



***Kwiecień***

***2013***

***II FORUMOWA PRÓBNA  
MATURA Z CHEMII***

***POZIOM ROZSZERZONY***

***Czas pracy 150 min***

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 20 stron (zadania 1-35).
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w wyznaczonym na to miejscu, przy każdym z zadań.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw wszystkie obliczenia oraz podaj wynik wraz z jednostką.
4. Pisz czytelnie.
5. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
8. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, kalkulatora prostego oraz linijki.

**POWODZENIA!**

Za poprawne  
rozwiązanie  
wszystkich  
zadań możesz  
otrzymać  
łącznie  
**60 punktów**

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Pewien pierwiastek X tworzy trójdodatnie kationy o skróconej konfiguracji elektronowej w stanie podstawowym:  $[\text{Ar}] 3d^{10}$ .

Uzupełnij tabelę, korzystając z podanej informacji.

Symbol pierwiastka X	Liczba atomowa pierwiastka X	Główna liczba kwantowa dla orbitali walencyjnych atomu pierwiastka X	Wzór sumaryczny tlenku pierwiastka X

➤ **Informacja do zadań 2. i 3.**

Jednym ze szkodliwych skutków eksplozji jądrowych jest emisja radioaktywnego nuklidu  $^{90}\text{Sr}$  i zastępowanie nim wapnia w tkance kostnej. Nuklid ten emituje promieniowanie  $\beta^-$  o energii 0,55 MeV i wykazuje czas połowicznego zaniku równy 28 lat.

Źródło: Atkins P., *Podstawy chemii fizycznej*, Warszawa 2002

**Zadanie 2. (2 pkt)**

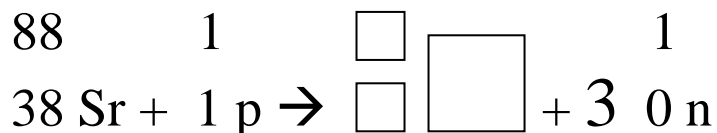
W wyniku eksplozji jądrowej do organizmu noworodka trafiło 0,9  $\mu\text{g}$  izotopu  $^{90}\text{Sr}$ . Oblicz, ile atomów tego izotopu pozostanie w jego koście po 56 latach, jeśli stront nie będzie wydzielany w wyniku przemian metabolicznych. ( $1\mu\text{g} = 10^{-6}\text{ g}$ )

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Uzupełnij równanie reakcji jądrowej.



**Zadanie 4. (2 pkt)**

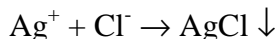
**Podkreśl prawidłowe dokończenie każdego zdania.**

1. Wypadkowy moment dipolowy różny od zera ( $\mu \neq 0$ ) wykazują następujące cząsteczki:  
**CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SeO<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub>, COS, CCl<sub>4</sub> / CHCl<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S.**
2. Aby wyjaśnić budowę jonu NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (w oparciu o teorię orbitali molekularnych) orbitalom walencyjnym atomu azotu przypisuje się hybrydyzację **sp<sup>2</sup> / sp / sp<sup>3</sup>.**
3. Atom potasu ma **większy/mniejszy/jednakowy** promień atomowy w porównaniu z atomem wapnia.
4. W cząsteczce NH<sub>3</sub> kąt między wiązaniami jest najbliższy wartości **107°/120°/109°.**

➤ **Informacja do zadań 5.-6.**

Oznaczanie chlorków metodą Volharda polega na dodaniu do analizowanej próbki nadmiaru roztworu azotan(V) srebra. Azotan(V) srebra wytrąca osad z jonami chlorkowymi, a jego nadmiar, który nie wziął udziału w tej reakcji, odmiareczkowuje się roztworem tiocyjanianu amonu o określonym stężeniu. Jako wskaźnik stosuje się w tym oznaczeniu ałun żelazowo-amonowy (NH<sub>4</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O) w środowisku kwaśnym. W punkcie końcowym miareczkowania jony żelaza(III) tworzą z nadmiarem jonów SCN<sup>-</sup> jony kompleksowe o charakterystycznym, czerwonym zabarwieniu. Przyjmujemy, że liczba koordynacji w tych jonach jest równa 1.

Podczas oznaczania zachodzą reakcje:



oraz reakcja tworzenia kompleksów żelaza(III) z anionami SCN<sup>-</sup>.

**Zadanie 5. (2 pkt)**

Odważkę technicznego węglanu sodu o masie 3,2040 g, zanieczyszczonego niewielką ilością chlorku sodu, rozpuszczono w wodzie destylowanej. Po zakwaszeniu próbki kwasem azotowym(V) w celu usunięcia anionów węglanowych i dodaniu 25 cm<sup>3</sup> roztworu AgNO<sub>3</sub> o stężeniu 0,12 mol·dm<sup>-3</sup>, nadmiar jonów Ag<sup>+</sup> odmiareczkowano, używając 14,1 cm<sup>3</sup> roztworu NH<sub>4</sub>SCN o stężeniu 0,09 mol·dm<sup>-3</sup>. Oblicz zawartość chlorku sodu w analizowanej próbce w procentach masowych. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Podaj wzór sumaryczny jonu kompleksowego, który powstaje w punkcie końcowym miareczkowania.

.....

➤ **Informacja do zadań 7.-9.**

W czterech nieoznaczonych probówkach w przypadkowej kolejności znajdowały się rozcieńczone, wodne roztwory zawierające następujące substancje: **jodek amonu, siarczan(VI) miedzi(II), chlorek glinu** oraz **wodorotlenek pewnego metalu**, którego kationy barwią płomień palnika na **kolor żółtopomarańczowy**. W celu identyfikacji roztworów uczniowie oznaczyli probówki cyframi (od 1 do 4) i wykonali 6 doświadczeń, mieszając badane roztwory metodą każdy z każdym. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń zawiera tabela.

Jodek miedzi(II) jest nietrwałym związkiem, ulegającym natychmiast reakcji redoks, w której następuje strącanie się osadu jodku miedzi(I) i zmianą zabarwienia roztworu nad osadem na brunatne. Po dodaniu do probówki, w której przeprowadzono tę reakcję, kleiku skrobiowego, następuje zmiana zabarwienia roztworu na **granatowe**.

Na podstawie: Lipiec T., Szmaj Z., *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Warszawa 1980

**FORUMOWA PRÓBNA MATURA Z CHEMII**

6 kwietnia 2013

Numer próbówki	1	2	3	4
1		doświadczenie I <i>brak objawów</i>	doświadczenie II <i>roztwór zmienia zabarwienie na brunatne, strąca się biały osad</i>	doświadczenie III <i>niebieski, galaretowaty osad</i>
2	<i>brak objawów</i>		doświadczenie IV <i>brak objawów</i>	doświadczenie V <i>biały osad o charakterze amfoterycznym</i>
3	<i>roztwór zmienia zabarwienie na brunatne, strąca się biały osad</i>	<i>brak objawów</i>		doświadczenie VI <i>po ogrzaniu wydziela się gaz o ostrym zapachu</i>
4	<i>niebieski, galaretowaty osad</i>	<i>biały osad o charakterze amfoterycznym</i>	<i>po ogrzaniu wydziela się gaz o ostrym zapachu</i>	

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Korzystając z informacji zamieszczonych w tabeli przyporządkuj poszczególnym próbówkom znajdujące się w nich związki chemiczne. Ich wzory sumaryczne wpisz do poniższej tabeli

Numer próbówki	1	2	3	4
Wzór sumaryczny zidentyfikowanego związku				

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Zapisz w postaci jonowej skróconej równania reakcji będące podstawą identyfikacji w doświadczeniu 2. oraz doświadczeniu 6. Równanie reakcji przeprowadzonej w doświadczeniu 2. musi prowadzić do ostatecznych (trwałych) produktów reakcji.

**Doświadczenie 2.:**

.....

**Doświadczenie 6.:**

.....

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Podczas rozpuszczania w wodzie niektórych spośród wymienionych w informacji wprowadzającej substancji zachodzą procesy, przedstawione poniżej schematycznie:

(1) związek X  $\rightarrow$  kationy metalu + aniony reszt kwasowych

(2) kation metalu +  $H_2O \leftrightarrow$  wodorotlenek + .....

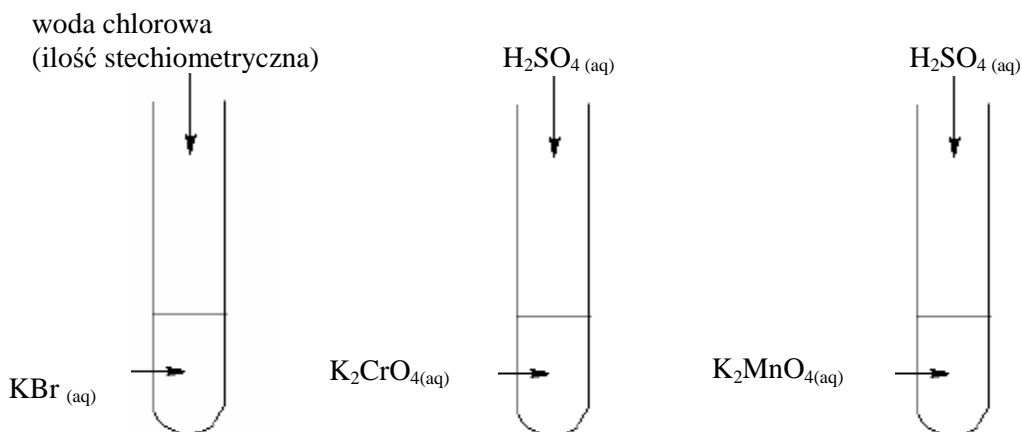
a) Zapisz nazwy wszystkich substancji wymienionych w informacji wprowadzającej, które ulegają obu opisanym procesom.

.....

b) Uzupełnij powyższy schemat (2), wpisując w miejsce kropek wzór odpowiedniego jonu.

➤ **Informacja do zadań 10.-12.**

Uczniowie przeprowadzili 4 doświadczenia, w których wykorzystali m.in. sole potasu. Poniżej przedstawiono w sposób schematyczny przebieg tych doświadczeń:



**doświadczenie 1.**

**doświadczenie 2.**

**doświadczenie 3.**

Osad otrzymany w doświadczeniu 3. odsączono, a na otrzymany kwaśny roztwór o fioletoworóżowej barwie podziałano kilkoma kroplami wody utlenionej (wodnego roztworu nadtlenku wodoru o stężeniu 3%) (**doświadczenie 4.**). W produktach reakcji przebiegającej w doświadczeniu 3. uwzględnij wodę.

Na podstawie: Kolditz L., *Chemia nieorganiczna, cz.2.*, Warszawa 1994

**FORUMOWA PRÓBNA MATURA Z CHEMII**

6 kwietnia 2013

**Zadanie 10. (3 pkt)**

Na podstawie informacji wprowadzającej uzupełnij tabelę. Obserwacje powinny zawierać barwę roztworów przed reakcją oraz po reakcji.

Numer doświadczenia	Równanie reakcji w postaci jonowej skróconej	Obserwacje
1		1. Początkowo bezbarwny roztwór przyjmuje zabarwienie brunatne.
2		1.
3		1. Wytrąca się brązowy osad, roztwór zmienia barwę z ciemnozielonej na różowofioletową.
4		1.  2.

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Określ odczyn (kwasowy, obojętny, zasadowy) roztworu otrzymanego w wyniku doświadczenia 1. Odpowiedź uzasadnij odpowiednim równaniem reakcji w postaci cząsteczkowej.

Odczyn roztworu: .....

Uzasadnienie:

.....

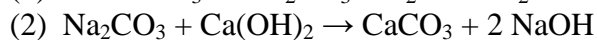
**Zadanie 12. (1 pkt)**

Uzupełnij zdanie, wpisując określenie wybrane spośród podanych: *katalizy enzymatycznej, autokatalizy, katalizy heterogenicznej*.

Katalizatorem reakcji przeprowadzonej w doświadczeniu 4. są jony  $Mn^{2+}$ . Jest to przykład .....

**Zadanie 13. (2 pkt)**

Proces otrzymywania wodorotlenku sodu można przedstawić dwoma równaniami reakcji:



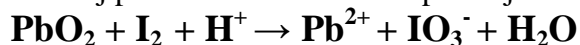
Z jaką wydajnością musi zachodzić pierwsza reakcja, aby przy wydajności drugiej reakcji wynoszącej 83% z 84 kg wodorowęglanu sodu otrzymać 30 kg wodorotlenku sodu? Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono schemat pewnej reakcji chemicznej:



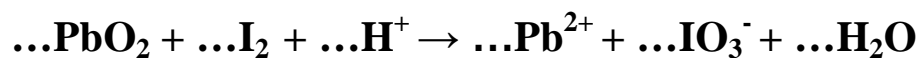
Dobierz współczynniki w powyższym schemacie reakcji redoks metodą bilansu elektronowego. Zapisz równania połówkowe reakcji utleniania i redukcji z uwzględnieniem liczby pobranych i oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy).

Równanie reakcji utleniania:

.....

Równanie reakcji redukcji:

.....





**Zadanie 15. (3 pkt)**

Elektrolizie z użyciem elektrod grafitowych poddano roztwór powstały przez rozpuszczenie w wodzie destylowanej 5,92 g pewnego hydratu siarczanu(VI) chromu(III). Elektrolizę prowadzono przez 40 minut prąd o natężeniu 2 A aż do całkowitego wydzielenia chromu. Jednocześnie nie zaobserwowano żadnych procesów ubocznych zachodzących na katodzie.

**a. Ustal wzór sumaryczny hydratu siarczanu(VI) chromu(III)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .**

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

**b. Zapisz równanie reakcji zachodzącej w czasie procesu elektrolizy na anodzie.**

.....

➤ **Informacja do zadań 16.-17.**

Poniżej przedstawiono w tabeli potencjały standardowe wybranych półogniw (w woltach) wraz z równaniami reakcji elektrodowych.

$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \leftrightarrow \text{Cr}$	-0,74 V
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Cu}$	0,34 V
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$	0,77 V
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \leftrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1,33 V
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ce}^{3+}$	1,61 V

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Przedstaw, korzystając wyłącznie z podanych powyżej wartości potencjałów, schemat ogniwa (zgodny z konwencją sztokholmską) o najmniejszej sile elektromotorycznej w warunkach standardowych. Zaznacz znaki elektrod.

.....

**Zadanie 17. (2 pkt)**

Oblicz potencjał redoks półogniwa  $\text{Pt}|\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$  w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ , wiedząc, że stosunek stężeń molowych formy utlenionej do formy zredukowanej wynosi w tym układzie 10. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

➤ **Informacja do zadań 18.-19.**

W roztworze kwaśnym jon bromkowy może być utleniony jodem bromianowym(V) zgodnie z równaniem reakcji:  $5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Reakcja ta umożliwia oznaczenie zawartości fenolu w wodzie w metodzie zwanej bromianometryczną, a jej równanie kinetyczne wyraża się wzorem:  $v = k [\text{Br}^-][\text{BrO}_3^-][\text{H}^+]^2$ .

**Zadanie 18. (2 pkt)**

- a) Określ całkowity rząd powyższej reakcji oraz rząd cząstkowy względem jonów  $\text{H}^+$ .

rząd całkowity: .....

rząd cząstkowy względem jonów  $\text{H}^+$ : .....

- b) Reakcję, o której mowa powyżej, przeprowadzono w dwóch układach, różniących się pH roztworu, ale o tych samych początkowych stężeniach anionów  $\text{Br}^-$  i  $\text{BrO}_3^-$ . W układzie A stężenie jonów  $\text{OH}^-$  na początku reakcji wynosiło  $10^{-11} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ , z kolei w układzie B  $\text{pH} = 12,5$ .

**Uzupełnij zdanie, używając odpowiedniego oznaczenia literowego.**

Reakcja przebiegała z większą szybkością w układzie .....

**Zadanie 19. (1 pkt)**

Korzystając z przedstawionego powyżej równania kinetycznego, wyprowadź jednostkę stałej szybkości omawianej reakcji.

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Do 100 cm<sup>3</sup> nasyconego roztworu siarczanu(VI) wapnia dodano 12,5 g roztworu chlorku baru o stężeniu 2,5 mol·dm<sup>-3</sup> i gęstości 1,25 g·cm<sup>3</sup> oraz wodę destylowaną, uzyskując łączną objętość 400 cm<sup>3</sup>.

**Określ, na podstawie odpowiednich obliczeń, czy wytrąci się osad siarczanu(VI) baru.**

$$K_{SO} \text{ CaSO}_4 = 6,4 \cdot 10^{-5}$$

$$K_{SO} \text{ BaSO}_4 = 1 \cdot 10^{-10}$$

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

➤ **Informacja do zadania 21.**

Literami A i B oznaczono dwa związki chemiczne należące do węglowodorów. Ponadto wiadomo, że:

- W wyniku spalenia 0,08 mola węglowodoru **A** otrzymano 9,62 dm<sup>3</sup> tlenku węgla(IV) (objętość odmierzone w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 1013 hPa) oraz taką liczbę cząsteczek wody, jaka reaguje z 18,72 g metalicznego potasu. W cząsteczce związku **A** występują 4 pierwszorzędowe atomy węgla.
- Węglowodór **B** jest homologiem etynu. Gęstość par tego związku względem neonu wynosi 2,7. W cząsteczce węglowodoru **B** żaden z atomów węgla nie jest połączony z jednym ani z dwoma atomami wodoru.

**Zadanie 21. (3 pkt)**

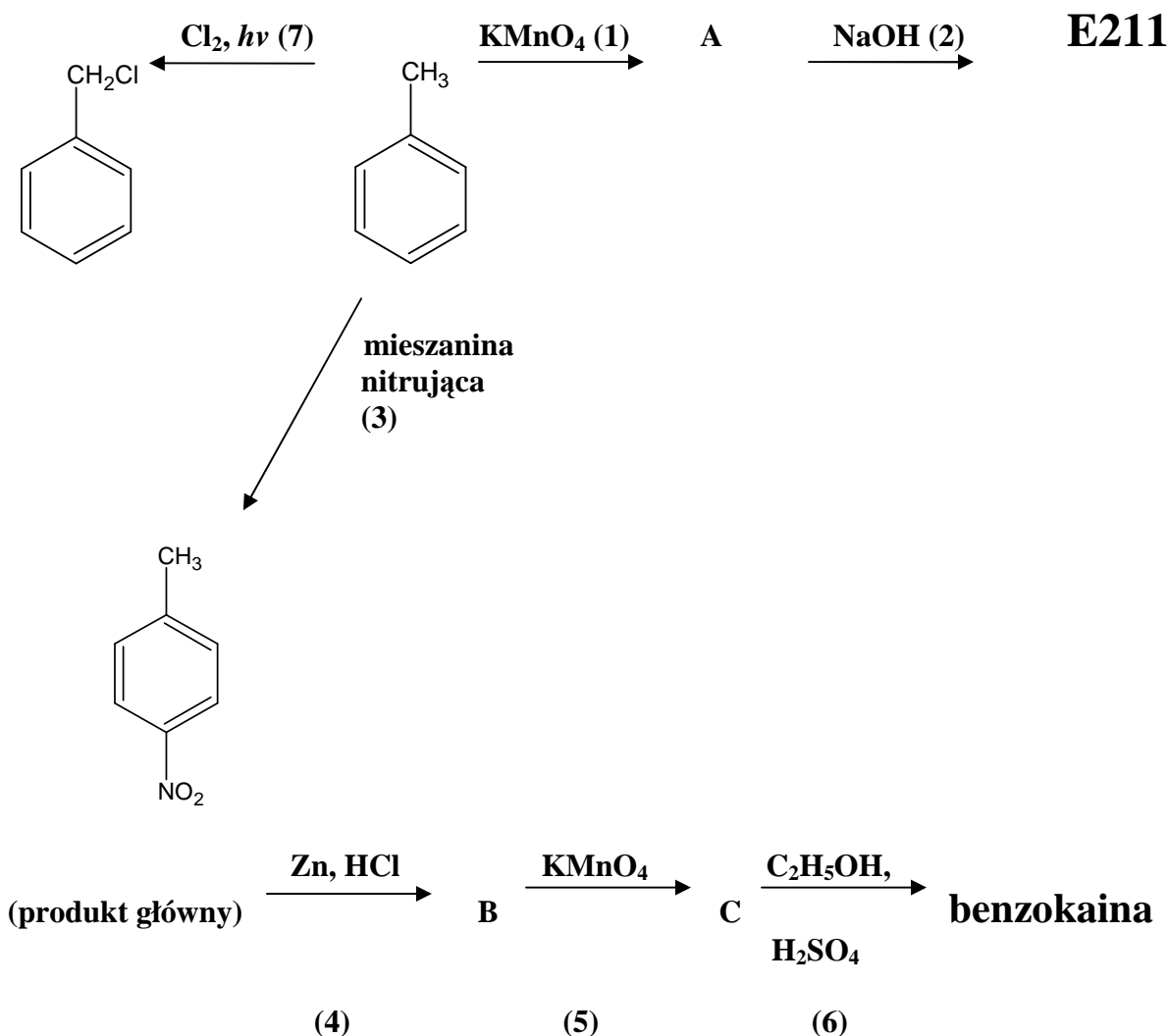
Zapisz wzory półstrukturalne (grupowe) węglowodorów **A** i **B**, o których mowa w powyższej informacji wprowadzającej. Dla obu węglowodorów podaj pełne uzasadnienie toku rozumowania prowadzące do wzorów półstrukturalnych.

<b>A</b>	<b>B</b>
----------	----------

➤ **Informacja do zadań 22.-24.**

Związki aromatyczne mają ogromne zastosowanie w syntezie organicznej. Pierścień benzenowy, pomimo swojego formalnego nienasycenia, jest nieaktywny wobec  $\text{KMnO}_4$  czy  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Jesteśmy tego świadkami na przykład wówczas, gdy działamy roztworem manganianu(VII) potasu na benzen – zachowuje się on wówczas jak związek nasycony i nie powoduje odbarwienia użytego roztworu. Sam pierścień benzenowy można jednak uwodornić, stosując wysokie ciśnienie i katalizator rodowy. Okazuje się również, że pierścień aromatyczny wywiera silny wpływ na łańcuchy boczne będące grupami alkilowymi. Są one chętnie atakowane przez czynniki utleniające i w miejscu grupy alkilowej powstaje grupa karboksylowa. Z opisanych reakcji korzysta się między innymi w syntezie znanego leku znieczulającego miejscowo, benzokainy, oraz konserwantu o symbolu E211, dodawanego często do żywności.

*W nawiasach podano numery kolejnych przemian.*



**Na podstawie:** Clayden J. i in., *Organic chemistry*, Oxford, 2001  
McMurry J., *Chemia organiczna t.3.*, Warszawa 2005

**Zadanie 22. (2 pkt)**

a) Zapisz w postaci cząsteczkowej, używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych, równanie reakcji otrzymywania konserwantu E211 ze związku A.

.....

b) Zapisz wzory sumaryczne dwóch związków chemicznych wchodzących w skład mieszaniny nitrującej.

1. ....

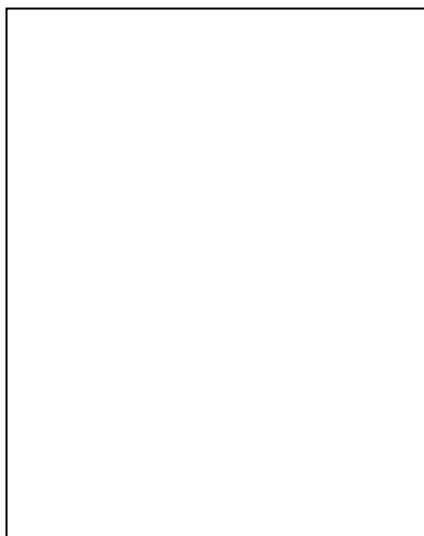
2. ....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

a. Podaj nazwę systematyczną związku będącego produktem reakcji numer 7.

.....

b. Podaj wzór półstrukturalny benzokainy (w formie obojętnej).



**Zadanie 24. (2 pkt)**

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując odpowiedni typ reakcji (substytucja, eliminacja, addycja) oraz mechanizm, według którego zachodzą (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy).

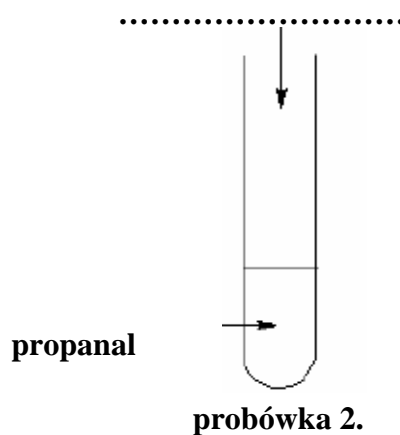
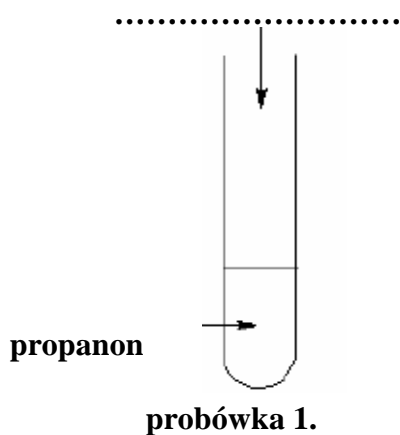
Numer reakcji	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
3	substytucja	
6		
7	substytucja	

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli na rozróżnienie propanalu ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ) od propanonu ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ).

a) Wybierz z poniższej listy jeden odczynnik, którego użyjesz do identyfikacji, uwzględniając warunki pracy w laboratorium i uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując literowe oznaczenie użytego odczynnika.

- wodny roztwór siarczynu(VI) miedzi(II) [A]
- roztwór jodu w jodku potasu oraz wodny roztwór NaOH [B]
- roztwór chlorku glinu [C]



b) Podaj obserwacje, które pozwolą Ci na rozróżnienie propanalu od propanonu w przeprowadzonym doświadczeniu.

.....

➤ **Informacja do zadań 26.-27.**

Tiole o wzorze ogólnym RSH są siarkowymi analogami alkoholi, w których grupa –OH została zastąpiona grupą –SH (merkaptanową). Grupa ta występuje także w cząsteczce cysteiny – aminokwasu siarkowego. Nazewnictwo tioli jest takie samo jak stosowane dla alkoholi, jedynie zamiast przyrostka –ol dodaje się przyrostek –*tiol*. Utleniając tiole za pomocą Br<sub>2</sub> bądź I<sub>2</sub> otrzymuje się disulfidy o wzorze ogólnym RSSR<sub>1</sub> (R, R<sub>1</sub> oznaczają grupy węglowodorowe). Produktem ubocznym tej reakcji jest odpowiedni halogenowódor.

Źródło: McMurry J., *Chemia organiczna t.3.*, Warszawa 2005

**Zadanie 26. (1 pkt)**

**Zapisz, używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych, równanie reakcji utleniania etanotiolu za pomocą I<sub>2</sub>.**

.....

**Zadanie 27. (1 pkt)**

**Wyjaśnij, w jaki sposób obecność grup merkaptanowych –SH w cząsteczce cysteiny (aminokwasu siarkowego) wpływa na strukturę białka. W odpowiedzi użyj nazwy tego oddziaływania.**

.....

.....

**Zadanie 28. (3 pkt)**

**Estry w reakcji z amoniakiem (reakcja amonolizy) lub aminami 1-rzędowymi albo 2-rzędowymi (reakcja aminolizy) ulegają przekształceniu w amidy. Produktem reakcji amonolizy są amidy pierwszorzędowe, natomiast produktami reakcji aminolizy - amidy drugo- lub trzeciorzędowe, w zależności od użytej aminy.**

W pewnej aminolizie wykorzystano N-metyloetanoaminę oraz ester X. O estrze X wiadomo, że jego hydroliza kwasowa prowadzi do otrzymania alkoholu Y i kwasu karboksylowego Z. Alkohol Y można również uzyskać w procesie fermentacji alkoholowej glukozy, a kwas Z jest produktem utleniania alkoholu Y.

Źródło: Morrison R., Boyd R., *Chemia organiczna t.1*, Warszawa 2005

**a) Zapisz równanie reakcji fermentacji alkoholowej glukozy, używając wzorów sumarycznych związków chemicznych. Określ warunki tej reakcji i zapisz je nad strzałką.**

.....

**b) Określ rzędowość aminy użytej do reakcji aminolizy.**

amina ..... – rzędowa

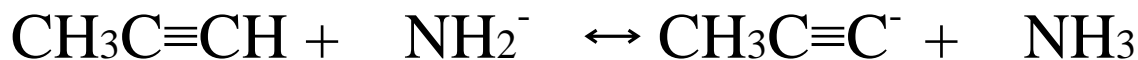
**c) Podaj nazwę systematyczną produktu przeprowadzonej reakcji aminolizy.**

.....



**Zadanie 29. (1 pkt)**

Najbardziej uderzającą różnicą we właściwościach chemicznych alkenów i alkinów jest fakt, że alkiny terminalne są słabymi kwasami. Podczas traktowania alkinu terminalnego mocną zasadą, np. amidkiem sodu ( $\text{NaNH}_2$ ), oderwany zostaje terminalny (końcowy) proton i tworzy się anion acetylenkowy. Równanie reakcji propynu z amidkiem sodu w postaci jonowej skróconej przedstawiono poniżej.



Zróżło: McMurry J., *Chemia organiczna*, t.2., Warszawa 2010

Wpisz w odpowiednie miejsca określenia: kwias 1, zasada 1, kwas 2, zasada 2, by ukazywały pary sprzężone kwas-zasada według teorii Brönsteda-Lowry'ego.

**Zadanie 30. (2 pkt)**

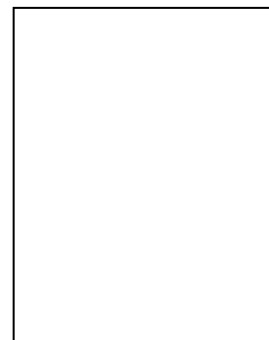
Kwas fumarowy i kwas maleinowy są izomerami geometrycznymi *cis-trans* najprostszego nienasyconego kwasu dikarboksyłowego o wzorze  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ . Kwas fumarowy jest izomerem geometrycznym *trans*, natomiast kwas maleinowy jest izomerem geometrycznym *cis*. Kwasy te, jak wszystkie związki z wiązaniami wielokrotnymi pomiędzy atomami węgla, odbarwiają roztwór bromu w tertachlorku węgla. Addycja bromu jest reakcją stereospecyficzną, co powoduje, że w wyniku reakcji z kwasem fumarowym otrzymuje się jeden produkt: dibromopochodną, która – mimo obecności asymetrycznych atomów węgla – nie wykazuje czynności optycznej. Natomiast addycja bromu do kwasu maleinowego powoduje otrzymanie mieszanki enancjomerów w równych ilościach.

Na podstawie: McMurry J., *Chemia organiczna* t. 2. i 4., Warszawa 2005

a) Zapisz wzory rzutowe Fischera produktów addycji bromu do kwasu maleinowego i kwasy fumarowego w wyznaczonych miejscach.



+

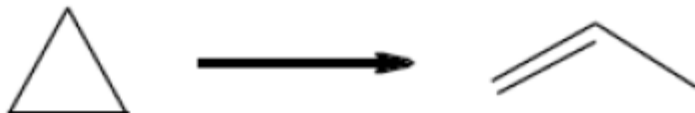


b) Oceń, czy mieszanina produktów otrzymana w wyniku addycji bromu do kwasu maleinowego będzie wykazywała czynność optyczną. Odpowiedź uzasadnij.

.....  
.....

**Zadanie 31. (3 pkt)**

Cyklopropan w podwyższonej temperaturze ulega reakcji izomeryzacji według schematu:



Standardowa entalpia tworzenia cyklopropanu ma wartość 53,3 kJ/mol, a standardowa entalpia tworzenia propenu ma wartość 20,4 kJ/mol.

a) Oblicz efekt energetyczny, jaki towarzyszy izomeryzacji 10,5 g cyklopropanu do propenu. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

b) Cyklopropan w odpowiednich warunkach ulega reakcjom zachodzącym z rozerwaniem pierścienia cykloalifatycznego. W reakcji cyklopropanu z wodą w środowisku kwaśnym powstaje odpowiedni alkohol pierwszorzędowy.

**Zapisz, stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, równanie tej reakcji.**

.....

**Zadanie 32. (1 pkt)**

Poniżej przedstawiono 3 stwierdzenia dotyczące związków organicznych.

Oceń prawdziwość tych zdań. Jeśli uznasz, że zdanie jest prawdziwe, wpisz w odpowiednie miejsce w tabeli literę P, a jeśli uznasz, że jest fałszywe – literę F.

Zdanie do oceny	P/F
Wszystkie monosacharydy posiadają właściwości redukujące, czyli dają pozytywny wynik próby z odczynnikami Tollensa, Trommera i Benedicta.	
Produktem reakcji kondensacji mocznika jest acetamid (amid kwasu etanowego).	
Niewielkie ilości etynu (acetyleny) można otrzymać w laboratorium w wyniku reakcji karbidu ( $\text{CaC}_2$ ) z wodą.	

➤ **Informacja do zadania 33.**

Hydroliza enzymatyczna odgrywa ogromną rolę w ustalaniu budowy peptydów. Przykładowo, aminopeptydaza pozwala na odszczepienie aminokwasu N-końcowego, a karboksypeptydaza na odszczepienie aminokwasu C-końcowego. W wyniku działania chymotrypsyny następuje rozszczepienie wiązań peptydowych po **karboksylowej** stronie aminokwasów aromatycznych, np. fenyloalaniny i tyrozyny.

Źródło: McMurry J., *Chemia organiczna t. 4.*, Warszawa 2005

**Zadanie 33. (1 pkt)**

W wyniku całkowitej hydrolizy kwasowej pewnego tetrapeptydu otrzymano 3 aminokwasy: alaninę (Ala), glicynę (Gly) i fenyloalaninę (Phe). Zarówno aminopeptydaza, jak i karboksypeptydaza odszczepiły taki sam aminokwas, który **nie wykazywał czynności optycznej**. Z kolei hydroliza enzymatyczna z użyciem chymotrypsyny pozwoliła na otrzymanie dwóch dipeptydów.

Na podstawie podanych informacji ustal i zapisz, używając podanych skrótów aminokwasów, sekwencję (kolejność aminokwasów) tego tetrapeptydu.

**Sekwencja aminokwasów (od aminokwasu N-końcowego do aminokwasu C-końcowego):**

..... - ..... - ..... - .....

**Zadanie 34. (1 pkt)**

Spośród podanych niżej nazw substancji zaznacz wszystkie te, których dodanie do roztworu białka jaja kurzego spowoduje jego denaturację.

- a) metanal
- b) siarczan(VI) amonu
- c) chlorek potasu
- d) siarczan(VI) miedzi(II)
- e) węglan sodu

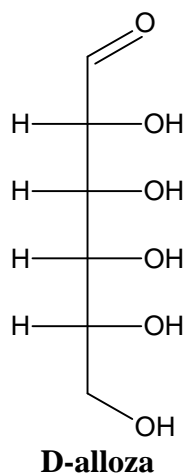
➤ **Informacja do zadania 35.**

Aldozy, w przeciwieństwie do ketoz, można utlenić wodą bromową w obecności wodorowęglanu sodu. Produktami tej reakcji są odpowiednie kwasy aldonowe, które ulegają wewnątrzcząsteczkowej estryfikacji z utworzeniem pięcio- lub sześcioczłonowego pierścienia. Z kolei redukcja grup  $\text{-CHO}$  aldoz za pomocą tetrahydroboranu sodu ( $\text{NaBH}_4$ ) prowadzi do odpowiednich alkoholi polihydroksylowych.

Źródło: Mastalerz P., *Chemia organiczna*, Wrocław 2000

**Zadanie 35. (2 pkt)**

Uzupełnij schemat przemian, wpisując w odpowiednie miejsce wzór rzutowy Fischera produktu redukcji D-allozy oraz wzór Hawortha laktonu otrzymanego z kwasu D-allonowego o sześcioczłonowym pierścieniu.



$\text{NaBH}_4$

1.  $\text{Br}_2, \text{NaHCO}_3$   
2.  $\text{H}_3\text{O}^+$

