

PRÓBNA MATURA Z CHEMII ROK SZKOLNY 2011/2012
POZIOM ROZSZERZONY

ZADANIE 1 (2pkt)

Podane wartości liczb kwantowych charakteryzują elektrony walencyjne atomu pierwiastka E

Nr elektronu	n	l	m	m _s
1	3	2	-2	1/2
2	3	2	-2	-1/2
3	3	2	-1	1/2
4	3	2	0	1/2
5	3	2	1	1/2
6	3	2	2	1/2
7	4	0	0	1/2
8	4	0	0	-1/2

- a) podaj konfigurację elektronów walencyjnych atomu E za pomocą liczb kwantowych :

- b) przedstaw powłokową konfigurację dwudodatniego jonu pierwiastka E

Informacja do zadania 2 i 3

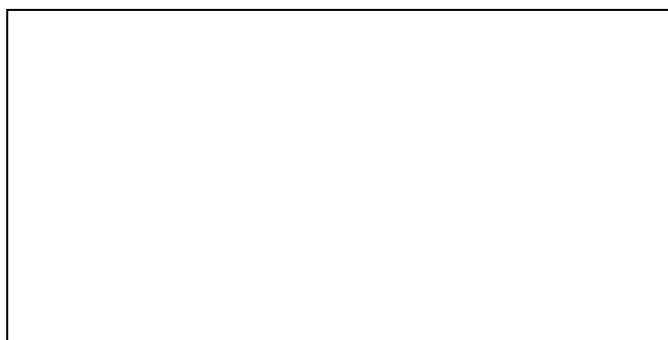
Na podstawie wzoru elektronowego związku można określić kształt cząsteczki oraz niektóre właściwości np. polarność. Wymaga to analizy liczby wiązań i wolnych par elektronowych atomu centralnego. Uwzględniając, że wolne pary elektronowe atomu centralnego silniej odpychają pary wiążące wytworzone przez atom centralny, można przewidzieć kształty cząsteczek: liniowy, trygonalny(trójkątny), tetraedryczny. Przeprowadź analizę cząsteczek :

CO₂, H₂O, BF₃, NH₃, CH₄ zgodnie z poleceniami zadania 2 i 3

ZADANIE 2 (2pkt)

Narysuj wzory elektronowe (kropkowe lub kreskowe) cząsteczek : CO₂, H₂O uwzględniając kąt między wiązaniami .

Wzór elektronowy CO₂ :



Wzór elektronowy H₂O:

ZADANIE 3 (3 pkt)

a) określ kształt cząsteczek BF₃ i CH₄

kształt BF₃

kształt CH₄

b) spośród podanych we wstępie cząsteczek podaj te , które

są dipolami:

.....

c) uszereguj cząsteczki : NH₃, CH₄, BF₃, CO₂ ze wzrostem kąta pomiędzy wiązaniami:

.....

ZADANIE 4 (2 pkt)

Próbka o masie 100 mg zawiera 36 mg radionuklidu pierwiastka X o okresie połowicznego rozpadu 11,7 dnia, oraz 48 mg radionuklidu pierwiastka Y o okresie połowicznego rozpadu 15,6 dnia , liczby masowe obu radionuklidów są takie same. Oblicz stosunek liczby atomów pierwiastka X do liczby atomów pierwiastka Y po upływie 46,8 dnia. Wynik podaj stosunkiem najmniejszych liczb całkowitych.
Obliczenia:

Liczba atomów X : Liczba atomów Y = :

ZADANIE 5 (2 pkt.)

Oceń prawidłowość podanych stwierdzeń wpisując obok literkę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub literkę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

Zdanie		P/F
1.	Wraz z rozcieńczeniem roztworu NaOH jego pH rośnie.	
2.	Odczyn wodnego roztworu powstały przez zmieszanie równych objętości 0,2 molowych roztworów NH_3 i HCl jest obojętny.	
3.	Stopień dysocjacji HNO_2 maleje po dodaniu kwasu solnego.	

ZADANIE 6 (2 pkt.)

Siarka w postaci pary tworzy cząsteczki ośmioatomowe S_8 oraz cząsteczki dwuatomowe S_2 . Oblicz, w jakim stosunku objętościowym reaguje z wodorem para siarki zawierająca 20 % obj. S_2 i 80 % obj. S_8 , wiedząc, że produktem reakcji jest siarkowodór, wynik podaj w postaci najmniejszych liczb całkowitych.

Obliczenia:

Odpowiedź : $V_{\text{para siarki}} : V_{\text{wodoru}} = \text{-----} : \text{-----}$

ZADANIE 7 (3 pkt)

Zbudowano ogniwo z płytki magnezowej zanurzonej do roztworu soli magnezu oraz płytki innego metalu zanurzonej do roztworu zawierającego kationy tego metalu o stopniu utlenienia +III. Podczas pracy ogniwa masa płytki magnezowej na, której zaszedł proces utleniania zmieniła się o 90 mg, a masa drugiej płytki o 130 mg.

- a) ustal, wykonując odpowiednie obliczenia z jakiego metalu wykonana była druga płytka, podając jego symbol.

Obliczenia:

Symbol drugiego metalu :

b) podaj schemat opisanego wyżej ogniwa zgodnie z konwencją sztokholmską,

schemat ogniwa :

Informacje do zadania 8 i 9

W elektrolizerze rozpuszczono w wodzie po 0,01 mola siarczanów (VI) : niklu(II) , miedzi(II), cynku , otrzymując 1 dm³ roztworu. Następnie przy użyciu elektrod platynowych, przeprowadzono elektrolizę przepuszczając prąd o natężeniu 2 amperów. Stała Faradaya wynosi około 96500 C/mol .

ZADANIE 8 (2 pkt)

a) podaj symbole metali w kolejności wydzielania na katodzie:

.....

b) zapisz równanie reakcji zachodzącej na anodzie:

.....

ZADANIE 9 (2 pkt)

Ile minut należy prowadzić elektrolizę , aby ilościowo(całkowicie) wydzielić wszystkie metale ?

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadania 10 i 11

Reakcja utleniania tlenku siarki (IV) do tlenku siarki (VI) za pomocą tlenu w obecności platyny jako katalizatora przebiega w/g równania:

$$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \xrightleftharpoons{\text{Pt}} 2\text{SO}_{3(g)}$$
 i jest reakcją egzotermiczną. Aby otrzymać tlenek siarki (VI) ogrzano mieszaninę zawierającą tlenek siarki (IV) o stężeniu 2-molowym i tlen o stężeniu 1-molowym, stopień przereagowania tlenku siarki (IV) wyniósł 90%.

ZADANIE 10 (3 pkt)

a) podaj wyrażenie na stałą stężeniową tej reakcji (K_c):

$$K_c =$$

b) oblicz wartość K_c

Odpowiedź :

ZADANIE 11 (2pkt)

Określ jak zmieni się (wzrośnie, zmaleje czy nie zmieni się) :

a) ilość tlenku siarki (VI), gdy obniżymy ciśnienie mieszaniny reagującej

.....

b) wartość stałej równowagi jeżeli podwyższymy temperaturę:

.....

Informacja do zadania 12 i 13

Mangan tworzy trzy podstawowe tlenki , w których występuje na różnych stopniach utlenienia.

Tlenek X otrzymano przez termiczny rozkład węglanu, w którym mangan występuje na najniższym stopniu utlenienia.

Tlenek Y powstał przez ostrożne działanie stężonego kwasu siarkowego(VI) na stały manganian (VII) sodu, przy czym mangan nie zmienił stopnia utlenienia.

Tlenek Z powstał przez ogrzewanie tlenku Y w temperaturze ok. 55 °C , drugim produktem tej reakcji jest tlen.

Tlenek Z jest składnikiem rudy manganu zwanej brausztynem , przez redukcję tego tlenku glinem tworzy się wolny mangan.

ZADANIE 12 (2 pkt)

Zapisz cząsteczkowe równania reakcji otrzymywania tlenków:

Równanie reakcji otrzymywania tlenku X:

Równanie reakcji otrzymywania tlenku Z :

ZADANIE 13 (2 pkt)

a) uszereguj tlenki : X , Y , Z ze spadkiem charakteru kwasowego a wzrostem charakteru zasadowego

b) zapisz równanie reakcji w , której powstaje wolny mangan:

ZADANIE 14 (2 pkt)

Wykorzystując poniższe informacje :

I) sól potasowa kwasu HX w roztworze wodnym ma odczyn zasadowy

II) sól amonowa kwasu HY w roztworze wodnym ma odczyn kwaśny

a) dokończ równania reakcji lub zaznacz , że reakcja nie zachodzi:



b) zapisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej świadczące o odczynie zasadowym soli potasowej:

ZADANIE 15 (1pkt)

W 1 dm³ wody rozpuszczono po 0,02 mola soli o nazwach :węglan potasu ,
szczawian disodu , siarczan (VI) sodu ,a następnie dodawano stopniowo
azotanu (V) baru aż do wytrącenia wszystkich osadów soli baru. Iloczyny
rozpuszczalności wytrąconych substancji wynoszą:
 $K_{SO}(BaC_2O_4) = 3,2 \times 10^{-5}$, $K_{SO}(BaSO_4) = 1,1 \times 10^{-10}$, $K_{SO}(BaCO_3) = 3,2 \times 10^{-9}$
Wartości podano w temperaturz 25 °C, tablice chemiczne Witold Mizerski

Podaj wzór soli , która wytrąciła się jako ostatnia :

ZADANIE 16 (2 pkt)

Do kolby miarowej o objętości 100cm³ przeniesiono 18,5 cm³ roztworu zasady sodowej o
gęstości 1,38 g/cm³ i dopełniono wodą do kreski. Otrzymano roztwór 2-molowy. Obliczyć
stężenie procentowe wyjściowego roztworu.
Obliczenia :

Odpowiedź: -----

Informacja do zadania 17-19

W celu identyfikacji roztworów : FeCl₃ , MnSO₄ , CrCl₃ , K₂Cr₂O₇

Wykonano dwa doświadczenia:

Doświadczenie I

Roztwory umieszczono w probówkach ponumerowanych od 1-4 w nieznanej kolejności i
dodano roztworu zasady potasowej ,obserwacje zapisano w tabeli:

Nr probówki	Obserwacje
1	wytrącił się brunatny osad
2	roztwór zmienił barwę na żółtą
3	powstał osad barwy szaro-zielonej
4	Powstał osad barwy kremowej , który po pewnym czasie przyjął barwę brunatną

Doświadczenie II

Osad z próbówki 3 podzielono na dwie części , do jednej dodano nadmiaru roztworu zasady potasowej a do drugiej roztworu kwasu siarkowego (VI).

Zaobserwowano , że obydwie osady się roztworzyły.

ZADANIE 17 (1 pkt)

Podaj wzory substancji znajdujące się w poszczególnych probówkach:

Probówka 1

Probówka 2

Probówka 3

Probówka 4

ZADANIE 18 (1pkt)

Zapisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej zachodzące w probówce 2 :

.....

ZADANIE 19 (2 pkt)

Zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej zachodzące w doświadczeniu II , w przypadku powstania związku kompleksowego przyjmij liczbę koordynacyjną 6 .

- równanie z zasadą potasową :

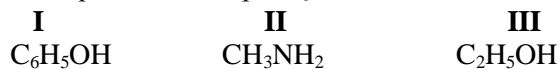
.....

- równanie z kwasem siarkowym (VI):

.....

ZADANIE 20 (3 pkt)

W trzech probówkach sporządzono wodne roztwory substancji :



a) określ odczyn tych roztworów:

I probówka

II probówka

III probówka

b) uszereguj te roztwory ze wzrostem wartości pH:

.....

c) zapisz równanie reakcji związku II z wodą :

.....

ZADANIE 21 (1 pkt)

Ustal wzór półstrukturalny (grupowy) związku organicznego o wzorze sumarycznym $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ wykorzystując podane niżej informacje:

- reaguje z sodem
- utlenia się do aldehydu
- zawiera III –rządowy atom węgla

Wzór półstrukturalny $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

ZADANIE 22(2 pkt)

Izomery , pomimo identycznego wzoru sumarycznego , często różnią się między sobą właściwościami chemicznymi i fizycznymi , dlatego możemy je rozróżnić stosując różne metody identyfikacyjne.

Poniżej podano pary izomerów i metody identyfikacyjne:

	Para izomerów		Metoda identyfikacji
A	2- metylofenol i alkohol benzytowy	1	Pomiar skręcalności płaszczyzny światła spolaryzowanego
B	D-alanina i L-alanina	2	Reakcja z roztworem KMnO_4
C	Propanon i propanal	3	Próba Tollensa
D	Pent-1-en i cyklopentan	4	Reakcja z roztworem FeCl_3

Przyporządkuj literkom odpowiednie liczby:

A

C

B

D

ZADANIE 23 (2pkt)

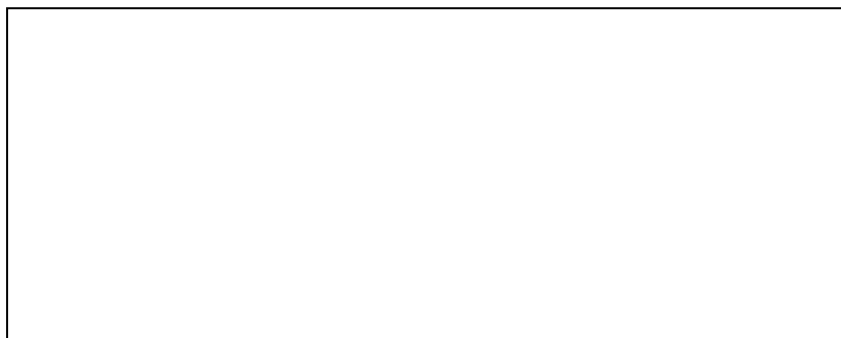
Aldehydy w odróżnieniu od ketonów mogą ulegać reakcji polimeryzacji , może to być polimeryzacja liniowa lub cykliczna.

Wiedząc , że :

- a) paraformaldehyd to liniowy produkt polimeryzacji aldehydu mrówkowego, przedstaw fragment łańcucha tego polimeru , w którym widoczne są trzy mery , mer to najmniejszy powtarzający się fragment łańcucha polimeru:



- b) paraaldehyd to cykliczny trimer aldehydu octowego przedstaw jego wzór półstrukturalny:



ZADANIE 24 (3pkt)

Aromatyczne kwasy karboksylowe otrzymuje się często przez utlenianie alkilowych pochodnych węglowodorów aromatycznych w/g schematu:



R- grupa alkilowa (prosta lub rozgałęziona) ,
CO₂ powstaje gdy grupa –R zawiera więcej niż jeden atom węgla.

Wykorzystując ten sposób utleniono metylobenzen za pomocą roztworu KMnO₄ zakwaszonego kwasem siarkowym (VI), oprócz kwasu organicznego powstała sól manganu(II) oraz woda.

- zapisz równanie tej reakcji w formie jonowej skróconej i uzupełnij za pomocą bilansu elektronowego.

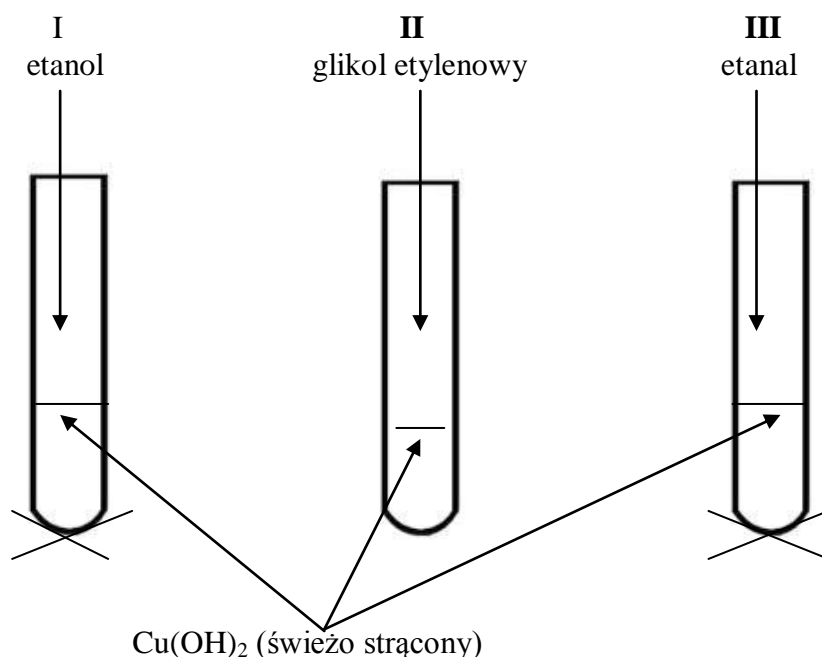
Jonowe równanie reakcji :

Bilans elektronowy:

- Podaj formę cząsteczkową tej reakcji :

ZADANIE 25 (3 pkt)

Aby odróżnić wodne roztwory substancji organicznych , przeprowadzono doświadczenia , które obrazują rysunki:



a) podaj obserwacje w probówce :

I:

II:

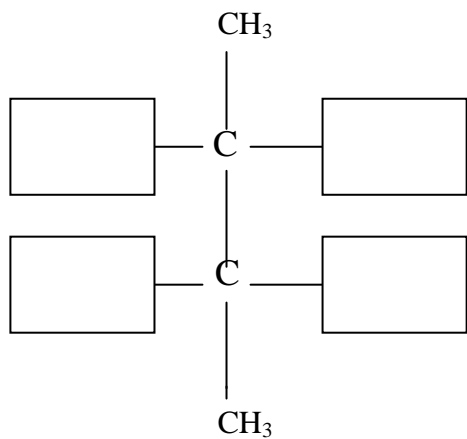
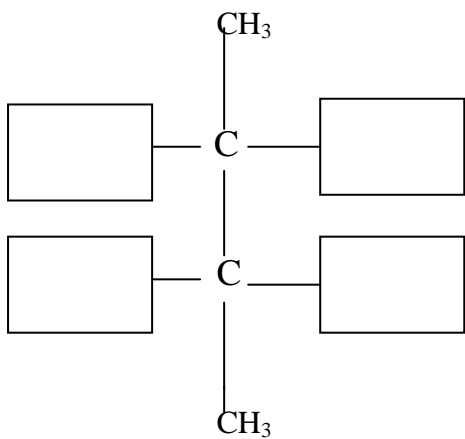
b) zapisz równanie reakcji zachodzącej w probówce III używając wzorów półstrukturalnych :

ZADANIE 26 (2 kt)

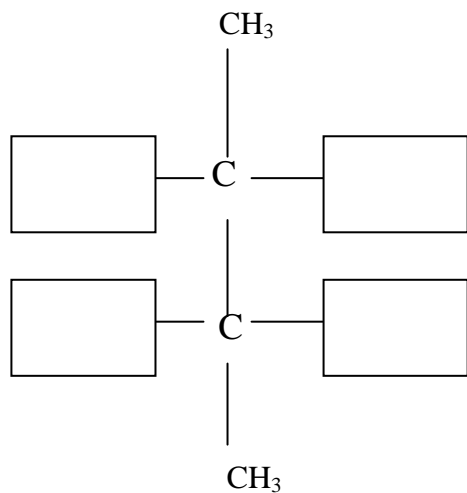
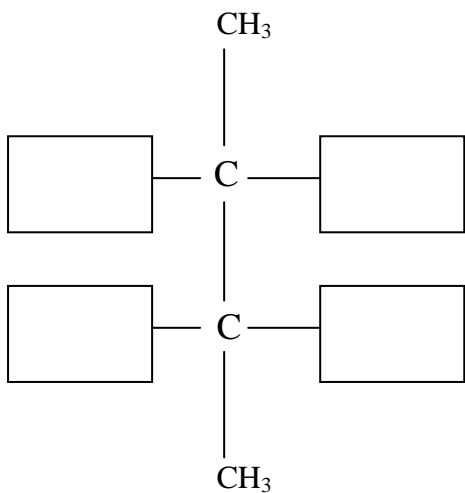
Pochodna alkanu o nazwie 2,3 – dibromobutan tworzy stereoizomery, wśród których wyróżniamy (enancjomery , to takie, które pozostają do siebie jak odbicia lustrzane i nie są tożsame) oraz diastereoizomey (takie , które nie są swoimi odbiciami lustrzanymi) .Równomolowa mieszanina enancjomerów to tzw. mieszanina racemiczna.

Uzupełnij pary wzorów rzutowych w projekcji Fischera tak ,aby :

a) mogły tworzyć mieszaninę racemiczną

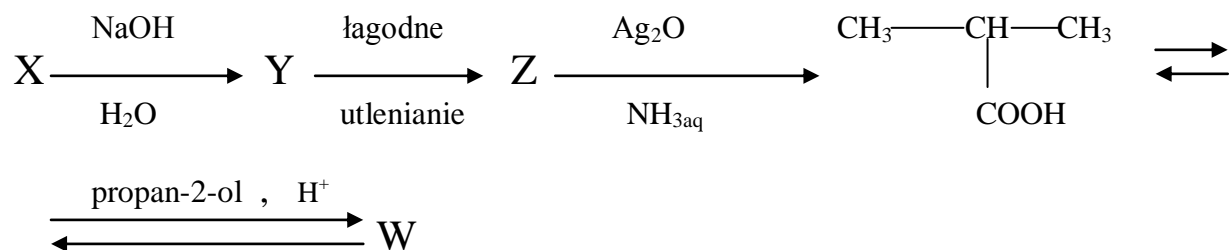


b) stanowiły diastereoizomery



ZADANIE 27 (3pkt)

Pewną chloropochodną alkanu oznaczoną literką X poddano przemianom w/g schematu:



a) podaj wzór półstrukturalny związku X :

b) zapisz równanie reakcji , w której tworzy się związek W:

c) jaką właściwość chemiczną i dlaczego? , wykazuje związek Z ulegający przemianie w podanym schemacie.

ZADANIE 28 (2pkt)

Uzupełnić zdania dotyczące tłuszczów, wpisując w miejsce kropek w odpowiedniej formie gramatycznej określenia wybrane z poniższego zestawu:

ester, sól , mydło, trioleinian glicerolu, tripalmitynian glicerolu , woda , benzyna, etanol, roztwór koloidowy, roztwór rzeczywisty, zawiesina.

a) Tłuszcze są to glicerolu i wyższych kwasów

tłuszczowych, dobrze rozpuszczają się w, przykładem

tłuszczu stałego jest

b) olej słonecznikowy , który zawiera

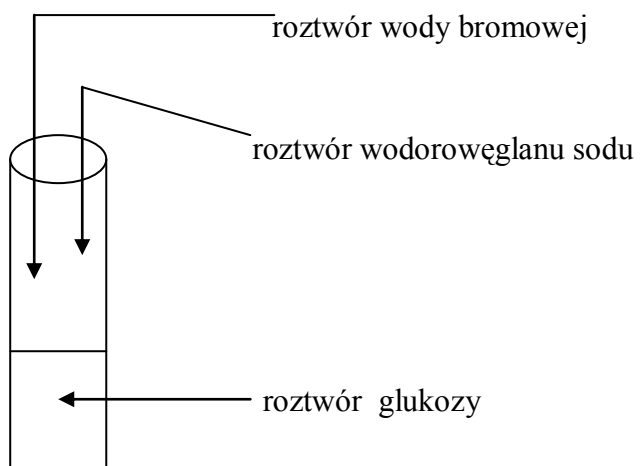
tworzy z nietrwały

zwany emulsją , który można utrwalić dodając

pełniącego rolę emulgatora .

ZADANIE 29 (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z przedstawionym rysunkiem :
(używano roztwory wodne)



podaj wzór półstrukturalny związku organicznego , który powstał w wyniku zachodzącej reakcji:

