



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

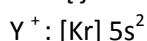
Zadanie 2. (0-2)

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)	$4s^1 3d^5$
2.	Najniższy stopień utlenienia chromu w związkach chemicznych	+II
3.	Najwyższy stopień utlenienia chromu w związkach chemicznych	+VI
4.	Wzór tlenku, w którym chrom przyjmuje najwyższy stopień utlenienia	CrO_3
5.	Przewidywany charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny, kwasowy, obojętny) tlenku chromu, o którym jest mowa w p.4	kwasowy

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	4
Poboczna liczba kwantowa	2
Magnetyczna liczba kwantowa	-2 lub -1, 0, 1, 2
Magnetyczna spinowa liczba kwantowa	$\frac{1}{2}$ lub $-\frac{1}{2}$

Zadanie 4. (0-1)

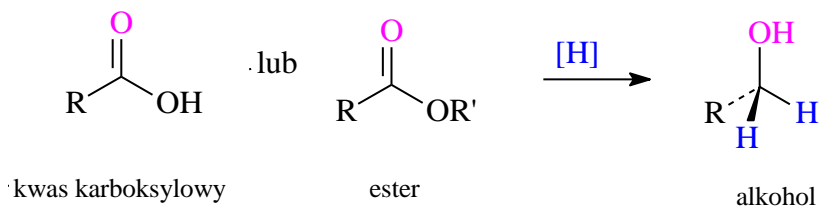
Poniższe związki nieorganiczne (1-4) posiadają wiązania akceptorowo-donorowe. **Uporządkuj poniższe związki według rosnącej liczby wiązań koordynacyjnych.**



CO, SO₃, KClO₄, XeO₄ lub 3, 4, 2, 1

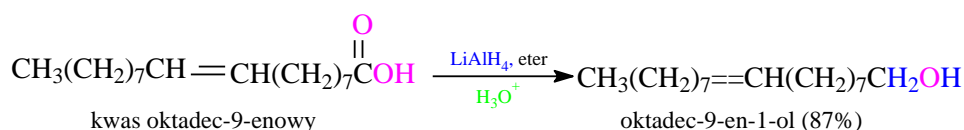
Zadanie 5. (0-2)

Kwasy karboksylowe i estry ulegają reakcji redukcji, dając alkohole pierwszorzędowe:

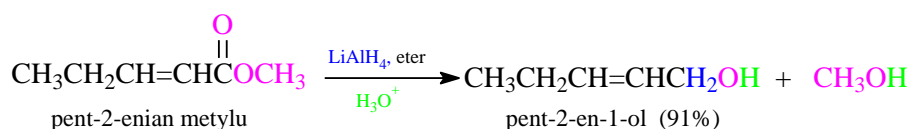


Reakcje te nie są tak szybkie jak analogiczne reakcje aldehydów i ketonów: NaBH_4 redukuje estry powoli, a kwasów nie redukuje wcale. Z tego powodu reakcję redukcji kwasów karboksylowych i estrów zazwyczaj wykonuje się przy użyciu bardziej reaktywnego reduktora- LiAlH_4 . Wszystkie grupy karbonylowe (kwasów, estrów, ketonów i aldehydów) szybko ulegają redukcji pod wpływem LiAlH_4 . Warto zauważyć, że podczas redukcji ketonów i aldehydów jeden atom wodoru przyłącza się do karbonylowego atomu węgla, natomiast podczas redukcji kwasu karboksylowego i estru następuje przyłączenie dwóch atomów wodoru do karbonylowego atomu węgla.

reakcja redukcji kwasu karboksylowego



reakcja redukcji estru



John McMurry, Chemia organiczna część 3, PWN Warszawa 2012

Do reakcji użyto 80g estru i otrzymano pent-2-en-1-ol z daną wydajnością. **Oblicz ile gramów alkoholu nasyconego otrzymano? Wynik podaj z dokładnością do części dziesiętnej.**

Obliczenia:

$$M_{\text{estru}}=114 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{alkoholu}}=32 \text{ g/mol}$$

$$x = \frac{80 \cdot 32}{114} = 22,46 \text{ g}$$

$$22,46 \text{ g} - 100\%$$

$$x - 91\%$$

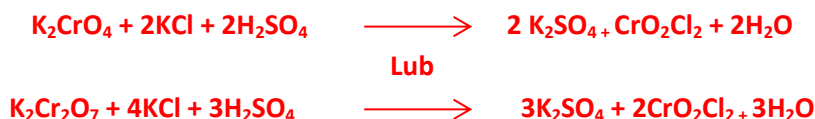
$$x = 20,4 \text{ g}$$

Zadanie 6. (0-1)

Chlorek chromyłu, CrO_2Cl_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.

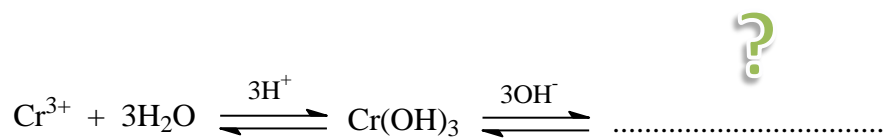
Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2012

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 szarozielonej. 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:



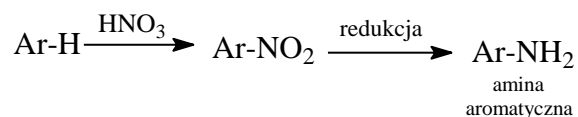
Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2012

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



Zadanie 8. (0-3)

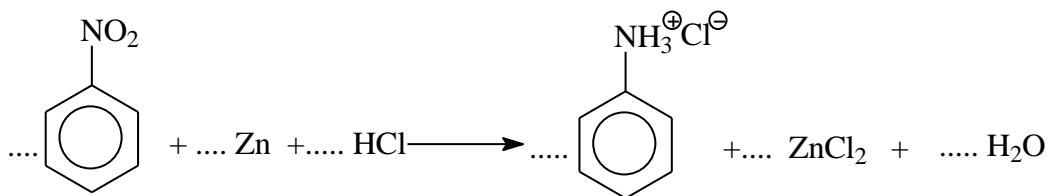
Wyczerpująca redukcja związków nitrowych, zarówno alifatycznych jak i aromatycznych, przekształca grupę nitrową w grupę aminową $-\text{NH}_2$. Ze względu na łatwość wprowadzenia grup $-\text{NO}_2$ do układów aromatycznych redukcja nitrozwiązków znajduje szerokie zastosowanie do laboratoryjnego i przemysłowego 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), 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:



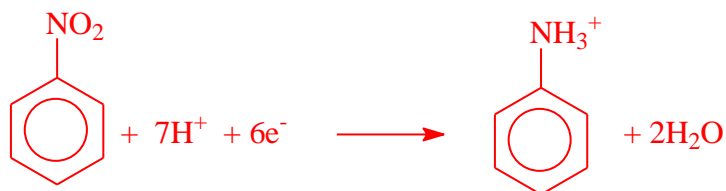
Napisz w **formie jonowej**, z uwzględnieniem pobranych lub oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów utleniania i redukcji:

a)

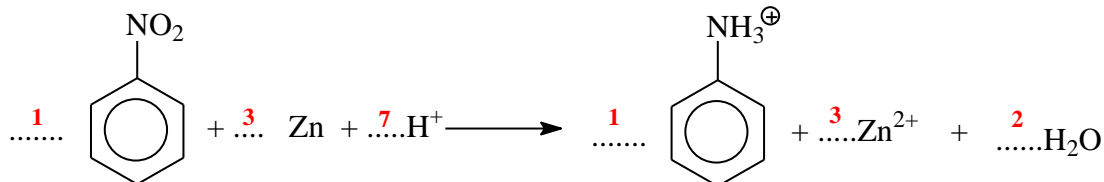
- równanie procesu utleniania:



- równanie procesu redukcji:



b) dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji:



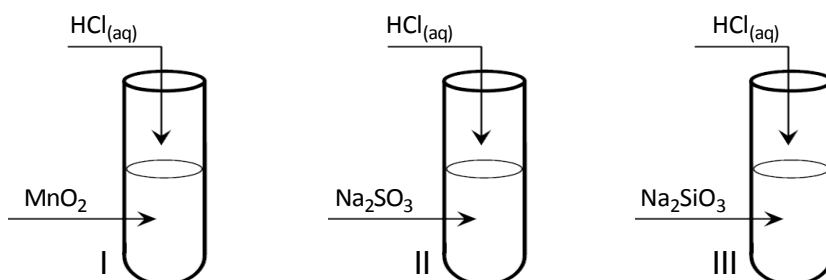
Zadanie 9. (0-2)

Dane są związki o następujących wzorach: NH_4NO_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 $\text{pH} < 7$
$(\text{NH}_4)_2\text{S}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{ClO}$	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	NH_4NO_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 wydzielili się gaz oraz numer próbówki, w której wytrącił się osad.

Numer próbówki, w której wydzielili 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:

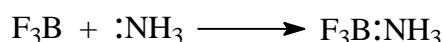


- równanie reakcji w próbówce III:



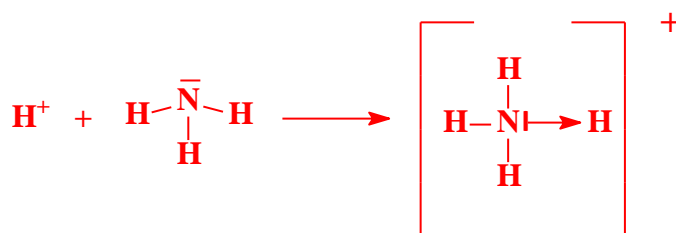
Zadanie 12.(0-1)

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 parę elektronową (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:



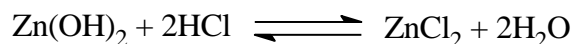
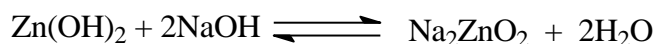
Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2012

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



Zadanie 13.(0-2)

Wodorotlenek cynku $Zn(OH)_2(aq)$, 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:

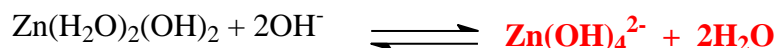
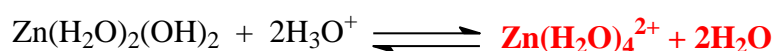


(według teorii klasycznej)

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 dm^3 zawierający $3,612 \times 10^{23}$ jonów X^- i 4 mole niezdisocjowanych cząsteczek HX. Następnie do roztworu dodano 1 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

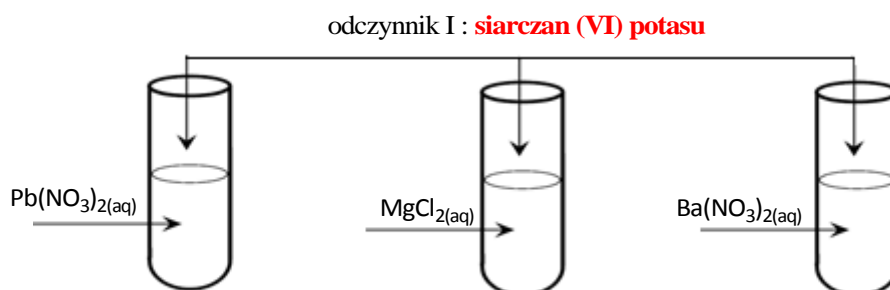
Zadanie 15.(0-2)

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: **MgCl₂**

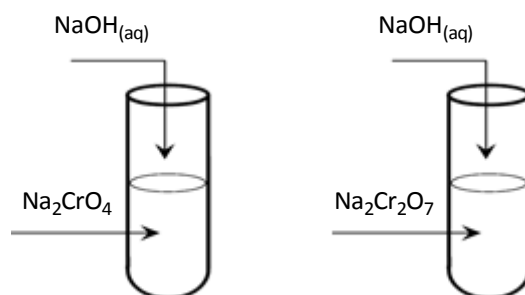
Zadanie 15.2.(0-1)

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.

Odczynnik 2 KI	Probówka z azotanem (V) ołowiu (II) Zmiany: wytrącił się osad
	Probówka z azotanem (V) baru Zmiany: brak objawów reakcji

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

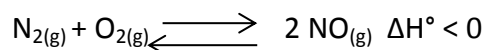
.....

.....

.....

Zadanie 17.(0-2)

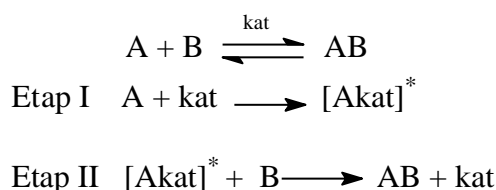
Uzupełnij tekst dotyczący równania reakcji:



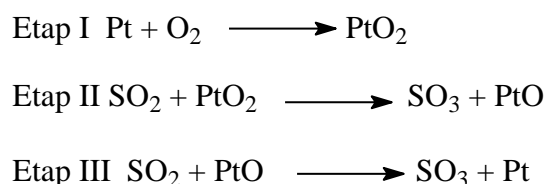
Po zwiększeniu stężenia tlenu równowaga reakcji przesunie się w (prawo / lewo). Wzrost temperatury przesunie równowagę reakcji w (prawo / lewo) a wzrost ciśnienia (przesunie równowagę w lewo / przesunie równowagę w prawo / nie przesunie równowagi reakcji). Jeżeli wzrośnie objętość naczynia reakcyjnego 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, PtO₂**

Równanie reakcji bez katalizatora: **2SO₂ + O₂ → 2SO₃**

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 5×10^{-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:

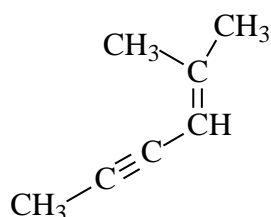
$$0,5 = \frac{0,1 + x}{0,5 - x}$$

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

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

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

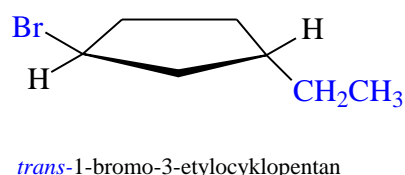
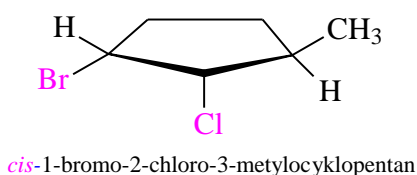
Zadanie 20.2 (0-1)

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

Liczba wiązań π	Liczba atomów węgla o hybrydyzacji		
	sp	sp ²	sp ³
3	2	2	3

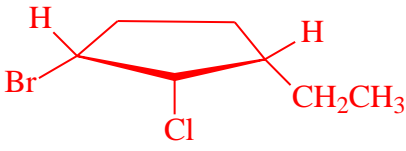
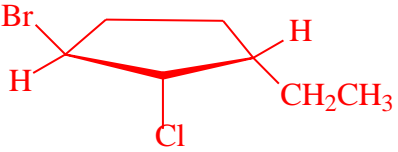
Zadanie 21. (0-2)

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

Zadanie 22. (0-2)

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

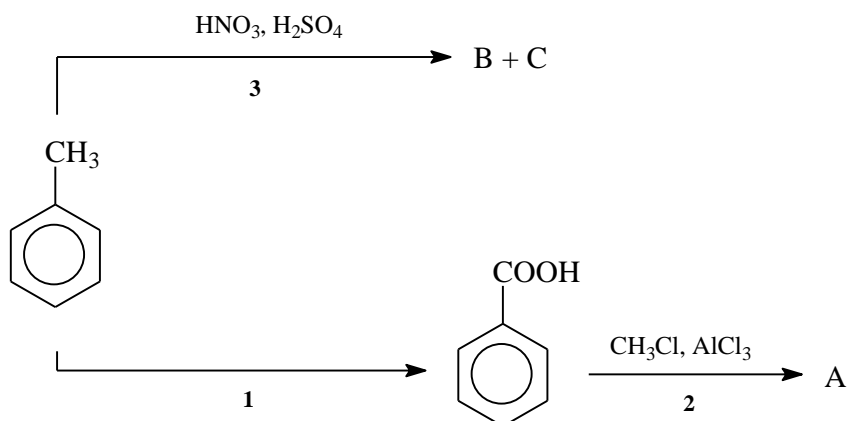
- reakcja etylobenzenu z chlorem w obecności światła przebiega zgodnie z mechanizmem (nukleofilowym / elektrofilowym / wolnorodnikowym). Pod wpływem światła z cząsteczek chloru powstają (wolne rodniki / czynniki elektrofilowe / czynniki nukleofilowe), dając produkt reakcji (1-chloro-1-fenyletan / 1-chloro-2-etylobenzen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

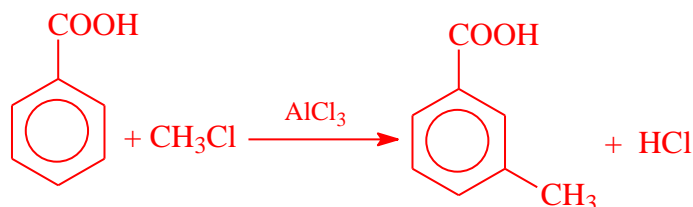
John McMurry, Chemia organiczna część 1, PWN Warszawa 2012

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



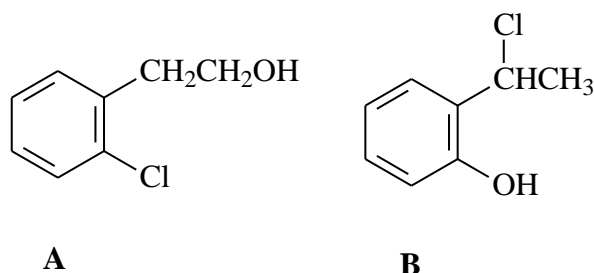
Zadanie 24. (0-2)

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

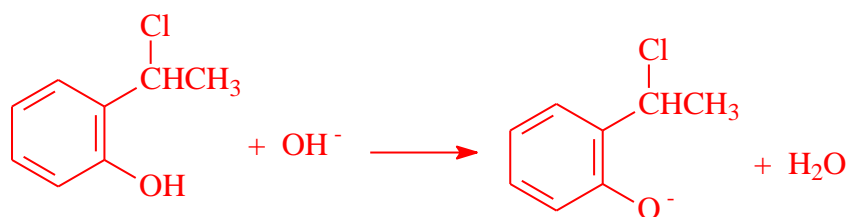
Lp.	Zdanie	
1.	W przemianie chemicznej oznaczonej numerem 3, głównym produktem reakcji jest o-nitrotoluen.	G
2.	W przemianie oznaczonej numerem 1 produktem reakcji jest kwas benzoesowy, który powstał poprzez utlenianie słabym utleniaczem CuO.	G
3.	W przemianie oznaczonej numerem 1, stopień utlenienia atomu węgla wchodzącego w skład podstawnika rośnie	C
4.	Uczestniczący w przemianie oznaczonej numerem 3, jon 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)

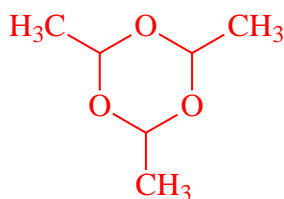
Niższe aldehydy, a w szczególności aldehyd mrówkowy i octowy odznaczają się znaczną skłonnością do polimeryzacji, prowadzącej do utworzenia cząsteczek o szkieletcie zbudowanym z powtarzających się na przemian atomów węgla i tlenu. Aldehyd mrówkowy polimeryzuje tak łatwo, że otrzymanie go w postaci monomerycznej 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

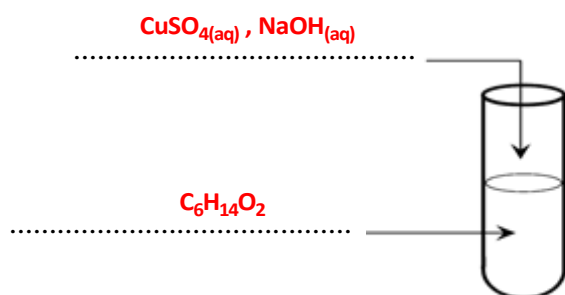
Narysuj wzór półstrukturalny polimeryzacji aldehydu octowego, wiedząc że produktem w reakcji polimeryzacji jest produkt cykliczny tzw. trimer.

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:

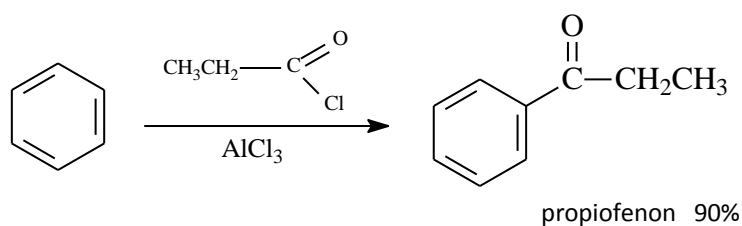
Roztwór zabarwi się na kolor szafirowy

.....

.....

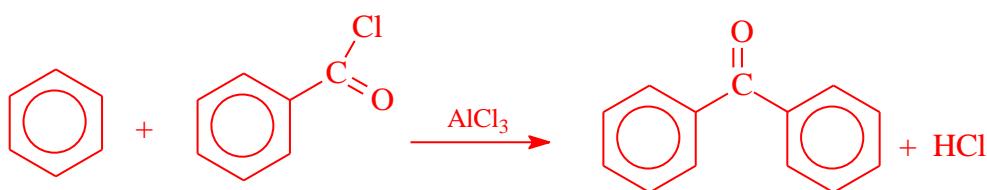
Zadanie 28. (0-1)

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



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

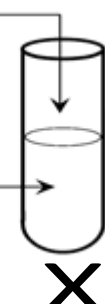
Schemat doświadczenia:

amoniakalny roztwór tlenku srebra (I)

 (nazwa odczynnika)

kwas metanowy

 (nazwa kwasu karboksylowego)



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

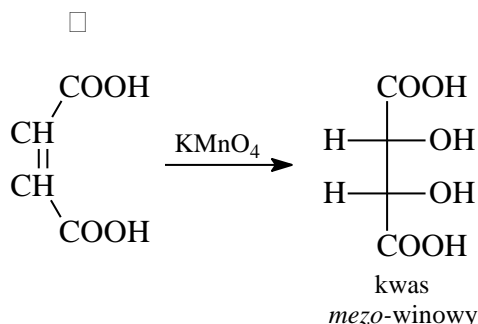
1. Na ścianie probówki obserwujemy pojawienie się lustra srebrnego
2. wydzielenie się bezbarwnego, bezwonnego gazu.

- 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 płaszczyzną symetrii.

.....

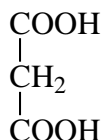
.....

Zadanie 31. (0-1)

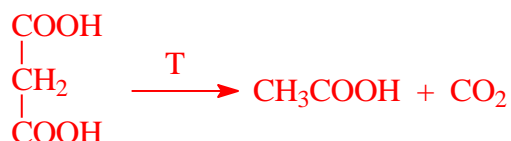
Największe znaczenie praktyczne posiada dekarboksylacja β -ketonokwasów (kwas acetylooctowy i pochodne) i kwasów zawierających dwie grupy karboksylowe przy jednym atomie węgla (kwas malonowy i pochodne). Związki tego typu ulegają dekarboksylacji szczególnie łatwo. Produktami reakcji są w pierwszym przypadku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

Przemysław Mastalerz, *Chemia organiczna*, PWN Warszawa 1984

Ułóż równanie reakcji dekarboksylacji kwasu malonowego o wzorze:

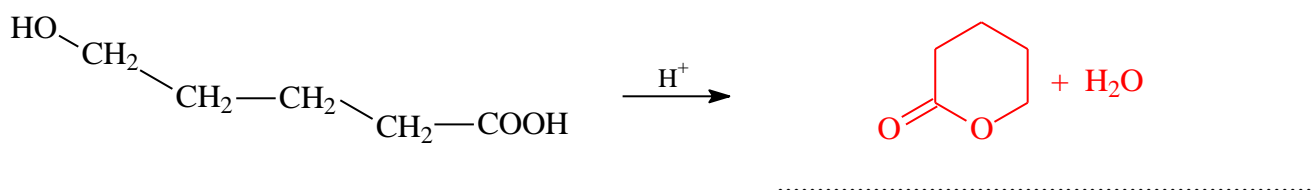


Równanie reakcji:



Zadanie 32. (0-1)

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



Zadanie 33. (0-1)

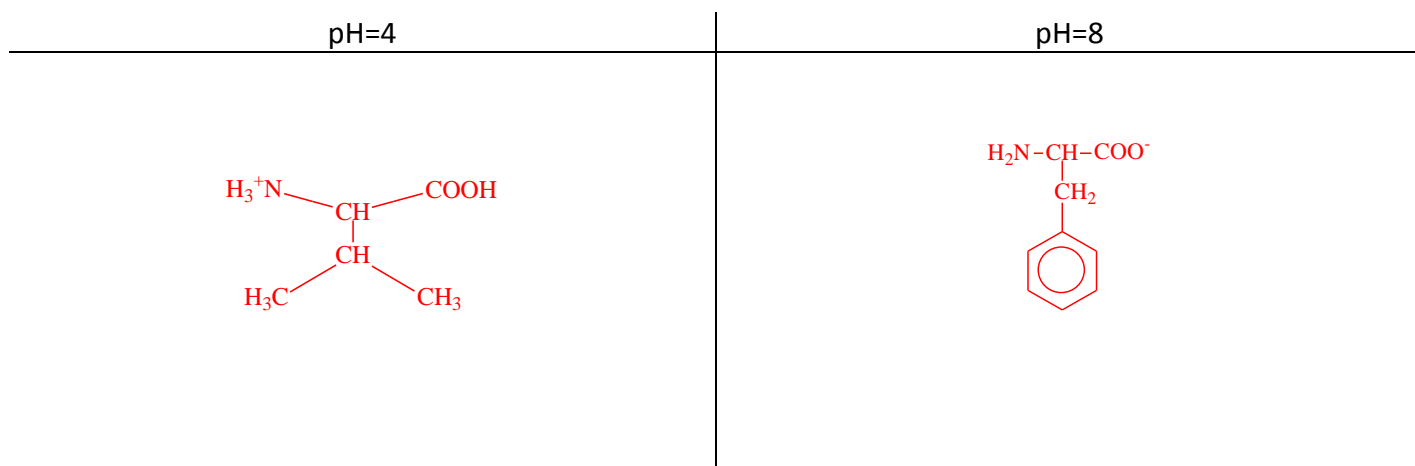
Utworzono dipeptyd składający się z glicyny i alaniny. Jaki procent stanowi masa utworzonego w wyniku kondensacji z tych aminokwasów dipeptydu w stosunku do masy wyjściowej obu aminokwasów? Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

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)

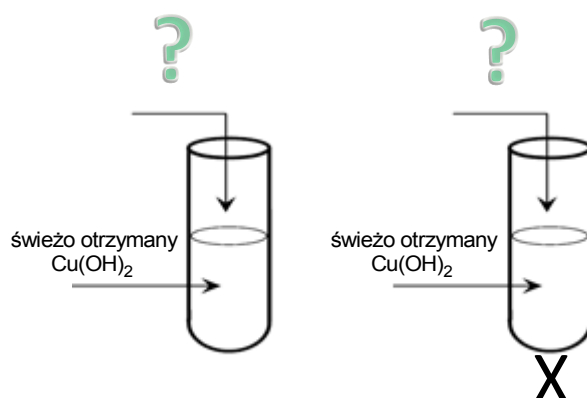
Pewne reakcje chemiczne, którym ulegają aminokwasy wchodzące w skład białek, stosuje się jako próby rozpoznawcze na obecność białka. Zaproponuj próbę pozwalającą wykryć fenyloalaninę oraz napisz co zaobserwowano podczas takiej reakcji.

Zaproponowano próbę: **reakcja ksantoproteinowa**

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

Zadanie 36. (0-1)

Przeprowadzono dwa doświadczenia zobrazowane poniżej:

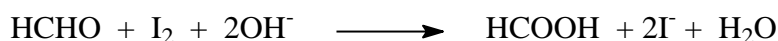


Spośród podanych substancji wybierz te, które mogą uczestniczyć jako substrat w probówkach I, II. W tym celu uzupełnij poniższą tabelkę, wpisując nazwy tych substancji oraz obserwacje: *kwask metanowy, glicerol, propanon, fruktoza, glukoza, sacharoza*.

	Próba I	Próba II
substrat	glicerol, fruktoza, glukoza, sacharoza	kwas metanowy, fruktoza, glukoza
obserwacje	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 100cm³ 0,1 molowego roztworu jodu. Wynik podaj z dokładnością do części dziesiętnych.

Obliczenia:

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

BRUDNOPIS