-1,046	0,34	-0,469	0,59	-0,229	0,84	-0,076
0,10	-1,000	0,35	-0,456	0,60	-0,222	0,85	-0,071
0,11	-0,959	0,36	-0,444	0,61	-0,215	0,86	-0,066
0,12	-0,921	0,37	-0,432	0,62	-0,208	0,87	-0,060
0,13	-0,886	0,38	-0,420	0,63	-0,201	0,88	-0,056
0,14	-0,854	0,39	-0,409	0,64	-0,194	0,89	-0,051
0,15	-0,824	0,40	-0,398	0,65	-0,187	0,90	-0,046
0,16	-0,796	0,41	-0,387	0,66	-0,180	0,91	-0,041
0,17	-0,770	0,42	-0,377	0,67	-0,174	0,92	-0,036
0,18	-0,745	0,43	-0,367	0,68	-0,167	0,93	-0,032
0,19	-0,721	0,44	-0,357	0,69	-0,161	0,94	-0,027
0,20	-0,699	0,45	-0,347	0,70	-0,155	0,95	-0,022
0,21	-0,678	0,46	-0,337	0,71	-0,149	0,96	-0,018
0,22	-0,658	0,47	-0,328	0,72	-0,143	0,97	-0,013
0,23	-0,638	0,48	-0,319	0,73	-0,137	0,98	-0,009
0,24	-0,620	0,49	-0,310	0,74	-0,131	0,99	-0,004
0,25	-0,602	0,50	-0,301	0,75	-0,125	1,00	0,000

**Szereg elektrochemiczny wybranych metali**

<b>Półogniwo</b>	<b><math>E^{\circ}</math>, V</b>
Ca/Ca <sup>2+</sup>	-2,84
Mg/Mg <sup>2+</sup>	-2,36
Al/Al <sup>3+</sup>	-1,68
Zn/Zn <sup>2+</sup>	-0,76
Fe/Fe <sup>2+</sup>	-0,44
Pb/Pb <sup>2+</sup>	-0,13
Fe/Fe <sup>3+</sup>	-0,04
H <sub>2</sub> /2H <sup>+</sup>	0,00
Cu/Cu <sup>2+</sup>	+0,34
Ag/Ag <sup>+</sup>	+0,80
Hg/Hg <sup>2+</sup>	+0,85
Au/Au <sup>3+</sup>	+1,50

Źródło: A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010. J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, Tablice chemiczne, Gdańsk 2001.