



## ODPOWIEDZI

PRZYKŁADOWY ARKUSZ MATURALNY Z CHEMII  
POZIOM ROZSZERZONY

MCH-A1  
MARZEC 2017

Czas pracy 180 minut

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 strony (zadania 1–37). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. 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 polu oznaczonym jako brudnopis** nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych dopuszczonej przez CKE, jako pomoc egzaminacyjna, linijki oraz prostego kalkulatora.
8. **Uwaga! Jeżeli w treści zadania nie podano inaczej, to wartości mas atomowych z układu okresowego pierwiastków zaokrąglaj w obliczeniach do liczb całkowitych, a tylko w przypadku atomu chloru do części dziesiętnych.**
9. Na arkuszu wpisz swój numer PESEL.

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**

**Życzymy powodzenia!**

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

KOD  
ZDAJĄCEGO

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

Chlor jest mieszaniną dwóch izotopów, z których jeden zawiera w jądrze atomowym 18 neutronów a drugi 20 neutronów. **Ustal liczby masowe oraz skład procentowy obu izotopów , jeżeli średnia masa atomowa wynosi 35,5 u.**

Obliczenia:

$$35,5 = \frac{35 \cdot x + 37 \cdot (100 - x)}{100}$$

$$x = 75\%$$

**Odp:  $A_1=35u$ , 75%  $A_2=37u$ , 25%**

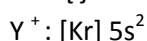
**Zadanie 2. (0-2)**

Przeanalizuj położenie chromu w układzie okresowym i określ podstawowe właściwości tego pierwiastka. Uzupełnij poniższą tabelę:

1.	Konfiguracja elektronów <u>walencyjnych</u> atomu chromu w stanie podstawowym (z uwzględnieniem podpowłok)	<b><math>4s^1 3d^5</math></b>
2.	Najniższy stopień utlenienia chromu w związkach chemicznych	<b>+II</b>
3.	Najwyższy stopień utlenienia chromu w związkach chemicznych	<b>+VI</b>
4.	Wzór tlenku, w którym chrom przyjmuje najwyższy stopień utlenienia	<b><math>CrO_3</math></b>
5.	Przewidywany charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny, kwasowy, obojętny) tlenku chromu, o którym jest mowa w p.4	<b>kwasowy</b>

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

Poniżej przedstawiono skróconą konfigurację elektronową jonu  $Y^+$



Podaj wartość wszystkich czterech liczb kwantowych dla tego/tych elektronu(nów), który(e) mają najwyższą energię w atomie itru.

Główna liczba kwantowa	<b>4</b>
Poboczna liczba kwantowa	<b>2</b>
Magnetyczna liczba kwantowa	<b>-2 lub -1, 0, 1, 2</b>
Magnetyczna spinowa liczba kwantowa	<b><math>\frac{1}{2}</math> lub <math>-\frac{1}{2}</math></b>

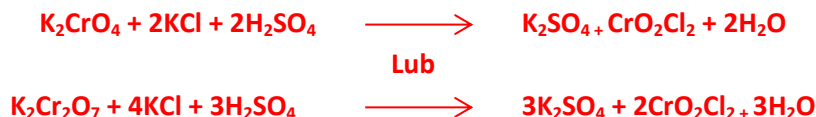


## Zadanie 6. (0-1)

Chlorek chromyłu,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ , (dichlorek ditlenek chromu (VI) lub dichlorodioksochrom(VI)), należy do tzw. chlorków kwasowych, powstaje w procesie ogrzewania chromianu lub dichromianu potasu z chlorkiem potasu oraz stężonym kwasem siarkowym, który działa jako środek odwadniający.

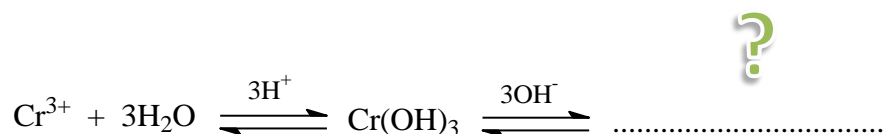
Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2012

Napisz równanie reakcji otrzymywania chlorku chromyłu.



## Zadanie 7. (0-1)

Wodorotlenek chromu(III),  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ , strąca się pod działaniem amoniaku z roztworów soli chromu(III), tworząc obfity galaretowaty osad barwy szarzielonej. Podobnie do wodorotlenku glinu jest amfoteryczny. Rozpuszcza się w zasadach, tworząc hydroksochromiany(III). Pod działaniem kwasów przechodzi w odpowiednie sole. Reakcje te możemy zapisać w następujący sposób:



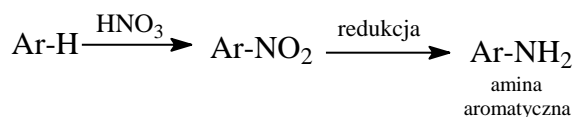
Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2012

Dokończ schemat podany powyżej pisząc równanie reakcji w formie jonowej skróconej:



## Zadanie 8. (0-3)

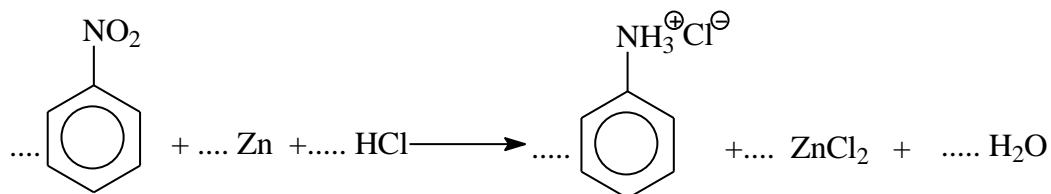
Wyczerpująca redukcja związków nitrowych, zarówno alifatycznych jak i aromatycznych, przekształca grupę nitrową w grupę aminową  $-\text{NH}_2$ . Ze względu na łatwość wprowadzenia grup  $-\text{NO}_2$  do układów aromatycznych redukcja nitrozwiązków znajduje szerokie zastosowanie do laboratoryjnego i przemysłowego otrzymywania amin aromatycznych. W niektórych przypadkach również aminy alifatyczne otrzymuje się ze związków nitrowych.



Redukcja grupy nitrowej przebiega bardzo łatwo pod wpływem różnego rodzaju środków redukujących. Do najczęściej stosowanych należą metale (zwłaszcza żelazo),  $\text{SnCl}_2$  i wodór w obecności katalizatorów (Pt, Pd, Ni). W poszczególnych przypadkach bardzo dobre wyniki dają sole żelazawe w roztworze zasadowym, a selektywna redukcja jednej grupy nitrowej w dinitrozwiązkach może być wykonana wielosiarczkiem amonowym lub sodowym.

Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, PWN Warszawa 1984

Jednym z etapów otrzymywania amin aromatycznych jest reakcja podana poniżej:



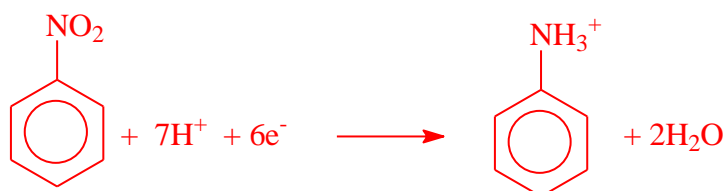
Napisz w **formie jonowej**, z uwzględnieniem pobranych lub oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów utleniania i redukcji:

a)

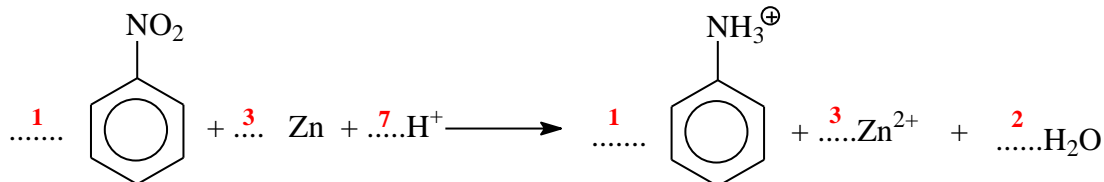
- równanie procesu utleniania:



- równanie procesu redukcji:



b) dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji:



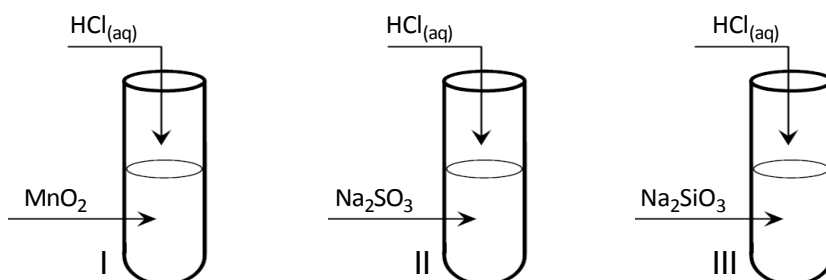
#### Zadanie 9. (0-2)

Dane są związki o następujących wzorach:  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{F}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{ClO}$ . Wpisz wzory soli w odpowiednie miejsca w tabeli:

Wzory soli, których roztwory mają $\text{pH} > 7$	Wzory soli, których roztwory mają $\text{pH} = 7$	Wzory soli, których roztwory mają $\text{pH} < 7$
$(\text{NH}_4)_2\text{S}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{ClO}$	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	$\text{NH}_4\text{NO}_2$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{F}$

## Informacja do zadania 10 i 11

Przeprowadzono trzy doświadczenia, których przebieg zilustrowano na poniższych schematach:



## Zadanie 10.(0-1)

Podaj numer próbówki, w której wydzielił się gaz oraz numer próbówki, w której wytrącił się osad.

Numer próbówki, w której wydzielił się gaz: **1, 2**

Numer próbówki, w której wytrącił się osad: **3**

## Zadanie 11.(0-2)

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w próbówkach oznaczonych numerem I i III:

- równanie reakcji w próbówce I:

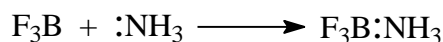


- równanie reakcji w próbówce III:



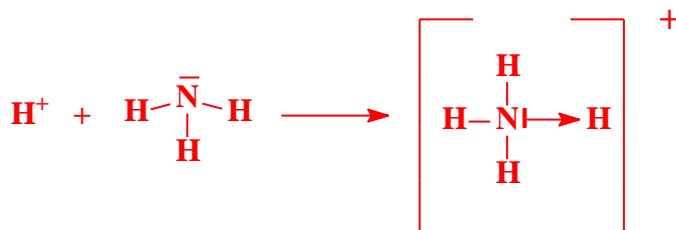
## Zadanie 12.(0-1)

W myśl definicji Lewisa (1875-1946) reakcja kwasowo-zasadowa jest reakcją chemiczną, w wyniku której powstaje wiązanie koordynacyjne, przy czym atom, cząsteczkę lub jon dostarczający pary elektronowej (donor pary elektronowej) nazywamy zasadą, a atom, cząsteczkę lub jon przyjmujący parę elektronową (akceptor pary elektronowej) nazywamy kwasem. Taką reakcją jest reakcja pomiędzy cząsteczką fluorku boru, kwasem Lewisa, a cząsteczką amoniaku, zasadą Lewisa:



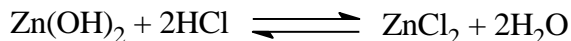
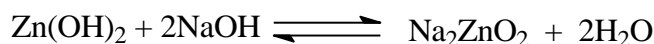
Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2012

Posługując się definicją, ułóż równanie reakcji między protonem a cząsteczką amoniaku uwzględniając w zapisie wzory elektronowe kreskowe:



## Zadanie 13.(0-2)

Wodorotlenek cynku  $\text{Zn(OH)}_{2(aq)}$ , będący jednym z pośrednich produktów stopniowej dysocjacji akwajonów cynku, jest typowym przykładem związku amfoterycznego również zgodnie z klasycznymi poglądami na właściwości amfoteryczne. Według tych poglądów związek amfoteryczny reaguje z kwasami i zasadami, czego objawem jest rozpuszczanie się zarówno w kwasach, jak i w zasadach trudnorozpuszczalnego w wodzie wodorotlenku cynku:

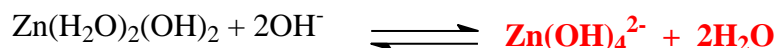
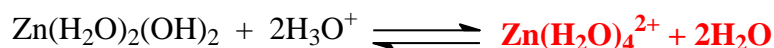


(według teorii klasycznej)

Wiele jest związków o takich właściwościach, jakie ma wodorotlenek cynku, uważanych za amfoteryczne zarówno według teorii Bronsteda i Lowry'ego, jak i według teorii dawniejszych.

Adam Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, PWN Warszawa 2012

Dokończ poniższe reakcje chemiczne udowadniając amfoteryczność według teorii Bronsteda i Lowry'ego:



## Zadanie 14.(0-2)

Sporządzono roztwór kwasu HX o objętości  $2 \text{ dm}^3$  zawierający  $3,612 \times 10^{23}$  jonów  $\text{X}^-$  i 4 mole niezdisocjowanych cząsteczek HX. Następnie do roztworu dodano  $1 \text{ dm}^3$  wody. Wykorzystując odpowiednie obliczenia udowodnij, że stopień dysocjacji elektrolitycznej zależy od stężenia roztworu.

Obliczenia:

$$3,612 \cdot 10^{23} - x$$

$$6,02 \cdot 10^{23} - 1 \text{ mol}$$

$$x = 0,6 \text{ mola}$$

$$n_{\text{całk}} = 4 + 0,6 = 4,6 \text{ mola}$$

$$C_0 = \frac{4,6}{2} = 2,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^3$$

$$C_{\text{zdys}} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^3$$

$$\alpha = \frac{0,3}{2,3} \cdot 100\% = 13\%$$

$$K = \frac{2,3 \cdot (0,13)^2}{1 - 0,13} = 4,5 \cdot 10^{-2}$$

$K$  nie zależy od stężenia

$$C_2 = \frac{4,6}{3} = 1,53 \text{ mol} \cdot \text{dm}^3$$

$$\frac{C}{K} < 400$$

$$4,5 \cdot 10^{-2} = \frac{1,53 \cdot \alpha^2}{1 - \alpha}$$

$$1,53\alpha^2 + 0,045\alpha - 0,045 = 0$$

$$\sqrt{\Delta} \approx 0,53$$

$$x_1 = 0,16 \quad x_2 = -0,19 \rightarrow \alpha = 19\%$$

Odp: Po rozcieńczeniu/zateżeniu roztworu stopień dysocjacji maleje/rośnie

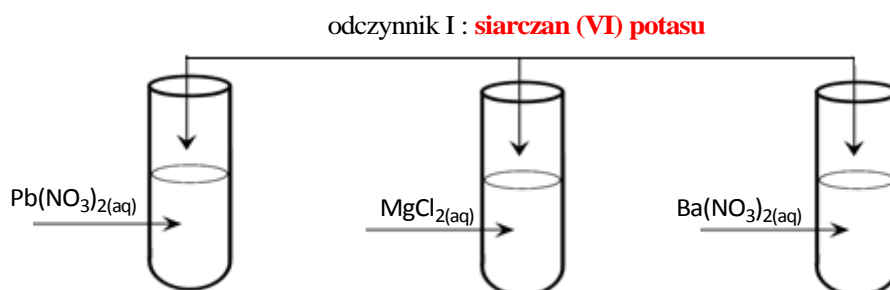
## Zadanie 15.(0-2)

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie, którego przebieg umożliwił odróżnienie trzech bezbarwnych wodnych roztworów azotan (V) ołowiu (II), chlorku magnezu oraz azotanu (V) baru. W doświadczeniu użyto dwóch odczynników wybranych spośród poniższych:

- wodny roztwór azotanu (V) cynku
- wodny roztwór siarczanu (VI) potasu
- wodny roztwór azotanu (V) sodu
- wodny roztwór jodku potasu

## Zadanie 15.1.(0-1)

W pierwszym etapie doświadczenia po dodaniu odczynnika 1. zaobserwowano, że w dwóch probówkach wytrąciły się osady, a zawartość jednej probówki pozostała klarowna. Uzupełnij schemat doświadczenia wpisując nazwę wybranego odczynnika oraz podaj wzór soli, którą zidentyfikowano w tym etapie doświadczenia.



Zidentyfikowana sól: **MgCl<sub>2</sub>**

## Zadanie 15.2.(0-1)

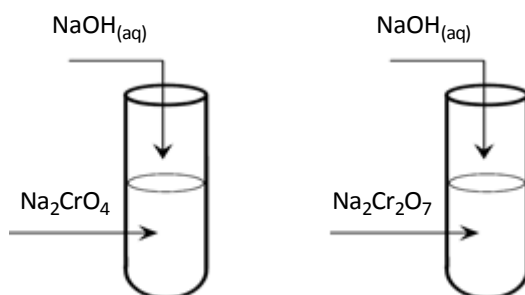
W etapie drugim wybrano odczynnik 2., który należy dodać do dwóch probówek zawierających wodne roztwory soli niezidentyfikowanych w etapie pierwszym. Uzupełniając tabelę wpisz wzór wybranego odczynnika oraz podaj nazwy soli, które identyfikowano w tym etapie doświadczenia. Zapisz obserwacje zachodzące w probówkach pod wpływem wybranego odczynnika.

<p>Odczynnik 2</p> <p><b>KI</b></p>	<p>Probówka z <b>azotanem (V) ołowiu (II)</b></p> <p>Zmiany: <b>wytrącił się osad</b></p>
	<p>Probówka z <b>azotanem (V) baru</b></p> <p>Zmiany: <b>reakcja nie zachodzi</b></p>



## Zadanie 16.(0-3)

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, w którym zbadano trwałość chromianów (VI) i dichromianów (VI) w środowisku zasadowym.



## Zadanie 16.1.(0-1)

Określ barwę roztworu w probówkach I i II przed i po zmieszaniu substratów. Barwy roztworów wpisz w odpowiednie kolumny tabeli:

	barwa roztworów	
	przed zmieszaniem substratów	po zmieszaniu substratów
probówka I	żółta	żółta
probówka II	pomarańczowa	żółta

## Zadanie 16.2.(0-1)

Napisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej potwierdzającej nietrwałość jonu wybranego przez Ciebie w danym doświadczeniu:



## Zadanie 16.3.(0-1)

Zapisz wniosek będący rezultatem tego doświadczenia:

**Dichromiany (VI) są trwałe w środowisku kwasowym / Chromiany (VI) są trwałe w środowisku zasadowym**

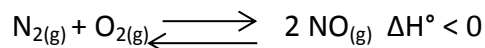
.....

.....

.....

## Zadanie 17.(0-2)

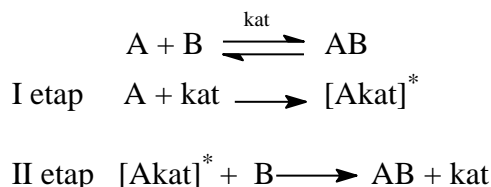
Uzupełnij tekst dotyczący równania reakcji:



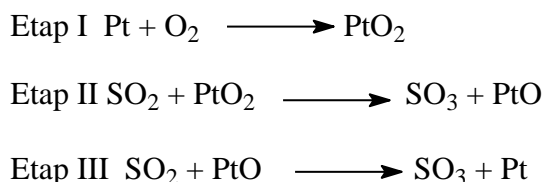
Po zwiększeniu stężenia tlenu równowaga reakcji przesunie się w ..... (prawo / lewo). Wzrost temperatury przesunie równowagę reakcji w ..... (prawo / lewo) a wzrost ciśnienia ..... (przesunie równowagę w lewo / przesunie równowagę w prawo / nie przesunie równowagi reakcji). Jeżeli wzrośnie objętość naczynia reakcyjnego to ..... (przesunie równowagę w lewo / przesunie równowagę w prawo / nie przesunie równowagi reakcji) natomiast zwiększenie stężenia produktu ..... (spowoduje przesunięcie równowagi w lewo / spowoduje przesunięcie równowagi w prawo / nie spowoduje przesunięcia równowagi reakcji).

## Zadanie 18.(0-2)

Mechanizm działania katalizatora homofazowego przebiega w dwóch etapach:



Dana reakcja chemiczna przebiega w obecności katalizatora w trzech etapach:



Ustal wzór katalizatora: **Pt**

Wzór produktów przejściowych: **PtO, PtO<sub>2</sub>**

Równanie reakcji bez katalizatora: **2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2SO<sub>3</sub>**

## Zadanie 19.(0-2)

Oblicz stężenia gazowych reagentów układu  $\text{ZnO} + \text{CO} \rightleftharpoons \text{Zn} + \text{CO}_2$  w stanie równowagi w temperaturze 1300K, jeżeli stała równowagi reakcji wynosi  $5 \times 10^{-1}$  a stężenia początkowe wynosiły odpowiednio:  $[\text{CO}]$ :  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  oraz  $[\text{CO}_2]$ :  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

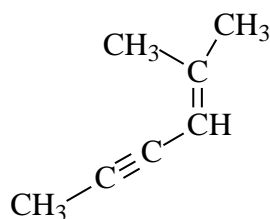
Obliczenia:

$$0,5 = \frac{0,1 + x}{0,5 - x} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[\text{CO}] = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad [\text{CO}_2] = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

## Zadanie 20.(0-2)

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny (grupowy) związku organicznego.



## Zadanie 20.1 (0-1)

Podaj nazwę systematyczną związku o podanym wzorze.

**2-metyloheks-2-en-4-yn**

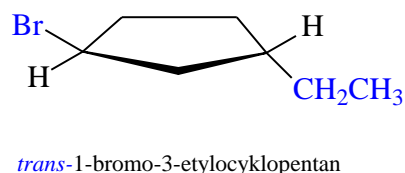
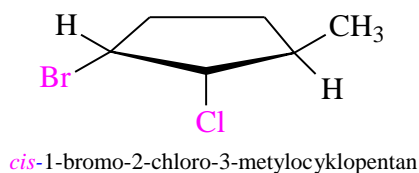
## Zadanie 20.2 (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz liczbę wiązań  $\pi$  w cząsteczce tego węglowodoru oraz podaj liczbę atomów węgla, którym przypisuje się określony typ hybrydyzacji:

Liczba wiązań $\pi$	Liczba atomów węgla o hybrydyzacji		
	sp	sp <sup>2</sup>	sp <sup>3</sup>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

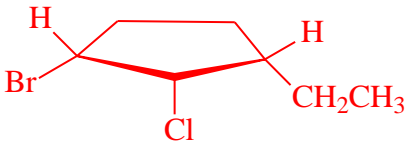
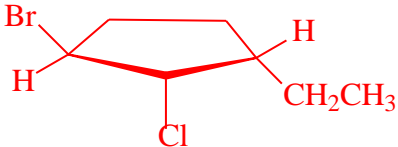
## Zadanie 21. (0-2)

1,2-Dimetylocyklopropany stanowią szczególny rodzaj stereoisomerów o nazwie: izomery *cis* i *trans*. Przedrostek *cis*- (łac. Po tej samej stronie) i *trans*- (łac. Po drugiej stronie) służy do ich rozróżniania. Izomeria *cis-trans* powszechnie występuje w cykloalkanach.



John McMurry, *Chemia organiczna część 1*, PWN Warszawa 2012

Narysuj wzór i podaj nazwy izomerów przestrzennych dla 1-bromo-2-chloro-3-etylocyklopentanu:

Izomer cis	Izomer trans
	
<b>Nazwa systematyczna:</b> <b>cis-1-bromo-2-chloro-3-etylocyklopentan</b>	<b>Nazwa systematyczna:</b> <b>trans-1-bromo-2-chloro-3-etylocyklopentan</b>

#### Zadanie 22. (0-2)

Związki aromatyczne mogą ulegać reakcjom substytucji. Uzupełnij poniższe zdania, podkreślając odpowiednie sformułowania

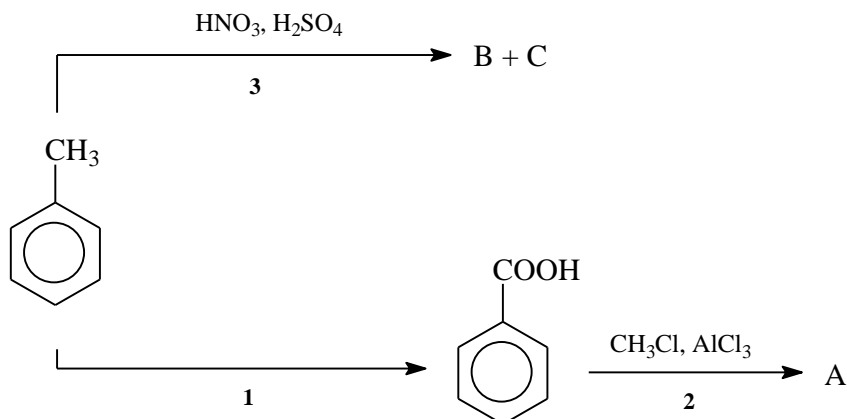
- reakcja etylobenzenu z chlorem w obecności światła przebiega zgodnie z mechanizmem (nukleofilowym / elektrofilowym / wolnorodnikowym). Pod wpływem światła z cząsteczek chloru powstają (wolne rodniki / czynniki elektrofilowe / czynniki nukleofilowe), dając produkt reakcji (1-chloro-1-fenyletan / 1-chloro-2-etylobenzen / 2-chloro-2-fenyletan).
- Reakcja nitrobenzenu z chlorem w obecności chlorku glinu przebiega zgodnie z mechanizmem (nukleofilowym / elektrofilowym / wolnorodnikowym). Pod wpływem katalizatora z cząsteczek chloru powstają (wolne rodniki / czynniki elektrofilowe / czynniki nukleofilowe), dając produkt reakcji (m-chloronitrobenzen / p-chloronitrobenzen / o-chloronitrobenzen).

#### Informacja do zadania 23. i 24.

Podstawniki można podzielić na trzy grupy: aktywujące kierujące w położenie orto- i para-, np.:  $-NH_2$ ,  $-OH$  dezaktywujące kierujące w położenie orto- i para-, np.:  $-F$ ,  $-Cl$ ,  $-Br$ ,  $-I$  oraz dezaktywujące kierujące w położenie meta-, np.:  $-NO_2$ . Nie są znane żadne grupy aktywujące kierujące w położenie meta-. Zauważ, w jaki sposób efekt kierujący podstawnika koreluje z reaktywnością w reakcji substytucji elektrofilowej. Wszystkie grupy kierujące w położenie meta- są silnie dezaktywujące, a większość grup skierowujących w położenia orto- i para- ma charakter grup aktywujących. Wyjątkiem są fluorowce, które chociaż kierują w położenie orto- i para-, to wykazują działanie dezaktywujące.

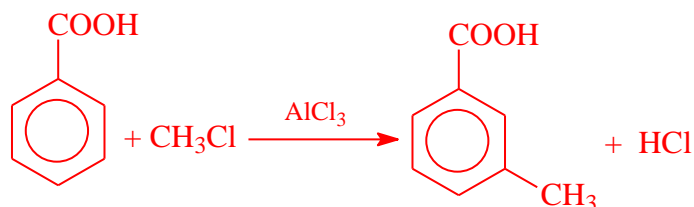
John McMurry, Chemia organiczna część 1, PWN Warszawa 2012

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych, w wyniku których powstają związki organiczne:



### Zadanie 23. (0-1)

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) napisz równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2



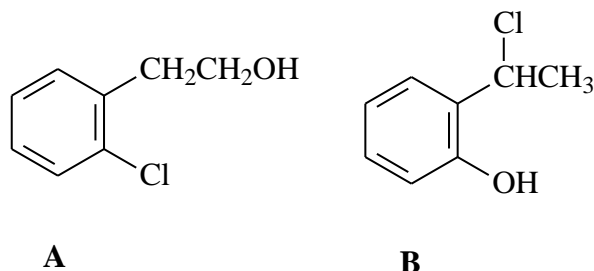
### Zadanie 24. (0-2)

Oceń prawidłowość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę C, jeżeli zdanie jest poprawne lub literę G, jeżeli zdanie jest fałszywe.

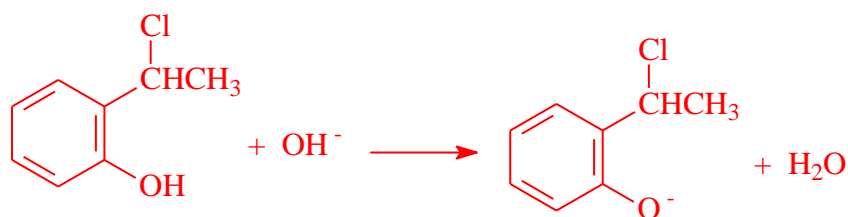
Lp.	Zdanie	
1.	W przemianie chemicznej oznaczonej numerem 3, głównym produktem reakcji jest o-nitrotoluen.	G
2.	W przemianie oznaczonej numerem 1 produktem reakcji jest kwas benzoesowy, który powstał poprzez utlenianie słabym utleniaczem CuO.	G
3.	W przemianie oznaczonej numerem 1, stopień utlenienia atomu węgla wchodzącego w skład podstawnika rośnie	C
4.	Uczestniczący w przemianie oznaczonej numerem 3, jon $\text{NO}_2^+$ powstaje w reakcji kwasu azotowego (V) z kwasem siarkowym (VI)	C

## Zadanie 25. (0-1)

Związek A jest izomerem związku B. Który z tych związków będzie reagował z wodorotlenkiem sodu bez udziału katalizatora? Zapisz za pomocą wzorów półstrukturalnych w postaci **jonowej skróconej** reakcję ilustrującą charakter kwasowy tego związku.



Równanie reakcji:



## Zadanie 26. (0-1)

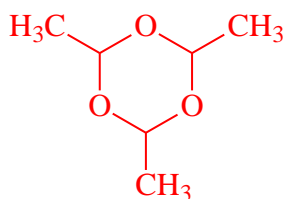
Niższe aldehydy, a w szczególności aldehyd mrówkowy i octowy odznaczają się znaczną skłonnością do polimeryzacji, prowadzącej do utworzenia cząsteczek o szkieletie zbudowanym z powtarzających się na przemian atomów węgla i tlenu. Aldehyd mrówkowy polimeryzuje tak łatwo, że otrzymanie go w postaci monomerycznej wymaga specjalnych zabiegów. Polimeryzacja jest reakcją odwracalną katalizowaną przez kwasy. W zależności od warunków formaldehyd polimeryzuje do produktów liniowych o różnej masie cząsteczkowej albo tworzy pierścieniowy trimer, nazywany trioksanem.



Przemysław Mastalerz, *Chemia organiczna*, PWN Warszawa 1984

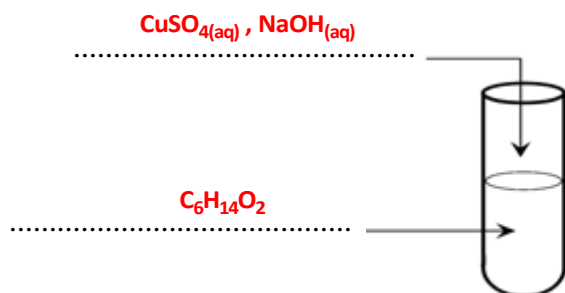
Narysuj wzór półstrukturalny polimeryzacji aldehydu octowego, wiedząc że produktem w reakcji polimeryzacji jest produkt cykliczny tzw. trimer.

Wzór:



## Zadanie 27. (0-2)

Pinakol (2,3-dimetylobutano-2,3-diol) to alkohol polihydroksylowy. Zaprojektuj doświadczenie, które potwierdzi obecność kilku grup wodorotlenowych w cząsteczce pinakolu. Do przeprowadzenia doświadczenia wybierz odczynniki spośród poniższych a swój wybór zapisz w miejsce kropek na poniższym schemacie:



Zapisz spodziewane obserwacje:

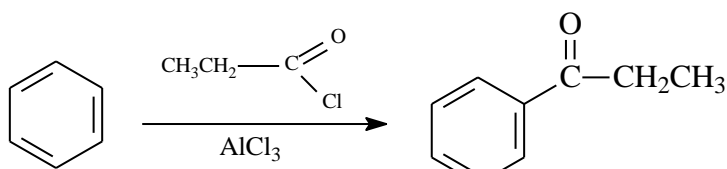
**Roztwór zabarwił się na kolor szafirowy**

.....

.....

## Zadanie 28. (0-1)

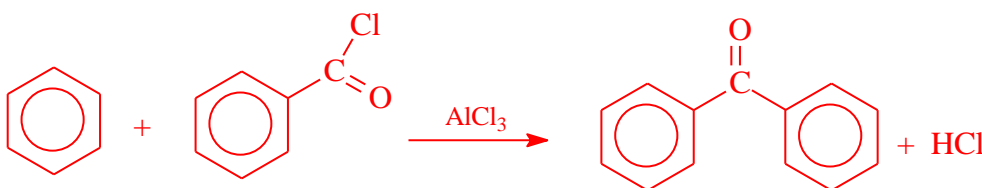
Szerokie zastosowanie w syntezie ketonów alifatyczno-aromatycznych znajduje reakcja chlorków kwasowych ze związkami aromatycznymi zdolnymi do reakcji Friedla i Craftsa zapisana poniższym schematem:



propiofenon 90%

Przemysław Mastalerz, *Chemia organiczna*, PWN Warszawa 1984

Ułóż równanie reakcji otrzymywania benzofenonu, mając do dyspozycji benzen oraz chlorek kwasu benzoesowego.



## Zadanie 29. (0-3)


Pewien kwas karboksylowy jako jedyny ulega próbie Tollensa. W tym celu:

- a) Uzupełnij schematyczny rysunek, wpisując nazwę użytego odczynnika oraz nazwę systematyczną zidentyfikowanego kwasu

Schemat doświadczenia:

**amoniakalny roztwór tlenku srebra (I)**  
 .....  
 (nazwa odczynnika)

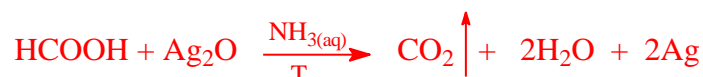
**kwas metanowy**  
 .....  
 (nazwa kwasu karboksylowego)



- b) Zapisz dwie obserwacje, jakich dokonano podczas przebiegu doświadczenia:

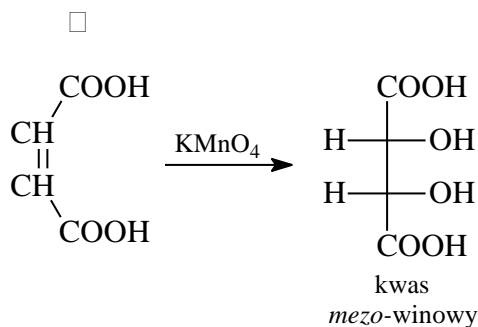
1. **Na ścianie probówki obserwujemy pojawienie się lustra srebrnego**
2. **wydzielenie się bezbarwnego, bezwonnego gazu.**

- c) Ułóż równanie reakcji w formie cząsteczkowej uproszczonej:



## Zadanie 30. (0-1)

Syntetyczne kwasy winowe można otrzymać z nienasyconych kwasów dikarboksylowych, maleinowego i fumarowego. Utlenienie kwasu fumarowego manganianem (VII) potasu prowadzi do powstania racemicznego kwasu winowego, a z kwasu maleinowego w analogicznej reakcji tworzy się kwas mezo-winowy.



Przemysław Mastalerz, *Chemia organiczna*, PWN Warszawa 1984

Dokonaj analizy kwasu winowego i określ, czy kwas ten jest czynny optycznie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

**Kwas winowy nie jest czynny optycznie, ponieważ posiada płaszczyznę symetrii.**

.....

.....

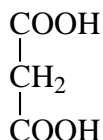


**Zadanie 31. (0-1)**

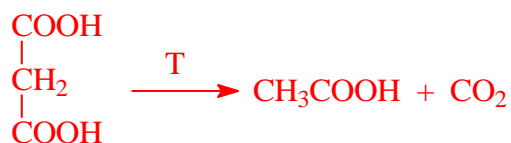
Największe znaczenie praktyczne posiada dekarboksylacja  $\beta$ -ketonokwasów (kwas acetylooctowy i pochodne) i kwasów zawierających dwie grupy karboksylowe przy jednym atomie węgla (kwas malonowy i pochodne). Związki tego typu ulegają dekarboksylacji szczególnie łatwo. Produktami reakcji są w pierwszym przypadku ketony, a w drugim kwasy monokarboksylowe.

Przemysław Mastalerz, *Chemia organiczna*, PWN Warszawa 1984

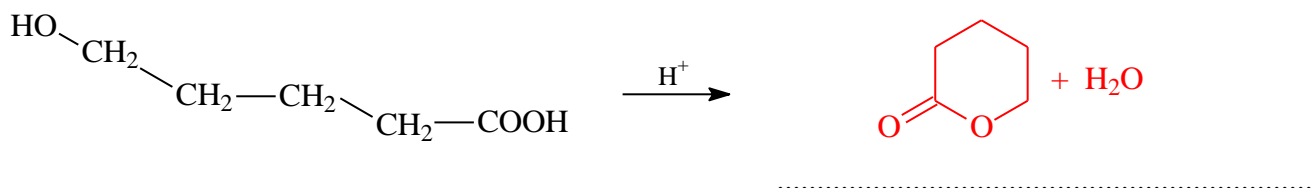
Ułóż równanie reakcji dekarboksylacji kwasu malonowego o wzorze:



Równanie reakcji:

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

Laktony to cykliczne produkty wewnątrzcząsteczkowej estryfikacji hydroksykwasów. Dokończ poniższe równanie reakcji:

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

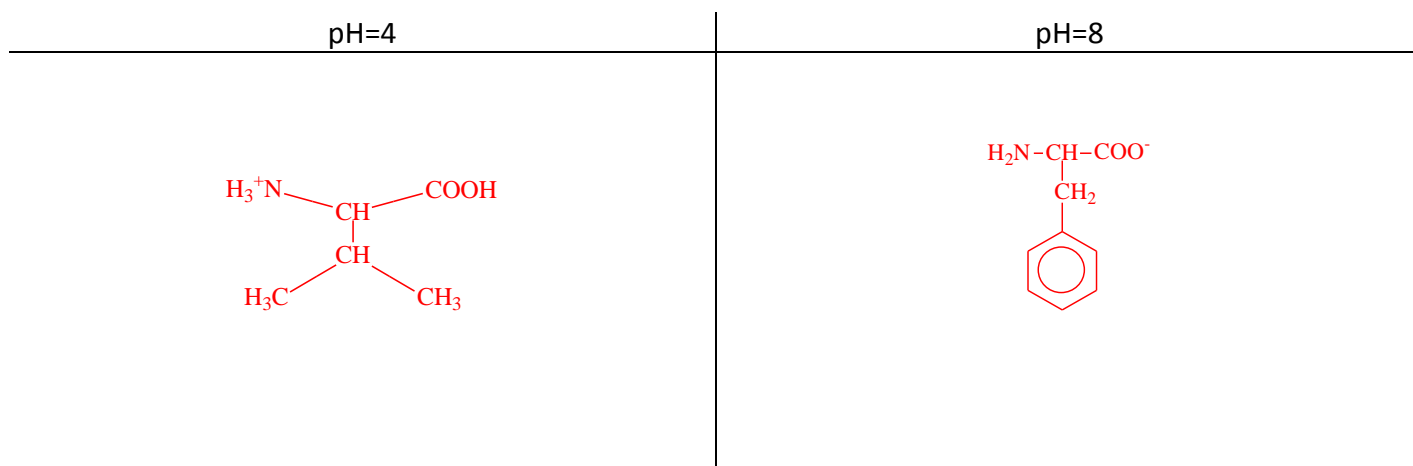
Utworzono dipeptyd składający się z glicyny i alaniny. Jaki procent stanowi masa utworzonego w wyniku kondensacji z tych aminokwasów dipeptydu w stosunku do masy wyjściowej obu aminokwasów? Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

$$\begin{aligned} \text{Masa utworzonego dipeptydu} &= 146\text{g} \\ \text{Łączna masa wyjściowa aminokwasów} &= 164\text{g} \\ 164\text{g} &- 100\% \\ 146\text{g} &- x\% \\ x &= 89,02\% \end{aligned}$$

## Zadanie 34. (0-1)

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jonów fenyloalaniny, których stężenie jest największe w roztworze o pH=8 i wzór półstrukturalny (grupowy) jonów waliny, których stężenie jest największe w roztworze o pH=4.



## Zadanie 35. (0-1)

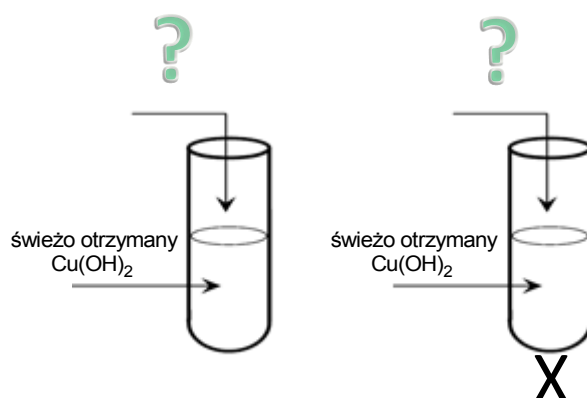
Pewne reakcje chemiczne, którym ulegają aminokwasy wchodzące w skład białek, stosuje się jako próby rozpoznawcze na obecność białka. Zaproponuj próbę pozwalającą wykryć fenyloalaninę oraz napisz co zaobserwowano podczas takiej reakcji.

Zaproponowano próbę: **reakcja ksantoproteinowa**

Obserwacje: **Zawartość probówki przyjmuje żółte zabarwienie.**

## Zadanie 36. (0-1)

Przeprowadzono dwa doświadczenia zobrazone poniżej:

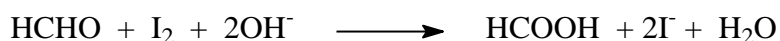


Spośród podanych substancji wybierz te, które mogą uczestniczyć jako substrat w probówkach I i II. W tym celu uzupełnij poniższą tabelkę, wpisując nazwy tych substancji oraz obserwacje: *kwask metanowy, glicerol, propanon, fruktoza, glukoza, sacharoza*.

	Próba I	Próba II
<b>substrat</b>	glicerol, fruktoza, glukoza, sacharoza	kwas metanowy, fruktoza, glukoza
<b>obserwacje</b>	pojawia się szafirowe zabarwienie roztworu	wytrąca się ceglasty osad

## Zadanie 37. (0-2)

Jodometria należy do najważniejszych metod analizy miareczkowej ze względu na szerokie zastosowanie praktyczne oraz możliwość dokładnego ustalenia PK miareczkowania. Stosuje się do oznaczania związków organicznych. Najczęściej są to substancje o właściwościach redukujących, które jod utlenia ilościowo. Jako przykład można wymienić aldehyd mrówkowy, który w środowisku zasadowym utleniany jest do kwasu mrówkowego:



J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, PWN Warszawa 2011

Oblicz, ile gramów aldehydu mrówkowego znajduje się w 500g roztworu, jeżeli na miareczkowanie próbki roztworu o masie 50g zużyto 100cm<sup>3</sup> 0,1 molowego roztworu jodu. Wynik podaj z dokładnością do części dziesiętnych.

Obliczenia:

$$\begin{aligned}
 m_s &= x \\
 M &= 30\text{g/mol} \\
 n &= 0,1\text{ dm}^3 \cdot 0,1\text{mol/dm}^3 = 0,01\text{mola} \\
 0,01\text{ mola} &- 50\text{g} \\
 x &- 500\text{g} \\
 x &= 0,1\text{ mola} \\
 m_s &= 0,1\text{mol} \cdot 30\text{g/mol} = 3,0\text{ g}
 \end{aligned}$$