



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Broszura bezpłatna, współfinansowana z Europejskiego Funduszu Społecznego

**WYBRANE MATERIAŁY DYDAKTYCZNE
WYKORZYSTANE NA ZAJĘCIACH WYRÓWNAWCZYCH I POZALEKCYJNYCH
Z CHEMII W KLASACH I-IV TECHNIKUM
ZESPOŁU SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH
IM. STANISŁAWA STASZICA W WIERUSZOWIE
W RAMACH PROJEKTU NR WND-POKL.09.02.00-10-009/09
„RÓWNE SZANSE – LEPSZY START W PRZYSZŁOŚĆ”
REALIZOWANEGO PRZEZ POWIAT WIERUSZOWSKI
W OKRESIE 01.09.2009 -31.08.2010 R.**

BROSZURĘ OPRACOWAŁA:

mgr Iwona Kuliga-Kmiecik
nauczyciel ZSP w Wieruszowie

na podstawie materiałów dydaktycznych wykorzystywanych
na zajęciach wyrównawczych i pozalekcyjnych z chemii
przez:
mgr Iwonę Kuliga-Kmiecik



Powiat Wieruszowski
Biuro Projektu:
Starostwo Powiatowe w Wieruszowie
98-400 Wieruszów, ul. Rynek 1-7
Sekretariat tel. 0-62 78-42-299, fax. 0-62 78-31-963
www.powiat-wieruszowski.pl
e-mail: starostwo@powiat-wieruszowski.pl

Wieruszów 2010



SPIS TREŚCI

Wstęp

Wybrane materiały dydaktyczne wykorzystywane podczas zajęć wyrównawczych i pozalekcyjnych w ramach projektu

- Klasa I
- Klasa II
- Klasa III
- Klasa IV

Testy i pytania sprawdzające

- Klasa I
- Klasa II
- Klasa III
- Klasa IV

Pomocne tabele

Słownik podstawowych terminów

Literatura



Wstęp

Zadaniem chemii jako przedmiotu ogólnokształcącego w szkole ponadgimnazjalnej jest rozszerzenie wiadomości ucznia o budowie i właściwościach otaczających go substancji, możliwościach przemian tych substancji i prawach rządzących tymi przemianami.

Przedmiot ten powinien uczyć obserwowania otaczającego nas świata, umiejętności opisu zjawisk, wnioskowania na podstawie poczynionych obserwacji, uczyć logicznego myślenia i kojarzenia faktów.

Uczeń powinien nabywać umiejętności korzystania z informacji dostępnych w wielu źródłach, ale też selekcjonowania ich i stosowania przyswojonej wiedzy w życiu codziennym. Po ukończonej nauce w szkole ponadgimnazjalnej uczeń musi umieć dotrzeć do potrzebnej mu informacji i właściwie ją zinterpretować oraz zastosować powinien także mieć świadomość, że źródłem sukcesu jest systematyczna praca.

W wyniku realizacji programu uczeń powinien w zakresie wiedzy i umiejętności:

- znać podstawowe pojęcia chemiczne,
- znać podstawy budowy materii i umieć je wykorzystać do interpretacji otaczających go zjawisk,
- posługiwać się symboliką chemiczną w zakresie chemii organicznej i nieorganicznej,
- znać właściwości podstawowych związków chemicznych i umieć je odnieść do życia codziennego,
- wykonywać proste obliczenia stechiometryczne oraz obliczenia z zakresu stężeń molowego i procentowego,
- umieć się posługiwać pojęciem aktywności pierwiastka lub związku,
- umieć zaprojektować i wykonać proste doświadczenia chemiczne,
- umieć wyszukiwać potrzebne informacje w podręczniku lub innych dostępnych źródłach (prasa, radio, telewizja, Internet, programy komputerowe),
- umieć wykorzystać informacje dotyczące substancji chemicznych i świadomie się nimi posługiwać



KLASA I

Proponowany układ materiału nauczania w zakresie podstawowym:

Dział I- Systematyka związków nieorganicznych i ich podstawowe właściwości

- 1) Podział substancji na związki i mieszaniny, typy mieszanin i sposoby rozdzielania mieszanin.
- 2) Tlenki- nazewnictwo, otrzymywanie, właściwości i podział pod względem charakteru chemicznego.
- 3) Zasady i wodorotlenki -wskaźniki właściwości zasadowych, otrzymywanie i właściwości zasad oraz wodorotlenków.
- 4) Kwasy-podział na kwasy tlenowe i beztlenowe, wskaźniki kwasowości roztworu, otrzymywanie i właściwości kwasów.
- 5) Sole-nazewnictwo i otrzymywanie soli, wodorosole.
- 6) Związki nieorganiczne występujące w gospodarstwie domowym.

Po opanowaniu materiału określonego w tym dziale uczeń powinien:

- sprawnie posługiwać się pojęciami: pierwiastek, związek, mieszanina, przemiana fizyczna i chemiczna, substrat, produkt, roztwór, mieszanina jednorodna;
- umieć posługiwać się tablicami chemicznymi;
- znać zasady systematyki związków nieorganicznych;
- umieć napisać równanie reakcji opisującej wyżej wymienione właściwości i dobrać współczynniki w równaniu zaproponowanym przez nauczyciela;
- umieć wskazać związki mające zastosowanie w życiu codziennym i wyjaśnić na czym polega ich rola.

Dział II - Mol i molowa interpretacja przemian chemicznych

- 1) Definicja mola.
- 2) Liczba Avogadra.
- 3) Objętość molowa gazów w warunkach normalnych.
- 4) Prawo zachowania masy.
- 5) Obliczenia oparte na równaniach reakcji przy stechiometrycznym i niestechiometrycznym zmieszaniu reagentów.



Po opanowaniu materiału określonego w tym dziale uczeń powinien:

- umieć określić liczbę moli substancji, liczbę atomów lub cząsteczek w odważce związku lub określonej objętości gazu;
- umieć obliczyć masę określonej liczby moli, liczby atomów lub cząsteczek w odważce związku lub określonej objętości gazu;
- umieć wykonać proste obliczenia oparte na równaniach reakcji dla reagentów zmieszanych w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym;
- umieć obliczyć gęstość gazu w warunkach normalnych.

Dział III - Stężenia roztworów

- 1) Stężenie procentowe.
- 2) Stężenie molowe.
- 3) Zateżnianie i rozcieńczanie roztworów.

Po opanowaniu materiału określonego w tym dziale uczeń powinien :

- umieć wykonać obliczenia związane ze stężeniem procentowym i molowym;
- umieć się posługiwać tablicami chemicznymi w celu znalezienia gęstości roztworu;
- umieć się posługiwać pojęciem gęstości roztworu;
- potrafić zaproponować metodę otrzymania roztworu o określonym stężeniu.



KLASA II

Proponowany układ materiału nauczania w zakresie podstawowym:

Dział I - Chemia organiczna

- 1) Budowa alkanów, alkenów i alkinów, szereg homologiczny i zmiana właściwości fizykochemicznych związków w kolejnych szeregach.
- 2) Nazewnictwo węglowodorów łańcuchowych.
- 3) Izomeria konstytucyjna, geometryczna i podstawienia.
- 4) Reakcje addycji, substytucji, eliminacji.
- 5) Benzen, toluen, naftalen-budowa i właściwości-reakcje chlorowania i nitrowania.
- 6) Zasady nazewnictwa prostych pochodnych arenów.
- 7) Węgiel kamienny i ropa naftowa jako naturalne źródła węglowodorów.
- 8) Alkohole jednowodorotlenowe- izomeria w alkoholach, nazewnictwo i właściwości metanolu i etanolu, butanoli, rzędowość alkoholi, alkoholany. Alkohol a zdrowie człowieka.
- 9) Alkohole wielowodorotlenowe- budowa i właściwości (glicerol)
- 10) Budowa i właściwości fenolu (nitrowanie i kwasowe właściwości fenolu).
- 11) Porównanie właściwości i zastosowanie alkoholi i fenoli.
- 12) Aceton i metanal jako przedstawiciele aldehydów i ketonów- rola acetonu jako rozpuszczalnika, metanalu jako surowca do tworzenia żywic.
- 13) Kwasy karboksylowe (mrówkowy, octowy, benzoesowy, oleinowy, stearynowy)-otrzymywanie właściwości fizyczne i chemiczne.
- 14) Estry wyżej wymienionych kwasów i alkoholi - otrzymywanie i właściwości.
- 15) Budowa i właściwości tłuszczów.
- 16) Mydła - budowa i właściwości piorące.
- 17) Budowa i właściwości fruktozy i glukozy. Cukry a zdrowie człowieka.
- 18) Wiązania glikozydowe.
- 19) Właściwości fizyczne i chemiczne sacharozy i maltozy, budowa cząsteczek, cukry redukujące i nieredukujące.
- 20) Budowa skrobi i celulozy - właściwości.
- 21) Właściwości i otrzymywanie amin alifatycznych, zasadowe właściwości amin.



- 22) Budowa i właściwości glicyny, alaniny, kwasu glutaminowego i lizyny.
- 23) Wiązania peptydowe.
- 24) I, II, III-rzędowa struktura białka.

Po opanowaniu materiału określonego w tym dziale uczeń powinien:

- umieć wymienić węglowodory mające największe zastosowanie w gospodarce i życiu codziennym;
- znać pojęcia reakcji addycji, substytucji, eliminacji;
- znać budowę i zastosowanie podstawowych alkoholi, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów;
- potrafi wyjaśnić różnice w strukturze białek i cukrów wielkocząsteczkowych;
- wiedzieć, które ze związków organicznych łatwo ulegają utylizacji, a które są groźne dla środowiska;
- znać praktyczne zastosowanie substancji chemicznych oraz mieć świadomość zagrożeń spowodowanych ich niewłaściwym wykorzystaniem.



Klasa III

Proponowany układ materiału nauczania w zakresie podstawowym:

Dział I - Procesy równowagowe w roztworach

- 1) Reakcje egzo- i endoenergetyczne.
- 2) Wpływ temperatury na szybkość reakcji.
- 3) Wpływ stężenia roztworów i rozdrobnienia ciał stałych na szybkość reakcji.
- 4) Mechanizm reakcji prosty, następczy, równoległy jako czynnik wpływający na szybkość reakcji.
- 5) Reakcje I i II rzędu.
- 6) Pojęcia: proces odwracalny i równowaga procesu odwracalnego.
- 7) Stała równowagi reakcji, obliczanie stężeń po ustaleniu się stanu równowagi.
- 8) Reguła przekory.
- 9) Dysocjacja jednostopniowa i wielostopniowa kwasów, zasad i soli.
- 10) Nazewnictwo jonów.
- 11) Stała i stopień rozcieńczeń Ostwalda.
- 12) Moc elektrolitu- pojęcia : mocny kwas, mocna zasada, słaby kwas, słaba zasada.
- 13) pH jako miara kwasowości roztworu wodnego, iloczyn jonowy wody obliczanie wartości pH
- 14) Teoria Arrheniusa i Brønsteda kwasów i zasad (reakcje neutralizacji według tych teorii).
- 15) Hydroliza soli.
- 16) Roztwory nasycone i nienasycone- rozpuszczalność.
- 17) Jonowy zapis procesów strącania i zubożniania.

Po opanowaniu materiału określonego w tym dziale uczeń powinien:

- znać pojęcia: dysocjacja elektrolityczna, jon, roztwór nasycony i nienasycony, rozpuszczalność, reakcje zubożniania i strącaniowa;
- umie napisać równania dysocjacji kwasu, zasady i soli oraz nazwać jony;
- umie napisać równania reakcji strącaniowej i zubożniania w postaci jonowej;
- umie wyjaśnić, jakie są przyczyny dysocjacji niektórych związków;
- umie wymienić czynniki przyspieszające przebieg reakcji;
- umie się posłużyć skalą pH;



- wykonać typowe obliczenia związane ze stałą równowagi reakcji, stałą i stopniem
- posłużyć się teorią kwasów i zasad dla wyjaśnienia hydrolizy;
- zastosować regułę przekory dla wyjaśnienia zjawisk zachodzących w roztworach.

Dział II - procesy zachodzące z wymianą elektronów

- 1) Obliczanie stopni utlenienia pierwiastków w obojętnych cząsteczkach lub jonach związków nieorganicznych i organicznych.
- 2) Zapisywanie z równań połówkowych, uzgadnianie współczynników w równaniach za pomocą bilansu elektronowego.
- 3) Pojęcia utleniacz, reduktor, reakcja utlenienia i redukcji.
- 4) Utleniające właściwości: KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HNO_3 , H_2SO_4 , O_2 , Cl_2 .
- 5) Redukujące właściwości: Na_2SO_3 , KI , FeSO_4 .
- 6) H_2O_2 i HNO_3 jako utleniacze i reduktory.
- 7) Zmiana zdolności utleniających KMnO_4 wraz ze zmianą pH.
- 8) Elektroda I rodzaju, potencjał półogniwa, elektroda wodorowa;
- 9) Równanie Nernsta;
- 10) Ogniwo Daniella, ogniwo stężeniowe, SEM ogniwa, anoda, katoda, klucz elektrolityczny, znaki elektrod.
- 11) Korozja elektrochemiczna i jej zapobieganie.
- 12) Określanie kierunku zachodzenia procesu redox.
- 13) Elektroliza soli stopionych i wodnych roztworów soli, kwasów i zasad.
- 14) Napięcie konieczne do rozpoczęcia elektrolizy.
- 15) Prawa elektrolizy i obliczenia związane z elektrolizą.
- 16) Zastosowanie ogniw i elektrolizy w przemyśle.

Po opanowaniu materiału określonego w tym dziale uczeń powinien:

- umieć obliczyć stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczce lub jonie;
- umie wskazać procesy redox i dobrać współczynniki za pomocą bilansu elektronowego;
- umie wskazać reduktor i utleniacz w równaniu reakcji redox;
- umie wymienić utleniacze i reduktory spotykane w życiu codziennym oraz określić, gdzie mają one zastosowanie;



- umieć wymienić utleniacze i reduktory spotykane w życiu codziennym oraz określić gdzie mają one zastosowanie;
- umieć omówić działanie dowolnego ogniwa zbudowanego z elektrod pierwszego rodzaju i obliczyć jego SEM.
- znać pojęcie korozji elektrochemicznej i sposoby zabezpieczania przed korozją;
- znać zastosowania procesów elektrochemicznych;

KLASA I - PRZYKŁADOWE ZADANIA I ĆWICZENIA

D) SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH I ICH PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI

1) Przy każdej podanej substancji podaj jej określenie: pierwiastek, mieszanina pierwiastków, związek chemiczny, mieszanina pierwiastków, związek chemiczny, mieszanina pierwiastków i związków chemicznych:

- a) woda mineralna,
- b) ozon,
- c) cukier,
- d) szkło,
- e) miód,
- f) powietrze,
- g) sadza,
- h) złoto jubilerskie.

2) Określ, ile i jakich pierwiastków wchodzi w skład:

- a) wody osolonej solą kuchenną,
- b) benzyny,
- c) wody osłodzonej cukrem,
- d) mosiądzu.



3) Mieszanina zawierająca sól kuchenną i siarkę. Za pomocą której z podanych metod można będzie rozdzielić składniki:

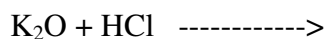
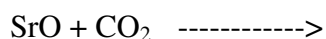
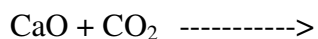
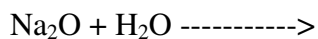
- ekstrakcji,
- odparowania,
- każdej z wymienionych powyżej metod.

4) Podaj po 3 przykłady tlenku kwasowego, i po 3 przykłady tlenku zasadowego. Napisz ich wzory sumaryczne i nazwy.

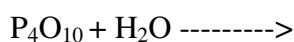
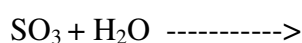
5) Podaj wzory tlenków:

- ditlenek siarki,
- ditlenek ołowiu,
- tlenek disodu,
- pentatlenek diazotu.

5) Dokończ równania reakcji tlenków zasadowych:



6) Dokończ równania reakcji tlenków kwasowych:





7) Napisz równania następujących pierwiastków z tlenem:

- a) siarki,
- b) glinu,
- c) magnezu.

8) Podaj 3 różne metody otrzymywania dwutlenku węgla, napisz równania odpowiednich reakcji i opisz, jak należy przeprowadzić dany proces.

9) Podaj wzory sumaryczne kwasów:

- a) azotowy(V),
- b) siarkowy(IV),
- c) azotowy(III),
- d) jodowodorowy,
- e) bromowodorowy.

10) Dla każdego z bezwodników kwasowych podaj kwasu, jaki on tworzy:

- a) CO_2 ,
- b) SO_2 ,
- c) P_4O_{10} ,
- d) N_2O_5 ,
- e) SO_3 .

11) Napisz równania reakcji otrzymywania:

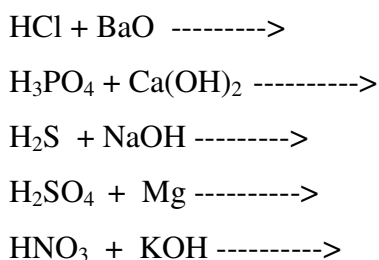
- a) kwasu siarkowego(VI),
- b) kwasu ortofosforowego(V),
- c) kwasu węglowego,
- d) kwasu siarkowego(IV).



12) Napisz równania reakcji opisane schematami:

- a) siarka ----->tlenek siarki(IV),
tlenek siarki(IV) -----> kwas;
- b) fosfor -----> tlenek fosforu(V),
tlenek fosforu(V) -----> kwas;
- c) siarka -----> tlenek siarki(IV),
tlenek siarki(IV) -----> tlenek siarki(VI),
tlenek siarki(VI) -----> kwas.

13) Dokończ następujące równania reakcji:



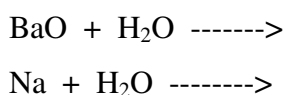
14) Napisz wzory sumaryczne i strukturalne wodorotlenków:

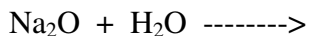
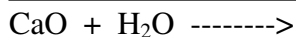
- a) wodorotlenek potasu,
b) wodorotlenek chromu(III),
c) wodorotlenek ołowiu(II),
d) wodorotlenek magnezu,
e) wodorotlenek miedzi(I).

15) Z podanych tlenków wybierz tlenki o charakterze zasadowym i napisz równania reakcji tych tlenków z wodą:



16) Dokończ następujące równania reakcji:

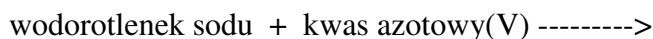




17) Zaproponuj metody otrzymywania następujących wodorotlenków:

- a) wodorotlenek baru,
- b) wodorotlenek chromu,
- c) NaOH,
- d) Co(OH).

18) Dokończ równania reakcji :



19) Uzupełnij tekst:

Kwasy dzielimy nai.....Można też kwasy podzielić na

Wodne roztwory kwasów barwią lakmus na kolor.....,a uniwersalny papierek wskaźnikowy na kolor.....,a fenoloftaleinę na kolor.....Sole kwasów beztlenowych noszą w nazwie końcówkę.....,a sole kwasów tlenowych noszą w nazwie końcówkę.....Chlorowódz rozpuszczony w wodzie tworzy

Tlenek siarki(VI) rozpuszczony w wodzie reaguje z nią, tworząc.....



20) Uzupełnij brakujące informacje w nazwach następujących soli:

- a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -.....fosforan(V).....,
- b) Na_2SO_3 -.....,
- c) SnSiO_3 -.....,
- d) $(\text{..})_2\text{SO}_4$ - siarczan (VI) amonu,
- e) $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ - diwodorofosforan(...) żelaza(...),
- f) MnPO_4 -ortofosforan(...) manganu(...),
- g) $\text{Hg}_2(\text{NO}_2)_2$.azotan(...) rtęci(...).

21) Napisz równania reakcji otrzymywania siarczanu(VI) sodu następującymi metodami:

- a) kwas + zasada,
- b) kwas + metal,
- c) kwas + tlenek metalu,
- d) tlenek kwasowy + tlenek zasadowy.

22) Napisać sumaryczne równania reakcji:

- a) kwasu siarkowego(VI) z tlenkiem potasu, tlenkiem magnezu, tlenkiem manganu(III),
- b) kwasu solnego z tlenkiem miedzi(I), tlenkiem bizmutu(III), tlenkiem azotu(V).

ZADANIA TESTOWE

Uzupełnij poniższy tekst lub wskaż jedną poprawną odpowiedź:

1. Aby zabarwić szkło, należy dodać do niego odpowiedniego, barwnego tlenku.

W celu otrzymania brązowego szkła należy:

- a) mieszać SiO_2 z Fe_2O_3 i Na_2O ,
- b) mieszać Cr_2O_3 z SiO_2 i Na_2O ,
- c) mieszać SiO_2 z K_2O i Al_2O_3 ,
- d) mieszać Al_2O_3 z Na_2O i SiO_2 .



2. Podczas otrzymywania H_2SO_4 reakcja pochłaniania SO_3 przez H_2O zachodzi z..... ciepła, więc jest reakcją

3. Roztwory $NaOH$ przechowywane są w naczyniach z tworzyw sztucznych, a nie szklanych, ponieważ szkło ma w swoim składzie, który reaguje z $NaOH$ zgodnie z reakcją:

.....

4. Wymień 3 metale reagujące z wodą z wydzieleniem wodoru i napisz równania reakcji.

Metale to..... Reagują one zgodnie z równaniami.....

.....

.....

5. Które ze składników powietrza działa najbardziej niszcząco na suche powierzchnie metali:

- a) CO_2 , d) N_2 ,
- b) CO , e) O_2 .
- c) SO_2 ,

6. Przemiany $Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow NaCl$ dokonują się przy pomocy reakcji, opisanych równaniami:

.....

.....

.....

7. Podaj nazwy kwasów:

H_2S

H_2SO_4

H_2Te

H_2SeO_4



8. Podaj nazwy wodorotlenków:

Ba(OH)₂

Pb(OH)₂

9. Określ charakter chemiczny tlenków i napisz odpowiednie równania reakcji z wodą:

a) K₂O to tlenek..... Równanie reakcji ma postać
.....

b) SO₃ to tlenek Równanie ma postać
.....

10. Z podanych tlenków wybierz te, które reagują z tlenem: CO, CO₂, SO₂, SO₃, MgO, P₄O₁₀.

.....

11. Podane substancje podziel na grupy pod względem stanu skupienia: tlenek sodu, chlor, tlenek rtęci(II), tlenek fosforu(V), wodorotlenek sodu, chlorowodór, azot, rtęć, amoniak.

12. Napisz wzory soli:

chlerek wapnia.....

siarczek żelaza(III).....

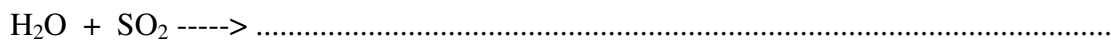
azotan(III) baru.....

siarczan(IV) glinu.....

13. Napisz 2 równania reakcji otrzymywania tlenku glinu oraz zaproponuj, w jaki sposób można przeprowadzić eksperymentalnie opisane przez siebie procesy.....

.....

14. Dokończ równania reakcji lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi, podkreślając procesy, które mają miejsce dopiero po ogrzaniu. Z podanych równań wybierz równania syntezy, analizy, wymiany:



II) MOL I MOŁOWA INTERPRETACJA PRZEMIAN CHEMICZNYCH

PRZYKŁADOWE ZADANIA

1) Zgromadzono $9,03 \cdot 10^{23}$ atomów siarki . Oblicz, ilu molom siarki odpowiada taka liczba atomów.

Rozwiązanie :

Dane:

$N = 9,03 \cdot 10^{23}$ atomów

$N = 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów

Szukane:

$n = ?$

Podstawiamy dane pod wzór:

N

$n = \frac{\quad}{\quad}$

N_A

$9,03 \cdot 10^{23}$ atomów

$n = \frac{\quad}{\quad}$

$6,02 \cdot 10^{23}$ atomów

$n = 1,50$ mola

Odpowiedź: $9,03 \cdot 10^{23}$ atomów to 1,5 mola siarki.



2. Posługując się układem okresowym, określ masę molową tlenu cząsteczkowego. Następnie oblicz, ile moli tlenu cząsteczkowego zawartych jest w 40 g tego pierwiastka.

Rozwiązanie:

Dane:

$M = 32 \text{ g/mol}$

$m = 40 \text{ g}$

Szukane:

$n = ?$

Sposób I

Podstawiamy dane pod wzór:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{40 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}}$$

$$n = 1,25 \text{ mola}$$

Sposób II

Układamy proporcję:

x moli tlenu ma masę 40 g

1 mol tlenu ma masę 32 g

$$\frac{x}{1 \text{ mol}} = \frac{40 \text{ g}}{32 \text{ g}}$$

$$x = 1,25 \text{ mola}$$

Odpowiedź: 40 g tlenu cząsteczkowego to 1,25 mola.



3. Oblicz, ile moli cząsteczek zawiera 300 dm^3 gazu odmierzonego w warunkach normalnych.

Rozwiązanie:

Tak jak w poprzednich przykładach możemy posłużyć się wzorem lub zastosować proporcję.

Sposób I

V

Stosując wzór $n = \frac{V}{V_{\text{mol}}}$

V_{mol}

$$V = 300 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{mol}} = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$300 \text{ dm}^3$$

$$n = \frac{300 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}}$$

$$22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

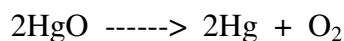
$$n = 13,4 \text{ mola gazu}$$

Odpowiedź: 300 dm^3 gazu odmierzonego w warunkach normalnych zawiera 13,4 mola gazu.

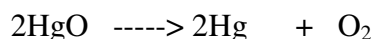
4. Oblicz, ile moli rtęci powstanie w wyniku termicznego rozkładu 5 moli tlenku rtęci(II).

Rozwiązanie:

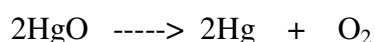
1 krok. Napisanie równania reakcji.



2 krok. Zapisanie danych zadania.

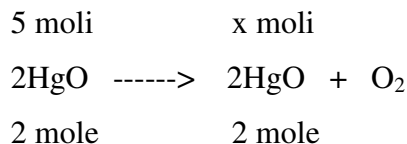


3 krok. Odpowiednie odczytanie równania.





4 krok. Porównanie informacji zawartych w 2 i 3 kroku.



5 krok. Zapisanie odpowiedniej proporcji i jej rozwiązanie.

$$\begin{array}{ccc} 5 \text{ moli HgO} & & x \text{ moli} \\ \text{-----} & = & \text{-----} \\ 2 \text{ mole HgO} & & 2 \text{ mole HgO} \end{array}$$

$$x = 5 \text{ moli}$$

Odpowiedź: W wyniku termicznego rozkładu 5 moli tlenku rtęci(II) powstanie 5 moli rtęci.

ZADANIA DO ROZWIĄZANIA:

1) Oblicz masę:

- 2 moli pierwiastkowego węgla,
- 12 moli węglanu wapnia,
- 0,2 mola kwasu azotowego(V),

2) Oblicz ile moli zawartych jest w:

- 20 g tlenku węgla(IV),
- 14 g siarki pierwiastkowej,
- 0,03 g srebra.

3) Oblicz liczbę moli oraz liczbę cząsteczek zawartych w :

- 5 g Na_2CO_3 ,
- 8 g KMnO_4 ,
- 9 g K_3PO_4 .



- 4) Posługując się wartością liczby Avogadra, oblicz masę chlorowodoru zawierającą:
- $6,02 \cdot 10^{23}$ wszystkich atomów,
 - $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów wodoru.
- 5) Cukier kryształ zawiera cząsteczki sacharozy o wzorze $C_{12}H_{22}O_{11}$. Oblicz ile:
- moli sacharozy zawartych jest w 1 kg cukru,
 - cząsteczek sacharozy zawartych jest w 1 kg cukru,
 - moli węgla zawartych jest w 200 g cukru,
 - atomów tlenu zawartych jest w 50g cukru.
- 6) Oblicz masę 1 dm^3 gazowego chloru w warunkach normalnych.
- 7) Oblicz masę w warunkach normalnych :
- 12 dm^3 amoniaku,
 - $2,50 \text{ m}^3$ wodoru,
 - 600 cm^3 par bromu cząsteczkowego,
 - $25,223 \text{ dm}^3$ argonu.
- 8) Oblicz ile atomów zawartych jest w 1 m^3 gazowego wodoru w warunkach normalnych.
- 9) Oblicz, czy więcej cząsteczek zawartych jest w 1 cm^3 , czy w 1 kg tlenu odmierzonego w warunkach normalnych.
- 10) Oblicz liczbę moli tlenu potrzebną do spalenia w tlenie 3 moli magnezu.
- 11) Oblicz liczbę moli wodoru wydzieloną podczas reakcji 3 moli cynku z kwasem solnym.
- 12) Oblicz masę tlenku siarki(VI) konieczną do otrzymania 150 g kwasu siarkowego(VI) w reakcji tlenku z wodą.



- 13) Ile wyniesie masa soli obojętnej powstałej w reakcji 20 g wodorotlenku glinu ,z nadmiarem roztworu kwasu siarkowego(VI).
- 14) Oblicz masę siarki, jaką należy spalić w tlenie, aby uzyskać 12 moli tlenku siarki (VI).
- 15) Oblicz objętość tlenu (w warunkach normalnych) potrzebną utworzenia 100 g litu.
- 16) Jaka objętość wodoru wydzielą się w reakcji 15 g glinu z nadmiarem kwasu solnego.
- 17) Oblicz objętość wodoru wydzielającą się w wyniku reakcji 14 g wapnia z kwasem solnym.
- 18) Oblicz objętość dwutlenku węgla wydzielającą się podczas reakcji 5 g węglanu magnezu z kwasem solnym.
- 19) Janek, Franek i Jola otrzymali wodór różnymi sposobami: Janek użył cynku i 7 g H_3PO_4 , Franek magnezu i 15 g H_2SO_4 , Jola wapnia i 7 g HCl . Które z nich otrzymało największą objętość wodoru? Ile wynosiła ta objętość?
- 20) Oblicz, jaka masa produktu powstanie w reakcji 40 g potasu i 25 g siarki.
- 21) Oblicz, czy wystarczy użyć 5 moli tlenu, aby całkowicie spalić 4 mole siarki.
- 22) Oblicz masę kwasu solnego, który pozostanie nieużyty, jeśli do reakcji zobojętnienia 40 g $NaOH$ użyto 50 g HCl .
- 23) Oblicz, której substancji użyto w nadmiarze, jeśli do zobojętnienia 15 g wodorotlenku wapnia użyto 16 g kwasu solnego.
- 24) Oblicz masę węglanu wapnia, jeśli w reakcji syntezy użyto 25 g CaO i $15\text{ dm}^3\text{ CO}_2$.



ZADANIA TESTOWE

Wiedząc, że prawidłowa jest tylko jedna odpowiedź, rozwiąż następujące problemy:

1. Celem otrzymania 2 g BaO należy utlenić:

- a) 3,78 g baru,
- b) 0,14 mola baru,
- c) $7,8 \cdot 10^{21}$ atomów baru,
- d) 0,00138 mola baru.

2. 2dm³ amoniaku zawierają w warunkach normalnych:

- a) 2 mole amoniaku,
- b) 1,52g amoniaku,
- c) 0,9 mola amoniaku,
- d) 2g amoniaku.

3. 10g wodoru wydziela się podczas reakcji pewnej ilości wapnia z kwasem siarkowym(VI).

Potrzebna ilość wapnia to:

- a) 20g wapnia,
- b) 400g wapnia,
- c) 5 moli wapnia,
- d) 10 moli wapnia.

4. 0,5 mola Fe(SCN)₃ ma masę:

- a) 230g,
- b) 115g,
- c) 114g,
- d) 200g.



5. Przeprowadzono reakcję strącania osadu chlorku srebra, używając 20g AgNO_3 . Masa wydzielonego osadu wynosiła:

- a) 16,9g,
- b) 143,5g,
- c) 14,35g,
- d) 17,5g.

6. Objętość SO_2 konieczna do reakcji z 20g NaOH (jeśli wiesz, że powstaje siarczan(VI) sodu) wynosi w warunkach normalnych:

- a) $3,3\text{dm}^3$,
- b) $22,4\text{dm}^3$,
- c) $11,2\text{dm}^3$,
- d) $5,6\text{ dm}^3$.

7. Porównano liczbę moli cząsteczek zawartą w 10g PbCO_3 z liczbą moli cząsteczek zawartych w 10g Na_2CO_3 oraz 20g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$:

- a) najmniej moli cząsteczek zawartych jest w 20g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$,
- b) najwięcej moli cząsteczek zawartych jest w 10g PbCO_3 ,
- c) najwięcej moli cząsteczek zawartych jest w 10g Na_2CO_3 ,
- d) PbCO_3 ma liczbę moli cząsteczek większą niż $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

8. Oblicz objętość (w warunkach normalnych) tlenu potrzebną do całkowitego spalania 12g C_2H_6 , jeśli wiesz, że spalanie następuje do CO_2 i wody.

- a) $17,92\text{dm}^3$,
- b) $31,36\text{dm}^3$,
- c) $15,68\text{dm}^3$,
- d) 42 dm^3 .



9. Przeprowadzono reakcję zobojętniania wodorotlenku wapnia za pomocą kwasu azotowego(V).

Liczba moli HNO_3 potrzebna do zobojętnienia 32g wodorotlenku wapnia wynosi:

- a) 0,5 mola,
- b) 0,43 mola,
- c) 1 mol,
- d) 0,86 mola.

10. Gęstość chlorowodoru w warunkach normalnych wynosi:

- a) $1,63 \text{ g/dm}^3$,
- b) $0,61 \text{ g/dm}^3$,
- c) $1,63 \text{ g/cm}^3$,
- d) $0,61 \text{ g/cm}^3$.

III - STEŻENIA ROZTWORÓW

PRZYKŁADOWE ZADANIA Z ROZWIĄZANIEM

1. Przygotowano roztwór NaCl, odważając 15 g soli i 120 g wody. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

Rozwiązanie:

Dane:

$$m_s = 15 \text{ g NaCl}$$

$$m_{\text{wody}} = 120 \text{ g H}_2\text{O}$$

Szukane:

$$C\% = ?$$

Przy dalszych obliczeniach posłużymy się wzorem:

$$m_r = m_s + m_{\text{wody}}$$

$$m_r = 15 \text{ g} + 120 \text{ g} = 135 \text{ g}$$

$$C\% = \frac{m_s}{m_r} * 100\%$$



$$C\% = \frac{15\text{g}}{135\text{g}} * 100\%$$

$$C\% = 11,1\%$$

Odpowiedź: stężenie powyższego roztworu wynosi 11,1%.

2. Przygotowano 450 g roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 12 %. Oblicz masę wodorotlenku w tym roztworze.

Rozwiązanie:

Szukane:

Dane:

$$m_s = ?$$

$$C\% = 12\%$$

$$m_r = 450\text{ g}$$

$$C\% = \frac{m_s}{m_r} * 100\%$$

przekształcamy wzór:

$$m_s = \frac{C\% * m_r}{100\%}$$

$$m_s = \frac{12\% * 450\text{g}}{100\%} = 54\text{ g NaOH}$$

Odpowiedź: Powyższy roztwór zawiera 54 g NaOH.



3. Oblicz stężenie molowe roztworu otrzymanego przez rozpuszczenie 11,7 g NaCl w wodzie, jeśli otrzymano 80 cm³ roztworu.

Rozwiązanie:

Dane:

$$m_{\text{NaCl}} = 11,7\text{g}$$

$$V_r = 80\text{cm}^3 = 0,08\text{dm}^3$$

$$M = 58,5\text{g/mol}$$

Szukane:

$$C_m = ?$$

Podstawiamy dane do wzorów:

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}}$$

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{11,7\text{g}}{58,5\text{g/mol}} = 0,2 \text{ mola}$$

$$C_m = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V_r}$$

$$C_{\text{mol}} = \frac{0,2 \text{ mola}}{0,08 \text{ mola}} = 2,5 \text{ mol/dm}^3$$

Odpowiedź: Stężenie molowe roztworu NaCl wynosi 2,5 mol/dm³.

4. 3 dm³ 0,5-molowego roztworu KNO₃ rozcieńczono wodą do objętości 5 dm³. Oblicz stężenie molowe nowego roztworu.



Rozwiązanie:

Dane:

$$V_r = 3 \text{ dm}^3$$

$$V = 5 \text{ dm}^3$$

$$C_{m1} = 0,5 \text{ mol/dm}^3$$

Szukane:

$$C_m = ?$$

1 krok. Obliczenie moli związku zawartych w stężonym roztworze.

$$n = C_{m1} \cdot V_r$$

$$n = 0,5 \text{ mol/dm}^3 \cdot 3 \text{ dm}^3$$

$$n = 0,3 \text{ mol/dm}^3$$

Odpowiedź: Roztwór po rozcieńczeniu uzyska stężenie $0,3 \text{ mol/dm}^3$.

5. Oblicz masę KI, jaka wykrystalizuje z 200 g nasyconego roztworu o temperaturze 313 K po ochłodzeniu go do 283 K. Rozpuszczalność KI w temperaturze 313 K jest równa 160g/100g wody, natomiast w temperaturze 283 K - 135g/100g wody

Rozwiązanie:

Dane:

$$m_{r1} = 200 \text{ g}$$

rozpuszczalność 1 = 160g/100g wody

rozpuszczalność 2 = 135g/100g wody

Szukane:

$$m_{\text{kryst.}} = ?$$

1 krok. Obliczenie masy soli i masy wody w roztworze 1 (w temp 313 K)

Układamy proporcję:

160 g soli zawiera się w (160+100) g roztworu

x g soli zawiera się w 200 g roztworu

$$\frac{160 \text{ g}}{x} = \frac{260 \text{ g}}{200 \text{ g}}$$

$$x = 123,1 \text{ g}$$

$$m_{s1} = 123,1 \text{ g}$$

$$m_{w1} = m_{r1} - m_{s1} = 200 \text{ g} - 123,1 \text{ g} = 76,9 \text{ g}$$



2 krok. Obliczenie masy soli w roztworze 2 (w temp. 283 K)

Ponieważ wykrystalizowanie części soli nie zmienia masy wody zawartej w roztworze ($m_{w1} = m_{w2}$), dlatego układamy proporcję, opierając się właśnie na masie wody:

135 g soli przypada na 100 g wody

y g soli przypada na 76,9 g wody

$$\frac{135 \text{ g}}{y} = \frac{100 \text{ g}}{76,9 \text{ g}}$$

$$y = 103,8 \text{ g}$$

$$m_{s2} = 103,8 \text{ g}$$

3 krok. Obliczenie masy soli, jaka wykrystalizuje z roztworu.

$$m_{\text{kryst.}} = m_{s1} - m_{s2} = 19,3 \text{ g}$$

Odpowiedź: Z roztworu wskutek ochłodzenia wykrystalizuje 19,3 g KI.



ZADANIA DO ROZWIĄZANIA

- 1) Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego po rozpuszczeniu 35 g substancji w 150 g wody.
- 2) Ile gramów chlorku sodu, otrzymamy po odparowaniu do sucha 30 g roztworu 6- procentowego?
- 3) Ile soli znajduje się w 0,5 kg roztworu o stężeniu 2%?
- 4) Ile wody zawiera 400 g roztworu o stężeniu 20% ?
- 5) Ile soli i ile wody potrzeba do przygotowania 250 g roztworu o stężeniu 2% ?
- 6) Ile gramów jodu i ile cm^3 alkoholu etylowego ($d=0,78 \text{ g/cm}^3$) potrzeba do sporządzenia 15 g jodyny, czyli 10- procentowego roztworu jodu w alkoholu etylowym?
- 7) W ilu gramach wody należy rozpuścić 15 g substancji, aby otrzymać roztwór 20- procentowy?
- 8) Ile gramów substancji należy rozpuścić w 200 g wody, aby otrzymać roztwór 10- procentowy?
- 9) Oblicz stężenie molowe roztworu zawierającego 6 moli substancji w 2 dm^3 roztworu.
- 10) Oblicz, ile moli substancji znajduje się w $0,6 \text{ dm}^3$ roztworu 2-molowego.
- 11) W jakiej objętości 0,5- molowego roztworu znajdują się 2 mole substancji?
- 12) W 150 cm^3 roztworu znajduje się 50 g chlorku wapnia. Obliczyć stężenie molowe roztworu?
- 13) W 6 dm^3 roztworu znajduje się 234 g siarczku sodu. Oblicz stężenie molowe roztworu.



- 14) Ile gramów bromku sodu znajduje się w $0,2 \text{ dm}^3$ 0,1- molowego roztworu?
- 15) Ile gramów NaCl otrzymamy po odparowaniu do sucha 100 cm^3 0,5- molowego roztworu?
- 16) Oblicz stężenie molowe 96- procentowego kwasu siarkowego o gęstości $1,84 \text{ g/cm}^3$?
- 17) Obliczyć stężenie procentowe 5,5- molowego roztworu kwasu azotowego o gęstości $1,13 \text{ g/cm}^3$.
- 18) Obliczyć stężenie procentowe nasyconego roztworu, jeżeli rozpuszczalność wynosi 20 g.
- 19) Do 60 g 12- procentowego roztworu dolano 20 g wody. Obliczyć stężenie procentowe otrzymanego roztworu.
- 20) Do jakiej objętości wody należy wlać 150 g 30- procentowego roztworu, aby otrzymać roztwór 22,5- procentowy?
- 21) Z 200g 20- procentowego roztworu odparowano 100 g wody. Obliczyć stężenie otrzymanego roztworu.
- 22) Ile wody należy odparować ze 150 g 20- procentowego roztworu, aby otrzymać roztwór 28- procentowy?
- 23) Obliczyć stężenie procentowe roztworu, otrzymanego po dodaniu 10 g substancji do 25 g roztworu 10- procentowego.
- 24) Ile gramów chlorku sodu należy wsypać do 300 g 20- procentowego roztworu, aby otrzymać roztwór 28- procentowy?



ZADANIA TESTOWE

Uzupełnij poniższy tekst lub wskaż jedną poprawną odpowiedź:

1. Stężenie procentowe 0,02-molowego roztworu chlorku potasu wynosi.....
2. Rozpuszczalność CuSO_4 w 100g wody wynosi....., jeśli nasycony roztwór tej soli ma stężenie 30%.
3. Do 300g 10% roztworu węglanu sodu dodano 200g 15% roztworu tej samej soli. Stężenie procentowe tak otrzymanego roztworu wynosi
4. W 50 cm^3 roztworu rozpuszczone są 4g wodorotlenku sodu.
Stężenie molowe tego roztworu wynosi.....
5. 50g Na_2O wprowadzono do wody, uzyskując $0,5 \text{ dm}^3$ roztworu.
Stężenie molowe tego roztworu wynosi
6. Masa osadu wytrąconego po zmieszaniu 300 cm^3 0,2-molowego roztworu chlorku baru i 500 ml 0,1-molowego roztworu siarczanu(VI) potasu wynosi.....
7. Do 200g 20% roztworu azotanu(V) sodu dosypano 0,5 mola suchego azotanu(V) sodu. Stężenie procentowe tak otrzymanego roztworu wynosi.....
8. Aby uzyskać 0,02-molowy roztwór wodorotlenku potasu, do 100 cm^3 0,05-molowego roztworu tej substancji dodano cm^3 wody.
9. Zmieszano 200 cm^3 roztworu 0,3-molowego i $0,4 \text{ dm}^3$ wody. Otrzymano roztwór o stężeniu
 - a) $0,01 \text{ mol/dm}^3$,
 - b) $0,25 \text{ mol/dm}^3$,
 - c) $0,15 \text{ mol/dm}^3$,
 - d) $0,10 \text{ mol/dm}^3$.



10. Stężenie nasyconego w temperaturze 60°C roztworu węglanu potasu jest równe 25%.

Rozpuszczalność tej soli w 100g wody w tej temperaturze jest równe:

- a) 33,3g,
- b) 25g,
- c) 20g,
- d) nie można jednocześnie określić rozpuszczalności.

11. Do przygotowania 400 cm^3 0,25-molowego roztworu azotanu(V) sodu potrzeba:

- a) 85g soli,
- b) 21,3g soli,
- c) 8,5g soli,
- d) 0,9g soli.



KLASA II - PRZYKŁADOWE ZADANIA I ĆWICZENIA

CHEMIA ORGANICZNA

I) WĘGLOWODORY NASYCONY

WYDAJNOŚĆ REAKCJI

Wydajność reakcji jest to stosunek ilości produktu otrzymanej w danym procesie do oczekiwanej, maksymalnie możliwej do uzyskania ilości tego produktu:

$$\text{wydajność (w)} = \frac{\text{otrzymana ilość produktu}}{\text{oczekiwana ilość produktu}}$$

Ilość produktu - zarówno oczekiwana jak i uzyskana - mogą być podawane w jednostkach masy, objętości lub w molach. Należy jednak zachować taką samą jednostkę w liczniku i mianowniku powyższego wyrażenia.

Wydajność reakcji najczęściej wyraża się w procentach:

$$w = \frac{m_{\text{uzyskana}}}{m_{\text{oczekiwana}}} * 100\%$$

$$w = \frac{V_{\text{uzyskana}}}{V_{\text{oczekiwana}}} * 100\%$$

$$w = \frac{n_{\text{uzyskana}}}{n_{\text{oczekiwana}}} * 100\%$$

Wydajność określonej reakcji można także obliczyć, nie korzystając ze wzoru, lecz układając proporcję:

ilość oczekiwana	-	100% wydajności
ilość uzyskana	-	x
ilość oczekiwana		100%
-----	=
ilość uzyskana		x



$$x = \frac{\text{ilość uzyskana} * 100\%}{\text{ilość oczekiwana}}$$

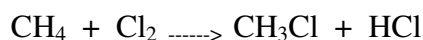
Wiele procesów zachodzi ze 100% wydajnością. Przyczyną niższych wydajności niektórych reakcji jest zachodzenie w mieszaninie reakcyjnej wielu równoległych procesów.

PRZYKŁADOWE ZADANIA Z ROZWIĄZANAMI

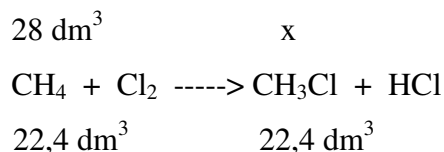
1. Oblicz wydajność reakcji otrzymywania chlorometanu, jeśli wiesz, że do reakcji użyto 28 dm³ metanu, a otrzymano 25 dm³ chlorometanu. Obie objętości zostały zmierzone w warunkach normalnych.

Rozwiązanie

1 krok. Napisanie równania reakcji.



2 krok. Obliczenie oczekiwanej objętości chlorometanu, czyli takiej, która powstałaby bez strat.



$$x = 28 \text{ dm}^3$$

3 krok. Obliczenie wydajności reakcji.

Sposób I: Zastosowanie wzoru

$$w = \frac{V_{\text{uzyskana}}}{V_{\text{oczekiwana}}} * 100\%$$

$$w = \frac{25 \text{ dm}^3}{28 \text{ dm}^3} * 100\%$$

$$w = 89,3\%$$



Sposób II: Zastosowanie proporcji

28 dm³ CH₃Cl - 100% wydajności

25 dm³ CH₃Cl - x

25 dm³

$$x = \frac{25 \text{ dm}^3}{28 \text{ dm}^3} * 100\%$$

28 dm³

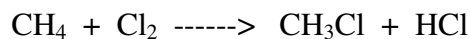
$$x = 89,3 \%$$

Odpowiedź: Wydajność reakcji otrzymywania chlorometanu wynosi 89,3%.

2. Reakcja chlorowania metanu przebiega z wydajnością 85%. Oblicz masę otrzymanego chlorometanu, jeśli do reakcji chlorowania użyto 40 g metanu.

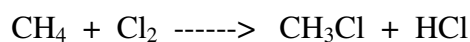
Rozwiązanie:

1 krok. Napisanie równania reakcji.



2 krok. Obliczenie oczekiwanej masy chlorometanu.

40g x



16g 50,5g

$$x = 126,25\text{g}$$

3 krok. Obliczenie masy chlorowodoru otrzymanej w reakcji.

Sposób I: Zastosowanie wzoru

$$w = \frac{m_{\text{uzyskana}}}{m_{\text{oczekiwana}}} * 100\%$$

$$85\% = \frac{m_{\text{uzyskana}}}{126,25 \text{ g}} * 100 \%$$



$$m_{\text{uzyskana}} = \frac{85\% * 126,25\text{g}}{100\%}$$

$$m_{\text{uzyskana}} = 107,31\text{g}$$

Sposób II: Zastosowanie proporcji

$$\begin{array}{rcl} 126,25 \text{ g CH}_3\text{Cl} & - & 100\% \text{ wydajności} \\ x & - & 85\% \text{ wydajności} \end{array}$$
$$x = \frac{126,25\text{g} * 85\%}{100\%}$$

$$x = 107,31\text{g}$$

Odpowiedź: Masa otrzymanego chlorometanu jest równa 107,31g.

USTALANIE WZORU ZWIĄZKU

Wzór związku, z jakim mamy najczęściej do czynienia, to tak zwany wzór rzeczywisty, czyli sumaryczny. Określa on, ile atomów poszczególnych pierwiastków znajduje się w cząsteczce związku chemicznego. Wzorem prostszym od sumarycznego jest tak zwany wzór empiryczny, nazywany też najprostszym, podający jedynie stosunki między liczbami atomów poszczególnych pierwiastków w cząsteczce. Na przykład dla cząsteczki etanu o wzorze sumarycznym C_2H_6 wzór empiryczny ma postać CH_3 . Oznacza to, że w cząsteczce etanu na 1 atom węgla przypadają 3 atomy wodoru. Jak widać, wzór sumaryczny jest wielokrotnością wzoru empirycznego. Dla ustalenia wzoru sumarycznego związku o znanym wzorze empirycznym niezbędna jest znajomość masy molowej tego związku, ponieważ tylko wtedy udaje się określić, jaką wielokrotnością wzoru empirycznego jest wzór sumaryczny. Czasami zdarza się, że wzór empiryczny jest jednocześnie wzorem rzeczywistym, na przykład w przypadku cząsteczki H_2SO_4 .



PRZYKŁADOWE ZADANIA Z ROZWIĄZANAMI

1. Ustal wzór rzeczywisty związku zawierającego wagowo 44,83% potasu, 18,4% siarki i 36,77% tlenu, jeśli wiesz, że wzór najprostszy tego związku jest jednocześnie jego wzorem rzeczywistym.

Rozwiązanie:

1 krok. Wyznaczenie stosunku masowego pierwiastków w związku.

Stosunek mas pierwiastków w związku jest taki sam jak stosunek zawartości procentowych tych pierwiastków:

$$m_K:m_S:m_O = 44,83g : 18,4g : 36,77g$$

2 krok. Wyznaczenie stosunku molowego pierwiastków w związku.

Aby przejść od stosunku mas do stosunku liczb moli poszczególnych pierwiastków w związku, masę każdego pierwiastka należy podzielić przez jego masę molową.

$$n_K:n_S:n_O = \frac{44,83g}{39g/mol} : \frac{18,4g}{32g/mol} : \frac{36,77g}{16g/mol}$$

$$n_K:n_S:n_O = 1,15 \text{ mola} : 0,575 \text{ mola} : 2,3 \text{ mola}$$

3 krok. Ustalenie najprostszego stosunku liczb atomów w cząsteczce.

W celu otrzymania najprostszego stosunku liczb atomów w cząsteczce wystarczy często podzielenie otrzymanych liczb moli poszczególnych pierwiastków przez najmniejszą z tych wartości.

$$K:S:O = \frac{1,15 \text{ mola}}{0,575 \text{ mola}} : \frac{0,575 \text{ mola}}{0,575 \text{ mola}} : \frac{2,3 \text{ mola}}{0,575 \text{ mola}}$$

$$K:S:O = 2:1:4$$

Wzór najprostszy, a zarazem wzór rzeczywisty związku ma zatem postać K_2SO_4 .

Odpowiedź: Wzór rzeczywisty związku ma postać K_2SO_4 .



2. Wyznacz wzór empiryczny związku zawierającego wagowo 85,7% węgla i 14,3% wodoru.

Uzgodnij, czy może on być jednocześnie wzorem rzeczywistym tego węglowodoru.

Rozwiązanie:

1 krok. Wyznaczenie stosunku masowego pierwiastków w związku.

$$m_C:m_H = 85,7 \text{ g} : 14,3 \text{ g}$$

2 krok. Wyznaczenie stosunku molowego pierwiastków w związku.

$$n_C:n_H = \frac{85,7 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} : \frac{14,4 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}}$$

$$n_C:n_H = 7,14 \text{ mola} : 14,3 \text{ mola}$$

3 krok. Ustalenie najprostszego stosunku liczb atomów w cząsteczce.

$$C:H = \frac{7,14 \text{ mola}}{7,14 \text{ mola}} : \frac{14,3 \text{ mola}}{7,14 \text{ mola}}$$

$$C:H = 1:2$$

Najprostszy wzór węglowodoru ma postać CH_2 .

Ponieważ nie istnieje węglowodór o takim wzorze sumarycznym, zatem wzór rzeczywisty węglowodoru ma postać $(CH_2)_n$. Ponieważ w zadaniu nie podano masy molowej związku, nie można określić wartości n , a co za tym idzie - nie można podać konkretnie wzoru sumarycznego węglowodoru.

Odpowiedź: Wzór empiryczny węglowodoru ma postać CH_2 . Wzór sumaryczny tego węglowodoru ma postać $(CH)_n$.

1) Napisz wzory strukturalne i sumaryczne n-alkanów zawierających:

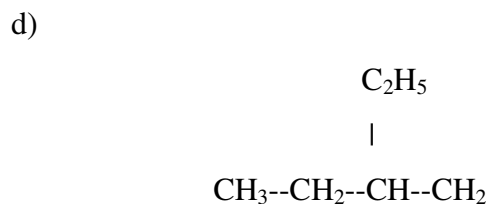
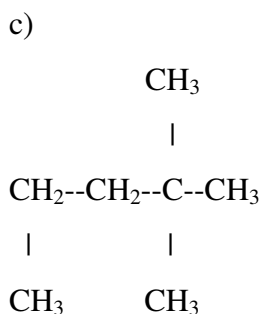
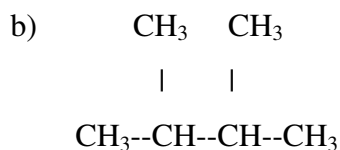
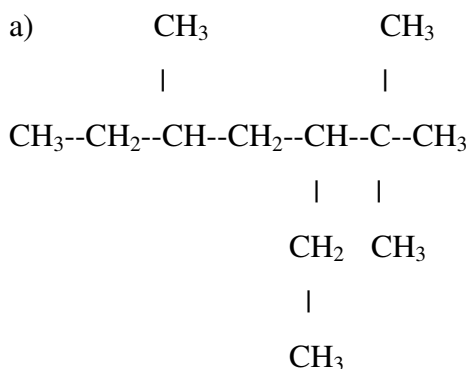
- a) 4 atomy węgla,
- b) 7 atomów węgla.



2) Napisz wzory półstrukturalne alkanów zawierających w cząsteczce:

- 5 atomów węgla, w tym jeden IV- rzędowy atom węgla,
- 8 atomów węgla, w tym pięć I- rzędowych atomów węgla,
- 7 atomów węgla, w tym dwa II- rzędowe atomy węgla.

3) Podaj nazwy następujących związków:



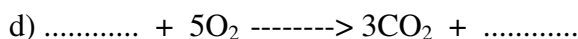
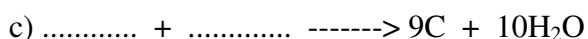
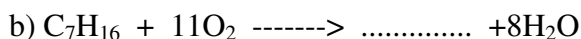
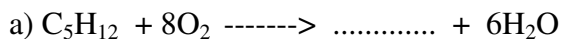
4) Napisz wzory półstrukturalne następujących związków:

- 2,2- dimetylobutan;
- 3- etylopentan;
- 3- etylo- 2,3- dimetylopentan;
- 2,3,3- trimetyloheksan;
- 3- etylo- 4- propylooktan;
- 4,5- dietylo- 2,3,4,5- tetrametyloheptan;
- 4,4- dietylo- 5- propylononan.



5) Narysuj wzory półstrukturalne oraz podaj nazwy wszystkich izomerów heksanu.

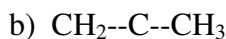
6) Uzupełnij i zbilansuj następujące równania reakcji spalania alkanów:



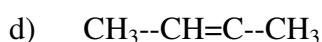
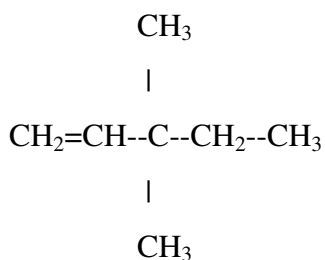
7) Wyznacz wzór sumaryczny alkanu, którego masa molowa wynosi 142g/mol.

II - WĘGLOWODORY NIENASYCONE (ALKENY I ALKINY)

1) Podaj nazwy poniższych związków przedstawionych za pomocą wzorów półstrukturalnych:



c)





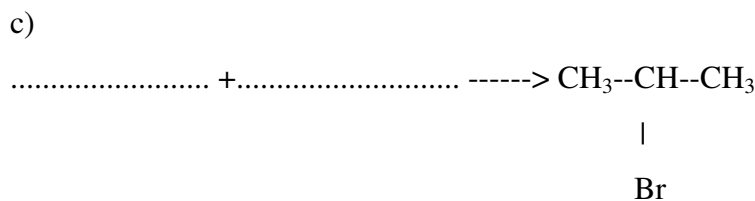
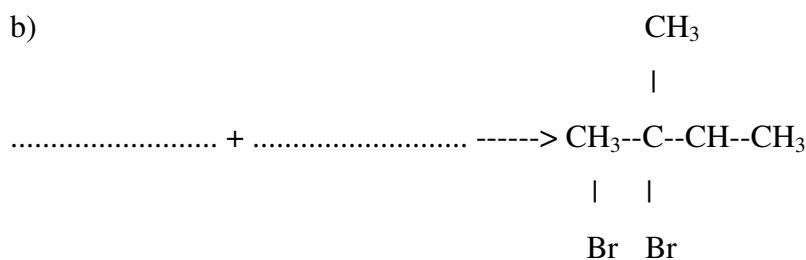
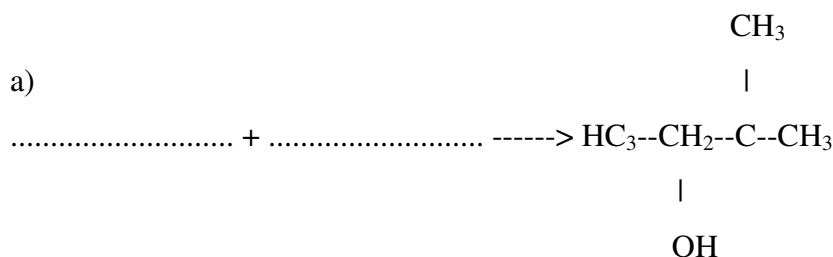
2) Narysuj wzory półstrukturalne węglowodorów o następujących nazwach:

- 2- metylobut-2 -en,
- 3,3- dietylopent-1- en,
- 4- etylo-2,2- dimetylo- hept-3- en,
- cyklopenten.

3) Zapisz równania reakcji spalania następujących alkenów:

- heksenu do tlenku węgla(II),
- heptenu do tlenku węgla(IV),
- butenu do tlenku węgla(IV),
- pentadekenu do węgla.

4) Wpisz wzory substratów w podanych równaniach reakcji, a następnie uzupełnij i zbilansuj te równania.





5) Napisz wzory strukturalne związków o nazwach:

- a) 3-metylobut-1-yn,
- b) 4-etyloheks-2-yn,
- c) 4,4-dimetylopent-2-yn,
- d) penta-1,4-diyń,
- e) 4-propylohept-4-en-1-yn.

6) Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy systematyczne wszystkich izomerów o podanych wzorach sumarycznych, które w cząsteczce zawierają wiązanie potrójne:

- a) C_6H_{10} , b) C_4H_5Br , c) $C_3H_2Cl_2$.

7) Zapisz równania następujących reakcji:

- a) propyn + chlor ----->
- b) but-2-yn + chlorowódor ----->
- c) acetylen + bromowódor ----->
- d) 1,1,2,2-tetrabromobutan + cynk ----->
- alkohol
- e) 1,2-dichloroetan + wodorotlenek potasu -----> +

8) Wyjaśnij, dlaczego płomień palnika acetylenowo-tlenowego nie jest kopcący, chociaż acetylen spala się w powietrzu do sadzy i pary wodnej.

9) Oblicz objętość tlenu, w warunkach normalnych, niezbędną do całkowitego spalania 60g propynu.

10) W pewnym węglowodorze stosunek masowy węgla do wodoru wynosi 9:1. Napisz:

- a) wzór rzeczywisty tego węglowodoru, wiedząc, że jest on jednocześnie wzorem elementarnym,
- b) wzór strukturalny tego węglowodoru, przyjmując, że należy on do szeregu homologicznego alkinów,
- c) wzory sumaryczne trzech kolejnych homologów tego węglowodoru.



III -WĘGLOWODORY AROMATYCZNE

1) Zapisz wzory półstrukturalne następujących związków:

- b) 1,3,5-trimetylobenzenu,
- c) 1,3,5-tribromobenzenu,
- d) chlorofenylometanu,
- e) 1-etylo-3-metylobenzenu,
- f) 1-fenylo-2-metylobutanu,
- g) bromometylometanu,
- h) orto-chlorometanu.

2) Napisz wzory wszystkich możliwych aromatycznych izomerów związku C_8H_{10} i podaj ich nazwy.

3) Napisz równania reakcji przedstawionych poniższymi schematami:

- a) $C \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_{12}$
- b) acetylen \rightarrow benzen \rightarrow toluen \rightarrow o-nitrotoluen
- c) benzen \rightarrow nitrotoluen \rightarrow m-dinitrotoluen

4) Oblicz, ile dm^3 acetyleny (odmierzony w warunkach normalnych) potrzeba do otrzymania 15,6g benzenu, zakładając, że reakcja przebiega ze 100% wydajnością.

ZADANIA TESTOWE

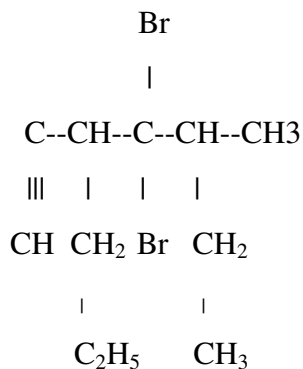
Wskaż jedną poprawną odpowiedź lub wpisz brakujące fragmenty tekstu albo wzory związków:

1. Izomery różnią się od siebie :

- a) własnościami fizycznymi,
- b) strukturą cząsteczek,
- c) składem chemicznym i masą cząsteczkową,
- d) cechami wymienionymi w punktach a) i b).



2. Związek przedstawiony wzorem:



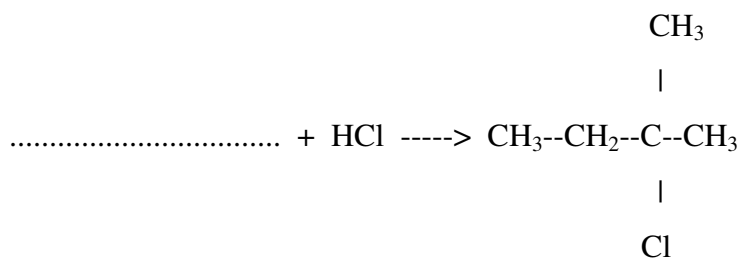
ma nazwę:

- 4,4-dibromo-3-propylo-5-etyloheks-1-yn,
- 4,4-dibromo-5-etylo-3-propylo-heks-1-yn,
- 4,4-dibromo-5-metylo-3-propylohept-1-yn,
- 4,4 dibromo-3-metylo-5-propylohept-6-yn

3. Aby odróżnić benzen od heksanu wystarczy podzielać na oba związki:

- wodnym roztworem KMnO_4 ,
- wodą bromową,
- mieszaniną nitrującą,
- wodą destylowaną.

4. Uzupełnij równanie reakcji:



5. Podczas spalania całkowitego węglowodoru otrzymujemy produkty

.....



6. W reakcji toluenu z chlorem, przebiegającej w obecności światła, otrzymujemy:

- a) chlorofenylometan i chlorowodór,
- b) o-chlorotoluen, p-chlorotoluen i chlorowodór,
- c) m- chlorotoluen i chlorowodór,
- d) reakcja ta nie zachodzi.

7. Benzen od benzyny różni się zachowaniem wobec:

- a) wody bromowej,
- b) wodnego roztworu KMnO_4 ,
- c) mieszaniny nitrującej,
- d) wszystkich wymienionych substancji.

8. Homologiem oktanu jest:

- a) C_4H_8 ,
- b) C_3H_8 ,
- c) C_4H_6 ,
- d) C_6H_{12} .

9. Spośród poniższych substancji wybierz najmniej lotne produkty otrzymane z ropy naftowej:

- a) benzyna i nafta,
- b) gaz ziemny,
- c) oleje napędowe,
- d) parafina i asfalt.

10. W wyniku reformingu następuje:

- a) aromatyzacja węglowodorów,
- b) izomeryzacja węglowodorów,
- c) zwiększenie liczby oktanowej benzyny,
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne.



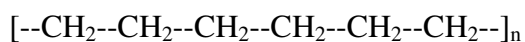
11. Uporządkuj podane związki zgodnie z rosnącą lotnością: eten, benzen, naftalen, butan.

.....

12. W celu odróżnienia alkanu od alkeny należy użyć:

- a) wodnego roztworu KMnO_4 ,
- b) mieszaniny nitrującej,
- c) wody destylowanej,
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne.

13. Aby otrzymać jako produkt:



należy podać polimeryzacji:

- a) acetylen,
- b) etylen,
- c) benzen,
- d) propen.

14. Oblicz procentowe zawartości wagowe poszczególnych pierwiastków w dichloroetanie .

%C =.....

%H =.....

%Cl =.....

15. Stosunek molowy substratów i produktów w reakcji spalania benzenu do tlenku węgla(II) i pary wodnej wynosi:

- a) 1:5:6:4, b) 1:6:12:3, c) 2:9:12:6 d) 1:5:6:2.



IV - ALKOHOLE JEDNOWODOROTLENOWE I WIELOWODOROTLENOWE

1) Napisz wzory półstrukturalne trzech najprostszych homologów metanolu.

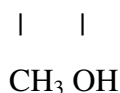
2) Napisz wzory półstrukturalne następujących alkoholi:

- a) 2-metylopropan-1-olu,
- b) 2,2-dimetylobutan-1-olu,
- c) 3-etylopentan-3-olu
- d) fenyletanolu,
- e) cyklopentanolu,
- f) but-3-yn-2-olu,
- g) pent-2-en-1-olu,

3) Podaj nazwy następujących alkoholi oraz określ ich rzędowność:

a) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--OH}$

b) $\text{CH}_3\text{—CH--CH--CH}_2\text{--CH}_3$



c) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{--C--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3 \end{array}$



d) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_3\text{--C--CH--CH}_2\text{--CH}_3 \end{array}$





4) Podaj wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne wszystkich izomerycznych alkoholi o wzorze $C_5H_{12}O$.

5) Zapisz równania reakcji spalania propanolu i butanolu do:

a) tlenku węgla (IV) i pary wodnej,

b) tlenku węgla (II) i pary wodnej.

6) Uzupełnij substraty w podanych równaniach reakcji, wpisz współczynniki stechiometryczne i niezbędne katalizatory.

a) + -----> $CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$

b) + -----> $CH_3-CH-CH_2-ONa + NaCl$



c) + -----> $CH_3-C-CH_3 + H_2O$



7) Zapisz równania reakcji przedstawionych poniższymi schematami:

a) propan -----> 1-chloropropan -----> propan-1-ol -----> propan-1-olan potasu,

b) but-2-en -----> butan-2-ol -----> 2-chlorobutan,

c) butan-1-ol -----> but-1-en -----> butan-2-ol,

d) propan-1-ol -----> propen -----> 2-chloropropan -----> propan-2-ol.

8) Narysuj wzory półstrukturalne następujących związków:

a) propano-1,3-diolu,

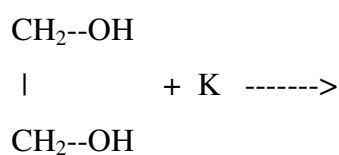
b) butano-1,2-diolu,



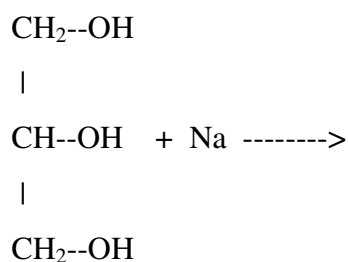
- c) butano-1,2,3-triolu,
d) 2,4-dimetylopentano-1,3,5-triolu,
e) butano-1,2,3,4,-tetraolu,
f) cykolpentano-1,3-diolu,
g) cykloheksano-1,3,5-triolu.

9) Dokończ równania reakcji:

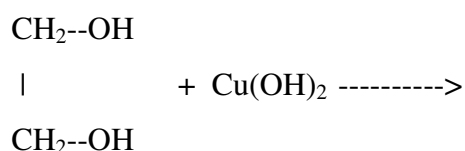
a)



b)

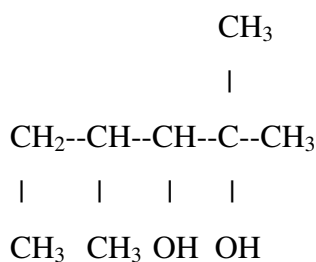


c)



ZADANIA TESTOWE

1. Wskaż prawidłową nazwę związku określonego poniższym wzorem:





- a) 3,5-dimetyloheksano-4,5-diol,
- b) 2,4,5-trimetylopentano-2,3-diol,
- c) 1,2,4-trimetylopentano-3,4-diol,
- d) 2,4-dimetyloheksano-2,3-diol.

2. Oblicz objętość tlenu węgla(IV) potrzebną do wydzielenia 4,7g fenolu z roztworu fenolanu sodowego:

- a) 0,224 dm³,
- b) 2,24 dm³,
- c) 5,6 dm³,
- d) 0,56 dm³.

3. W reakcji 2,25 g alkanolu dihydroksylowego z potasem otrzymano 0,56 dm³ wodoru. Alkoholem tym jest:

- a) butanodiol,
- b) etanodiol,
- c) propanodiol
- d) pentanodiol.

4. Spośród podanych reakcji wybierz proces otrzymywania etanolu:

- a) fermentacja glukozy,
- b) zasadowa hydroliza chloroetanu,
- c) addycja wody do etenu,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

5. Wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczkach nasyconych alkoholi monohydroksylowych:

- a) rośnie gęstość alkoholi,
- b) rośnie lotność alkoholi,
- c) rośnie temperatura wrzenia alkoholi,
- d) rośnie rozpuszczalność alkoholi w wodzie.



6. Który z alkoholi: butanol, fenol, fenylometanol, 1,2-butanodiol, glicerol, etanol powoduje rozpuszczenie wodorotlenku miedzi(II) i utworzenie roztworu o barwie lazurowej?

- a) fenol i fenylometanol,
- b) butanol i glicerol,
- c) glicerol i 1,2- butanodiol,
- d) 1,2-butanodiol i etanol.

7. Wskaż substancję dzięki której wodny roztwór ma odczyn kwaśny:

- a) glikol,
- b) fenolan sodu,
- c) metanol,
- d) fenol.

VI - ALDEHYDY I KETONY

1) Podaj wzory półstrukturalne wszystkich możliwych alkanali o następujących wzorach sumarycznych:

- a) C_3H_8O , b) C_4H_8O , c) $C_5H_{10}O$.

2) Podaj nazwy systematyczne następujących związków:

- a) CH_3-CHO

- b) $CH_3-CH-CHO$



- c) $CH_3-CH=CH-CHO$

- d) $CH_3-CH-CH_2-CHO$





3) Napisz wzory półstrukturalne następujących aldehydów:

- a) 2-metylobutanalu,
- b) 3,3-dimetylopentanal,
- c) heks-4-enal,
- d) propenal,
- e) 2-bromopropanal,
- f) 2,2-dibromopent-4-ynal.

4) Podaj wzory półstrukturalne ketonów o następujących nazwach:

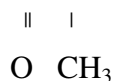
- a) butan-2-on,
- b) 3-etylopentan-2-on,
- c) cykloheksanon,
- d) pent-4-en-2-on,
- e) 2,2,5-trimetyloheksan-3-on,

5) Podaj nazwy systematyczne następujących związków:

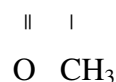
a) $\text{CH}_3\text{--C=O}$



b) $\text{CH}_3\text{--C--CH--CH=CH}_2$



c) $\text{CH}_3\text{--C--CH--CH=CH}_2$





6) Podaj po dwa wzory półstrukturalne związku o składzie $C_5H_{10}O$, przyjmując, że:

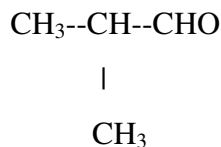
- zawiera on grupę aldehydową, a najdłuższy łańcuch węglowy składa się z 5 lub 3 atomów węgla,
- zawiera on grupę karbonylową, a najdłuższy łańcuch węglowy składa się z 5 lub 4 atomów węgla.

7) W wyniku utleniania 1200 g 40-procentowego roztworu propan-2-olu otrzymano 400 g acetonu, stosowanego jako rozpuszczalnik. Oblicz wydajność reakcji.

8) Formalina, czyli 35-40-procentowy wodny roztwór metanal, stosowana jest do przechowywania preparatów biologicznych. Ile dm^3 metanal, należy rozpuścić w 700 g wody w celu otrzymania roztworu formaliny o stężeniu 38%.

ZADANIA TESTOWE

1. Jaki alkohol należy utlenić, aby otrzymać związek o wzorze:



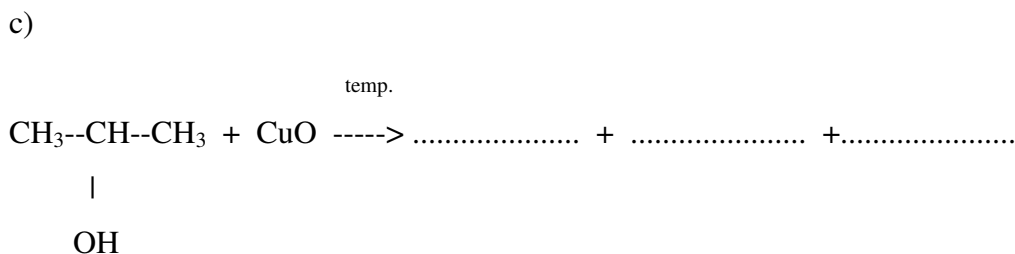
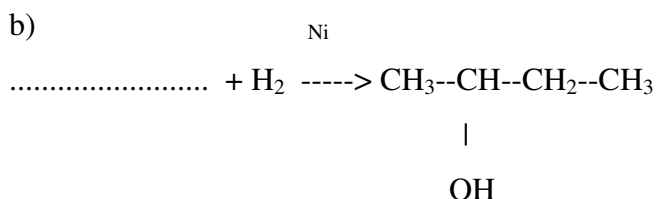
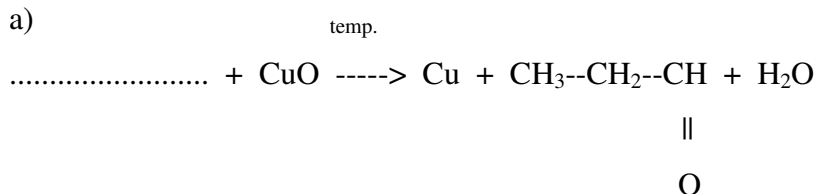
- butan-2-ol,
- butan-1-ol,
- 2-metylopropan-1-ol,
- 2- metylopropan-2-ol.

2. W celu otrzymania ketonu należy utlenić alkohol:

- I-rzędowy,
- II-rzędowy,
- III-rzędowy,
- odpowiedzi a i b są prawidłowe.



3. Uzupełnij równania następujących reakcji



4. W reakcji 8,6g aldehydu z amoniakalnym roztworem Ag_2O otrzymano 21,6g srebra. Utlenionym aldehydem był:

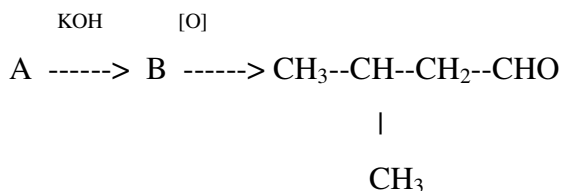
- a) pentanal,
- b) butanal,
- c) propanal,
- d) etanal.

5. Propanal od propanonu można odróżnić doświadczalnie:

- a) w reakcji bromowania,
- b) za pomocą próby Tollensa,
- c) za pomocą próby Trommera,
- d) odpowiedzi b i c są poprawne.



6. Podaj wzór i nazwę związku A i B, który otrzymano w reakcjach przedstawionych schematem:



7. W wyniku reakcji redukcji propanonu otrzymano:

- kwas propanowy,
- propan-1-ol,
- propan-2-ol,
- odpowiedzi b i c są poprawne.

8. Roztwór formaliny o stężeniu 38% i masie 200g powstał w wyniku rozpuszczenia w odpowiedniej ilości wody około:

- 2,53 mola metanal,
- $1,525 \cdot 10^{24}$ cząsteczek metanal,
- $56,7 \text{ dm}^3$ metanal.

9. Aldehyd benzoesowy jest produktem utleniania:

- $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$,
- C_6H_6 ,
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$,
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

10. Czy 1 dm^3 (zakładając, że tlen stanowi 20% powietrza) wystarczy, by spalić 40 cm^3 par acetonu do tlenku węgla(IV).

11. Proces otrzymywania acetonu z propenu można zapisać za pomocą schematu:

- propen -----> propan -----> 1-chloropropan -----> aceton,
- propen -----> propan-1-ol -----> aceton,
- propen -----> propan-2-ol -----> aceton,
- propen -----> propen-2-ol -----> propanal -----> aceton.



VII - KWASY KARBOKSYLOWE

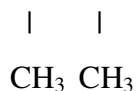
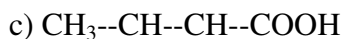
1) Zapisz wzory półstrukturalne wszystkich możliwych kwasów alkanowych o wzorach sumarycznych:

- a) $C_3H_6O_2$,
- b) $C_4H_8O_2$,
- c) $C_5H_{10}O_2$.

2) Zapisz wzory półstrukturalne kwasów:

- a) etanowego,
- b) propanowego,
- c) 3-metylobutanowego,
- d) 3,4-dimetylopentanowego,
- e) 2-chloroheksanowego,
- f) propenowego.

3) Podaj nazwy systematyczne następujących związków:





e) COOH

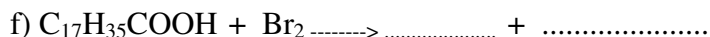
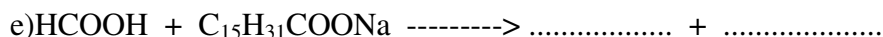
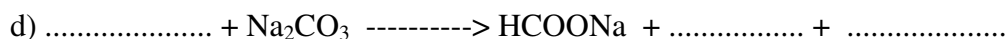
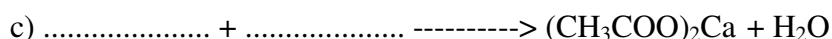
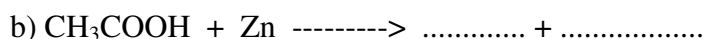
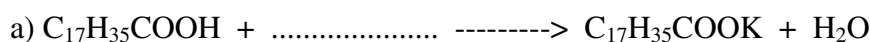
|

CH₂

|

COOH

4) Uzupełnij równania reakcji :



5) Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasu mrówkowego z :

a) magnezem,

b) wodorotlenkiem baru,

c) tlenkiem miedzi(II),

d) węglanem potasu.

6) Zapisz równania reakcji hydrolizy podanych związków oraz określ odczyn powstałych roztworów:

a) octan sodu,

b) fenolan potasu,

c) mrówczan potasu,

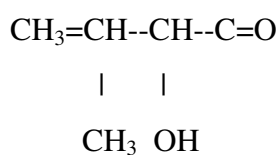
d) stearynian sodowy.



ZADANIA TESTOWE

1. Właściwości parzące pokrzywy są spowodowane obecnością kwasu o wzorze i nazwie

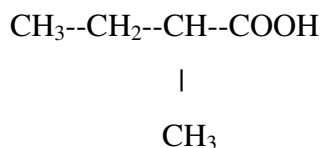
2. Związek przedstawiony wzorem



to:

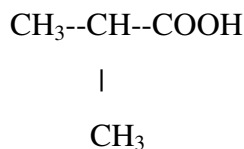
- a) kwas 2-metylobutanowy,
- b) kwas 3-metylobut-1-enowy,
- c) kwas pentanowy,
- d) kwas 2-metylobut-3-enowy.

3. Zapisz wzory półstrukturalne trzech izomerów kwasu o wzorze:

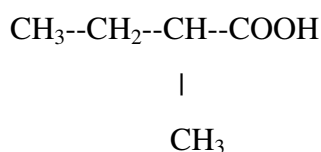


4. Wśród podanych wzorów wskaż homologi kwasu butanowego:

a)



b)





- c) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
d) HCOOH
e) $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
f) COOH
|
 $(\text{CH}_2)_3$
|
 COOH

5. Kwas octowy jest produktem fermentacji octowej. Oblicz, ile gramów kwasu otrzyma się z 230g 30-procentowego roztworu etanolu:

- a) 60g, b) 70g, c) 80g, d) 90g.

6. Uzupełnij równania reakcji:

- a) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ----> } \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \dots\dots\dots \text{ ----> } \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + \dots\dots\dots$
c) $\text{HCOOH} + \text{Zn} \text{ ----> } \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

7. Określ odczyn wodnych roztworów

- a) octanu sodowego
b) kwasu mrówkowego
c) benzoesu sodowego
d) mrówczanu miedzi(II)

8. Oblicz objętość 0,2-molowego roztworu NaOH potrzebną do zobojętnienia 100 cm³ 0,1-molowego roztworu CH₃COOH:

- a) 10 cm³ roztworu NaOH,
b) 100 cm³ roztworu NaOH
c) 5 cm³ roztworu NaOH
d) 50 roztworu NaOH



9) Oblicz, ile wodoru, odmierzonego w warunkach normalnych, potrzeba, aby katalitycznie uwodornić 70,5g kwasu oleinowego:

- a) 11,2 dm³,
- b) 112 dm³,
- c) 5,6 dm³,
- d) 56 dm³.

VIII - ESTRY I TŁUSZCZE

1) Pewien ester ma taki sam wzór sumaryczny jak kwas octowy. Zapisz jego wzór półstrukturalny i podaj jego nazwę.

2) Zapisz wzory półstrukturalne wszystkich możliwych izomerycznych kwasów i estrów o wzorach sumarycznych:

- a) C₃H₆O₂,
- b) C₄H₈O₂.

3) Wyjaśnij różnicę w przebiegu reakcji między kwasem octowym a etanolem oraz między kwasem octowym a wodorotlenkiem sodu.

4) Zapisz równania reakcji otrzymywania:

- a) maślanu metylu (butanianu metylu),
- b) stearynianu etylu,
- c) octanu fenylu,
- d) trystearynianu glicerolu,
- e) benzoesanu etylu.

5) Zapisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy estrów, z których w wyniku hydrolizy powstają następujące produkty:

- a) kwas octowy i propan-2-ol,
- b) kwas 2,3-dimetylobutanowy i metanol,
- c) kwas benzoesowy i etanol.



6) Oblicz, ile dm³ tlenu odmierzonego w warunkach normalnych potrzeba do całkowitego spalania 58 g propionianu propylu.

7) Wyjaśnij, czy mydło sodowe będzie się tak samo dobrze pieniło w wodzie destylowanej i w wodzie zakwaszonej.

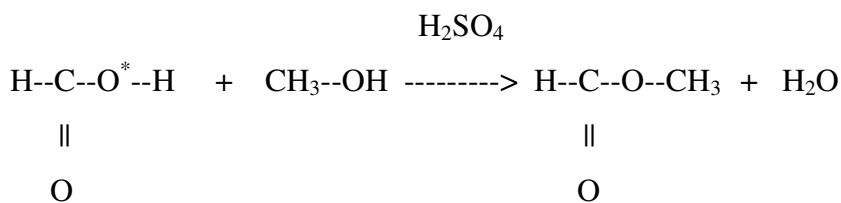
8) Wyjaśnij, dlaczego w proszkach do prania, oprócz detergentów, częstymi składnikami są fosforany (V) sodu.

ZADANIA TESTOWE

1. Wśród podanych poniżej zdań wskaż stwierdzenie fałszywe:

- a) Estry kwasów karboksylowych są produktami reakcji estryfikacji.
- b) Estry kwasów karboksylowych ulegają w wodzie hydrolizie.
- c) Estry kwasów karboksylowych powstają w reakcji addycji alkoholi do kwasów.
- d) Tłuszcze zaliczamy do estrów kwasów karboksylowych.

2. Ustal, w którym z produktów znajdzie się atom tlenu oznaczony gwiazdką:



- a) w eterze,
- b) w wodzie.

3. Uzupełnij równanie reakcji:





4. Pewien ester poddano hydrolizie, otrzymując kwas C_2H_5COOH i alkohol CH_3OH .

Zaznacz, który z podanych estrów uległ hydrolizie:

- a) octan metylu,
- b) mrówczan propylu,
- c) octan etylu,
- d) propionian metylu.

5. Badany ester jest cieczą, lotną, słabo rozpuszczalną w wodzie, o zapachu ananasów, a podczas jego hydrolizy pojawia się zapach zjełczałego tłuszczu. Wskaż, który z podanych estrów posiada te właściwości:

- a) mrówczan etylu,
- b) octan etylu,
- c) maślan etylu,
- d) octan butylu.

6. Wśród poniższych zdań zaznacz stwierdzenie fałszywe. Estry kwasów organicznych i alkoholi jednowodorotlenowych stosuje się :

- a) do produkcji perfum, wód kwiatowych,
- b) do produkcji esencji smakowych i zapachowych,
- c) do produkcji rozpuszczalników, tłuszczów, farb i lakierów,
- d) do produkcji materiałów wybuchowych.

7. Napisz równanie zasadowej hydrolizy tłuszczu, w wyniku której otrzymasz stearynian sodu i glicerynę.

.....

8. Chcąc wykazać nienasycony charakter oleju roślinnego, należy podzielać na tę substancję

- a) wodnym roztworem bromu,
- b) wodnym roztworem wodorotlenku sodu,
- c) wodnym roztworem manganinu (VII) POTASU,
- d) odpowiedzi a i c są prawdziwe.



9. Chcąc otrzymać margarynę z oleju słonecznikowego, należy przeprowadzić reakcję:

- a) uwodornienia,
- b) bromowania,
- c) uwodnienia,
- d) utleniania.

10. Metaboliczna przemiana tłuszczów:

- a) dostarcza organizmowi człowieka energii i wody,
- b) przebiega pod wpływem enzymów zwanych lipazami,
- c) polega na zamianie powstałych kwasów tłuszczowych na CO_2 , H_2O i energię podczas procesu oddychania,
- d) odpowiedzi a, b i c są prawdziwe.

11. Wśród podanych zdań wskaż stwierdzenie fałszywe.

Tłuszcze mają zastosowanie:

- a) do produkcji mydła,
- b) jako substancja zapasowa w organizmie zwierzęcym,
- c) do produkcji nawozów sztucznych,
- d) w przemyśle spożywczym.

12. Oblicz, ile kilogramów mydła powstanie w reakcji 8 moli tristearynianu glicerolu z wodorotlenkiem sodowym.

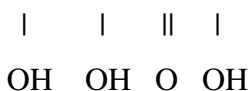
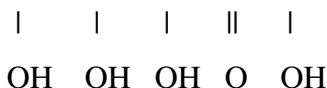
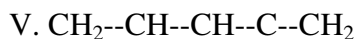
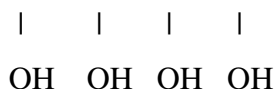
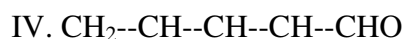
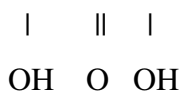
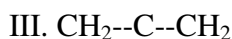
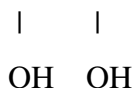
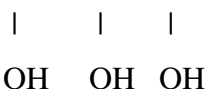
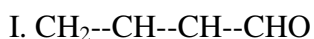


ZWIĄZKI WIELOFUNKCYJNE

IX - WĘGLOWODANY

1) Wśród podanych związków wskaż:

a) aldozy, b) ketozy.



2) Zdefiniuj podane pojęcia, ilustrując je odpowiednimi przykładami i wzorami związków:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| a) heksoza, | e) cukier prosty, |
| b) aldopentoza, | f) L-maltoza, |
| c) disacharyd, | g) L-D-glukopiranoza. |
| d) wiązanie glikozydowe, | |

3) Wyjaśnij, dlaczego fruktoza daje pozytywny wynik podczas próby Trommera.

4) Glukoza powstaje w procesie fotosyntezy. Napisz równanie tej reakcji i oblicz, ile m³ tlenu węgla (IV), odmierzonego w warunkach normalnych, potrzeba do otrzymania 1 t glukozy.

5) W wyniku fermentacji glukozy otrzymano 9,2 kg alkoholu. Jaka ilość glukozy poddano fermentacji i jaka jest objętość (w warunkach normalnych) wytworzonego dwutlenku węgla?

6) Ile moli fruktozy znajduje się w 0,5 dm³ roztworu, zawierającego 1,7 kg fruktozy w 10 dm³ roztworu?

7) Czy 4 mole tlenu cząsteczkowego wystarczą do spalania 0,8 mola glukozy?



X - AMINOKWASY, PEPTYDY, BIAŁKA

1) Zapisz wzory strukturalne następujących związków:

- kwasu 2- aminopropanowego,
- kwasu L-aminomasłowego,
- kwasu 2,6-diaminoheptanowego,
- kwasu 2-amino-4-fenylpentanowego.

2) Zapisz wzory strukturalne wszystkich aminokwasów o wzorze sumarycznym $C_4H_9O_2N$. Podaj nazwy tych związków. Wskaż wszystkie asymetryczne atomy węgla występujące w ich cząsteczkach.

3) Napisz równania reakcji glicyny z następującymi substancjami:

- z kwasem solnym,
- z wodorotlenkiem potasu,
- z etanolem

4) Wyjaśnij, dlaczego białka rozpuszczalne w wodzie tworzą układy koloidalne.

5) Odpowiedz, jakie zmiany zajdą po dodaniu do roztworu białka:

- chlorku sodu,
- azotanu(V) srebra.

Ustal, w którym przypadku można cofnąć te zmiany, silnie rozcieńczając roztwór wodą destylowaną.

6) Odpowiedz, które z wymienionych substancji powodują denaturację białek:

- chlorek sodu,
- siarczan(VI) magnezu,
- siarczan(VI) miedzi(II),
- azotan(V) ołowiu(II),
- siarczan(VI) amonu,
- etanol.



KLASA III - PRZYKŁADOWE ZADANIA I ĆWICZENIA

PROCESY RÓWNOWAGOWE W ROZTWORACH

I - ZAPISYWANIE RÓWNAŃ DYSOCJACJI I ZASADY NAZYWANIA JONÓW.

1) Spośród podanych substancji wybierz te, które ulegają w wodzie dysocjacji: N_2 , O_2 , $NaCl$, HCl , $NaOH$, $(NH_4)_2SO_4$, $BaCl_2$.

2) Zapisz równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej soli:

a) $NaCl$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, KNO_3 ;

b) Na_2SO_4 , K_2CO_3 , K_3PO_4 ;

c) NH_4Cl , $Mg(ClO_3)_2$, $Sr(NO_3)_2$.

3) Wypisz jony, na jakie dysocjują w wodzie następujące związki:

a) HCl , HNO_3 , $Ba(OH)_2$, KNO_3 ;

b) Na_2SO_4 , $CaCl_2$, KOH , $Pb(NO_3)_2$;

c) $KClO_4$, $ZnSO_4$, $HClO_3$, $Sr(OH)_2$.

4) Podaj nazwy jonów:

a) OH^- , S^{2-} , F^- , Cl^- , Br^- ;

b) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , CO_3^{2-} ;

c) H^+ , H_3O^+ , Ba^{2+} , Na^+ , Al^{3+} , Sr^{2+} ;

d) Pb^{2+} , Pb^{4+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} .

5) Napisz wzory jonów:

a) siarczanowego(IV), siarczanowego(VI), azotanowego(III), azotanowego(V);

b) bromkowego, jodkowego, siarczkowego, fluorkowego;

c) ortofosforanowego(V), węglanowego, chloranowego(VII), octanowego;

d) wodorowego, miedzi(II), amonowego, chromu(III);



7) Zapisz równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej podanych soli lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi:

- a) BaSO_4 , FeSO_4 , ZnSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;
- b) Na_2S , Ag_2S , FeS , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$;
- c) CuCl_2 , AlCl_3 , AgCl , FeCl_3 ;
- d) K_2CO_3 , PbCO_3 , SrCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

8) Zapisz równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej podanych związków lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi:

- a) siarczek sodu, węglan ołowiu(II), kwas octowy, wodorotlenek strontu;
- b) siarczek żelaza(II), jodan(VII)sodu, kwas azotowy(V), wodorotlenek ołowiu(II);
- c) chloran(V)wapnia, jodek srebra, kwas chlorowy(VII), wodorotlenek cezu.

II - JONOWA INTERPRETACJA PROCESÓW ZACHODZĄCYCH W ROZTWORACH WODNYCH.

1) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania reakcji zobojętniania, zachodzących w roztworze wodnym między następującymi związkami:

- a) HCl i NaOH ,
- b) H_3PO_4 i KOH ,
- c) HNO_3 i $\text{Ba}(\text{OH})_2$,
- d) HClO_3 i $\text{Cu}(\text{OH})_2$,
- e) HF i NaOH ,
- f) H_2SO_4 i $\text{Al}(\text{OH})_3$.

2) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania reakcji strąceniowych, zachodzących w roztworze wodnym między podanymi związkami, lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi:

- a) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ i KI ,
- b) K_2CO_3 i SrCl_2 ,
- c) KNO_3 i $\text{Ba}(\text{OH})_2$,



d) AgNO_3 i KCl ,

e) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ i K_2SO_4 ,

f) H_2SO_4 i ZnCl_2 .

3) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania podanych reakcji, zachodzących w roztworze wodnym:

a) wytrącania węglanu wapnia;

b) wytrącania ortofosforanu(V) wapnia;

c) zobojętniania kwasu ortofosforowego(V) zasadą sodową;

d) otrzymania, na drodze reakcji zobojętniania, azotanu(III) potasu;

e) roztwarzania tlenku siarki(VI) w zasadzie potasowej;

f) roztwarzania cynku w kwasie solnym;

g) rozkładu węglanu amonu pod wpływem kwasu azotowego(V).

4) W jaki sposób można zrealizować podane przemiany na drodze reakcji przebiegających w roztworze wodnym:



Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania tych reakcji.

5) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania następujących reakcji, zachodzących w roztworze wodnym:

a) wytrącania siarczku żelaza(II),

b) zobojętniania roztworu amoniaku za pomocą wybranego kwasu,

c) zobojętniania kwasu octowego za pomocą wybranej zasady,

d) rozkładu siarczanu(IV) amonu za pomocą wybranego kwasu,

e) roztwarzania miedzi w stężonym roztworze kwasu siarkowego(VI) ,

f) roztwarzania tlenku miedzi(II) za pomocą wybranego kwasu,

g) roztwarzania wodorotlenku chromu(III) za pomocą wybranej zasady.



III - OBLICZENIA I INTERPRETACJE ZWIĄZANE ZE STAŁĄ I STOPNIEM DYSOCJACJI

1) Posługując się wyszukаныmi w tablicach wartościami stałych dysocjacji, uporządkuj podane kwasy zgodnie z malejącą mocą:

HNO_3 , CH_3COOH , HCl , H_2CO_3 , H_2SO_3 .

2) Dla podanych związków znajdujących się w roztworze wodnym zapisz, jeżeli można, wyrażenia na stałą dysocjacji:

a) HF , CH_3COOH , HNO_3 ;

b) HCl , HBr , HClO_3 .

3) Oblicz stężenia jonów wodorowych i chlorkowych w 0,3-molowym kwasie solnym.

4) Oblicz stężenia jonów wodorotlenkowych i barowych w 0,2-molowym wodnym roztworze wodorotlenku baru.

5) Oblicz stężenia jonów wodorowych i azotanowych(III) w 0,05-molowym wodnym roztworze kwasu azotowego(III). Stopień dysocjacji kwasu azotowego(III) w tym roztworze jest równy 11,2%.

IV - AUTODYSOCJACJA WODY I pH ROZTWORÓW WODNYCH

1) Wypisz wszystkie jony obecne w wodnych roztworach następujących związków:

a) NaCl ,

b) HNO_3 ,

c) KOH ,

d) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.



2) Określ, na jaki kolor zabarwi się papierek uniwersalny w roztworach otrzymanych przez wprowadzenie podanych substancji do wody:

- a) amoniak,
- b) tlenek wapnia,
- c) sól,
- d) tlenek fosforu(V).

3) Określ, jakie pH (mniejsze od 7, większe od 7 czy równe 7) ma roztwór otrzymany przez zmieszanie 200 cm^3 0,5-molowego wodnego roztworu $\text{Ba}(\text{OH})_2$ i 300 cm^3 0,75-molowego wodnego roztworu HCl . Wykonaj w tym celu obliczenia.

4) Oblicz pH roztworów wodnych o następujących stężeniach jonów wodorowych:

- a) 1 mol/dm^3 ,
- b) $0,1 \text{ mol/dm}^3$,
- c) $0,01 \text{ mol/dm}^3$,
- d) 10^{-4} mol/dm^3 ,
- e) 10^{-7} mol/dm^3 ,
- f) $10^{-13} \text{ mol/dm}^3$,
- g) $0,2 \text{ mol/dm}^3$,
- h) $0,5 \text{ mol/dm}^3$.

5) Oblicz pH i pOH następujących roztworów wodnych:

- a) 0,1-molowego roztworu HClO_4 ,
- b) 0,5-molowego roztworu HNO_3 ,
- c) 0,02-molowego roztworu KOH ,
- d) 0,08-molowego roztworu $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

V - HYDROLIZA SOLI

1) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania reakcji hydrolizy dla podanych soli:

- a) KF , Na_3PO_4 , Na_2S ;
- b) FeSO_4 , BiCl_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.



2) Określ, które z podanych soli ulegają hydrolizie:

- a) NaCl, KNO₃, BaCl₂, KI;
- b) Na₂CO₃, K₃PO₄, Na₂SO₄;
- c) AlCl₃, Fe(NO₃)₃, SbCl₃;
- d) BaCO₃, Ca(PO₄)₂, PbI₂.

3) Określ, które z podanych soli ulegają hydrolizie, oraz zapisz dla nich cząsteczkowe i jonowe równania reakcji hydrolizy:

- a) K₂SO₄, SnCl₂, CH₃COONa;
- b) CaCl₂, NH₄Cl, (CH₃COO)₂Pb;
- c) PbS, BaS, NH₄NO₂.

VI - ILOCZYN ROZPUSZCZALNOŚCI

1) Napisz wyrażenie na iloczyn rozpuszczalności następujących soli:

- a) CaCO₃,
- b) PbCl₂,
- c) Pb₃(PO₄)₂.

2) Porównaj wartości iloczynów rozpuszczalności siarczanu (VI) strontu, siarczanu (VI) wapnia, i siarczanu (VI) baru i na tej podstawie oceń, która z tych soli ma w roztworze nasyconym największe stężenie jonów siarczanowych (VI).

3) Oblicz stężenie jonów jodkowych zawartych w nasyconym roztworze jodku srebra.

4) Oblicz stężenie jonów siarczanowych (VI) zawartych w nasyconym roztworze siarczanu (VI) wapnia.

5) Oblicz, czy wytrąci się osad chlorku ołowiu (II), jeśli do 1 dm³ roztworu azotanu (V) srebra o stężeniu 0,02 mol/dm³ dodasz 0,1 cm³ stężonego kwasu solnego (o stężeniu 10 mol/dm³).



ZADANIA TESTOWE

Wiedząc, że prawidłowa jest tylko jedna odpowiedź, rozwiąż następujące zadania :

1. Do 100 cm^3 0.1-molowego roztworu kwasu octowego dodano 0,4 g stałego NaOH. W otrzymanym roztworze pH jest:

- a) równe 7,
- b) większe od 7,
- c) mniejsze od 7,
- d) nie można jednocześnie określić pH tego roztworu.

2. Wskaż zestaw zawierający wyłącznie związki będące w roztworze wodnym kwasami Bronsteda-Lowry'ego:

- a) H_3O^+ , H^+ , NH_4^+ ;
- b) NH_3 , H_2O , HF;
- c) HF, H_3O^+ , NH_4^+ ;
- d) H_2S , OH^- , H_3O^+ .

3. Wskaż zestaw, w którym kwasy uporządkowano od najmocniejszego do najsłabszego :

- a) HI, HBr, HCl;
- b) HCl, HBr, HI;
- c) H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 ;
- d) HIO_4 , HBrO_4 , HClO_4 , HClO_3 .

4. Aby cofnąć hydrolizę siarczanu(VI) miedzi(II), do roztworu tej soli trzeba dodać:

- a) wodorotlenku sodu,
- b) kwasu siarkowego(VI),
- c) kwasu siarkowego(VI) lub wodorotlenku sodu,
- d) hydrolizy tej soli nie można cofnąć.



5. Wskaż poprawny zestaw wzorów i nazw jonów:

- a) HPO_4^- -jon wodorofosforanowy(V), HCO_3^- -jon wodorowęglanowy;
- b) CuOH^+ -hydroksomiedzi(I), HS^- -wodorosiarczkowy;
- c) AlOH^+ -jon hydroksoglinu(II), H_2PO_4^- -jon wodorooortofosforanowy(V).

6. Wskaż zestaw soli, które ulegają hydrolizie, dając zasadowy odczyn roztworu wodnego:

- a) K_3PO_4 , Na_2CO_3 , KCN;
- b) MgCO_3 , K_2SiO_3 , NaF;
- c) KClO_4 , NaCN, KF;
- d) NH_4Cl , K_2SO_4 , Na_3PO_4 .

7. W wodnym roztworze chlorku baru stężenie jonów chlorkowych jest równe $0,3\text{-mol/dm}^3$.

Stężenie jonów barowych w tym roztworze wynosi:

- a) $0,3\text{ mol/dm}^3$,
- b) $0,6\text{ mol/dm}^3$,
- c) $0,15\text{ mol/dm}^3$,
- d) nie można określić stężenia jonów barowych bez znajomości wartości stałej dysocjacji soli.

8. Wskaż zestaw zawierający wyłącznie mocne elektrolity:

- a) HCl, HNO_3 , HF;
- b) HClO_4 , Ba(OH)_2 , NaCN;
- c) H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2CO_3 ;
- d) H_3PO_4 , HCl, H_2SO_4 .

9. Stała dysocjacji kwasu fluorowodorowego zależy od:

- a) stężenia roztworu,
- b) temperatury,
- c) temperatury i stężenia roztworu,
- d) kwas fluorowodorowy nie ma stałej dysocjacji.



10. Po zmieszaniu wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu z wodnym roztworem chlorku baru zaobserwowano :

- a) wydzielanie się gazu,
- b) wytrącanie się osadu,
- c) zmianę barwy roztworu,
- d) nie zaobserwowano żadnych zmian.

11. Papierek uniwersalny zanurzony w wodnym roztworze przybrał barwę niebieską. Roztwór zawierał:

- a) NaNO_3 ,
- b) HCl ,
- c) FeSO_4 ,
- d) NH_3 .

VII - REAKCJE UTLENIANIA I REDUKCJI

OBLICZANIE STOPNI UTLENIEANIA

1) Oblicz stopnie utlenienia atomów w cząsteczkach:

- a) Cl_2 , O_3 , H_2O , NH_3 , HBr , H_2S ;
- b) OF_2 , Cl_2O , BaO , K_2O , P_4O_{10} , MgO ;
- c) BaS , CrF_3 , CrCl_2 , PbO , PbO_2 , FeS , Fe_2S_3 .

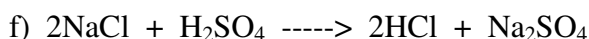
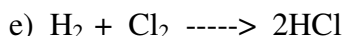
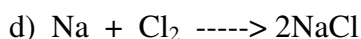
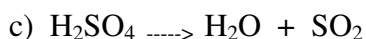
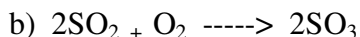
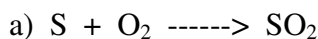
2) Oblicz i porównaj stopnie utlenienia atomów w cząsteczkach tlenków i pochodzących od nich kwasów:

- a) SO_2 , H_2SO_4 ;
- b) CO_2 , H_2CO_3 ;
- c) P_4O_{10} , H_3PO_4 .

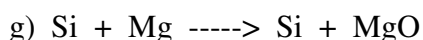
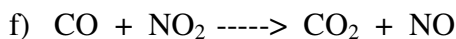
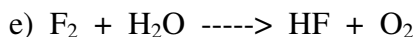
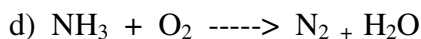
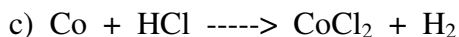
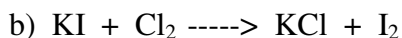
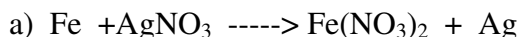


BILANSOWANIE RÓWNAŃ REDOKS

1) Ustal, które z podanych reakcji są reakcjami redoks. W równaniach redoks wskaż utleniacz i reduktor.



2) W podanych równaniach redoks dobierz współczynniki metodą bilansu elektronowego. Wskaż utleniacz i reduktor, reakcję utlenienia i redukcji.



WŁAŚCIWOŚCI ZWIĄZKÓW MANGANU

1) Zapisz konfigurację elektronową (pełną i skróconą) atomu manganu. Wskaż elektrony walencyjne i określ, do jakiego bloku energetycznego należy ten pierwiastek.

2) Ustal, czy tlenek manganu(II) reaguje z wodą, kwasem solnym i zasadą sodową. Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania tych reakcji, jeśli zachodzą. Jaki charakter chemiczny ma tlenek manganu (II)?

3) W jaki sposób można zrealizować następujące przemiany:



Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania odpowiednich reakcji.



WŁAŚCIWOŚCI ZWIĄZKÓW CHROMU

- 1) Zapisz konfigurację elektronową (pełną i skróconą) atomu chromu. Wskaż elektrony walencyjne i określ, do jakiego bloku energetycznego należy ten pierwiastek.
- 2) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania reakcji (jeśli zachodzą):
 - a) tlenku chromu(VI) z zasadą sodową,
 - b) tlenku chromu(VI) z nadmiarem wody.Jaki charakter chemiczny ma tlenek chromu(VI)?
- 3) W trzech probówkach otrzymano trzy wodne roztwory: chromianu(VI) potasu, dichromianu(VI) potasu i chłorku chromu(III). Opisz, w jaki sposób najprościej można ustalić zawartość poszczególnych probówek. Jeśli to konieczne, zapisz równania reakcji.

WŁAŚCIWOŚCI ZWIĄZKÓW AZOTU

- 1) Dla tlenków azotu(I), (II), (III), (IV) i (V) zapisz cząsteczkowe równania reakcji z wodą (jeśli zachodzą). Określ charakter chemiczny tych tlenków.
- 2) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania reakcji wodnego roztworu amoniaku z kwasem solnym i zasadą sodową (jeśli zachodzi). Określ charakter chemiczny amoniaku.
- 3) Kwas azotowy(III) jest bardzo nietrwały i łatwo ulega rozkładowi. Zapisz i zbilansuj cząsteczkowe równanie reakcji rozkładu tego kwasu.

WŁAŚCIWOŚCI ZWIĄZKÓW SIARKI

- 1) Dla tlenków siarki(IV) i (VI) zapisz cząsteczkowe równania reakcji z wodą i zasadą sodową (jeśli zachodzą). Określ charakter chemiczny tych tlenków.
- 2) Zaproponuj dwie różne metody otrzymywania tlenku siarki(IV). Zapisz cząsteczkowe równania odpowiednich reakcji.
- 3) Zapisz cząsteczkowe i jonowe równania reakcji siarkowodoru z kwasem solnym i zasadą sodową (jeśli zachodzą). Określ charakter chemiczny siarkowodoru.



Nomenklatura chemiczna

Nazewnictwo związków nieorganicznych

Tlenki (system Stocka) - do wyrazu tlenek dodaje się nazwę pierwiastka (w dopełniaczu), a w nawiasie stopień utlenienia (jeśli pierwiastek występuje na różnych stopniach utlenienia).

Na_2O - tlenek sodu

Cu_2O - tlenek miedzi(I)

CuO - tlenek miedzi(II)

MgO - tlenek magnezu

FeO - tlenek żelaza(II)

Fe_2O_3 -tlenek żelaza(III)

Al_2O_3 - tlenek glinu

CO - tlenek węgla (II)

CO_2 - tlenek węgla(IV)

N_2O_5 - tlenek azotu(V)

SO_2 - tlenek siarki(IV)

SO_3 - tlenek siarki(VI)

Cl_2O_7 -tlenek chloru(VII)

Wodorki typu EH_n - do wyrazu wodorek dodaje się nazwę pierwiastka E (w dopełniaczu).

LiH - wodorek litu

Wodorki typu H_nE - do rdzenia nazwy pierwiastka E z końcówką -ek dodaje się wyraz wodoru.

- Dopuszczalne jest nazewnictwo jednowyrazowe : rdzeń nazwy pierwiastka łączy się z wyrazem wodór za pomocą łącznika o.

- W niektórych wypadkach dopuszczalne jest także nazewnictwo zwyczajowe.

H_2S -siarczek wodoru

H_2S - siarkowodór

HF - fluorowodór

NH_3 - amoniak

Wodorotlenki - do wyrazu wodorotlenek dodaje się nazwę metalu (w dopełniaczu), a w nawiasie jego stopień utlenienia (jeśli metal występuje na różnych stopniach utlenienia)

NaOH - wodorotlenek sodu



$Mg(OH)_2$ - wodorotlenek magnezu

$Al(OH)_3$ - wodorotlenek glinu

$Fe(OH)_2$ - wodorotlenek żelaza(II)

$Fe(OH)_3$ - wodorotlenek żelaza(III)

Kwasy tlenowe - do wyrazu kwas dodaje się rdzeń nazwy pierwiastka, wchodzącego w skład reszty kwasowej, z końcówką -owy, a w nawiasie podaje się jego stopień utlenienia (jeśli pierwiastek występuje na różnych stopniach utlenienia).

H_2CO_3 - kwas węglowy

HNO_2 - kwas azotowy(III)

HNO_3 - kwas azotowy(V)

H_2SO_3 - kwas siarkowy(IV)

H_2SO_4 - kwas siarkowy(VI)

Kwasy beztlenowe - do wyrazu kwas dodaje się rdzeń nazwy pierwiastka, będącego resztą kwasową, z łącznikiem o i końcówką -wodorowy

HF - kwas fluorowodorowy

HCl - kwas chlorowodorowy (zwyczajowo kwas solny)

HBr - kwas bromowodorowy

HI - kwas jodowodorowy

Sole nazwy tworzy się od nazw jonów wchodzących w skład soli (pierwszy człon dotyczy reszty kwasowej, a drugi kationu), uwzględniając stopień utlenienia metalu i niemetalu.

NaCl - chlorek sodu

$CuBr_2$ - bromek miedzi(II)

$Fe_2(SO_4)_3$ - siarczan(VI) żelaza(III)

PbI_2 - jodek ołowiu(II)

NH_4Cl - chlorek amonu

$Ca(NO_3)_2$ - azotan(V) wapnia



**ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!**

**Miejsce
na naklejkę**

MCH-P1 1P-092

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

**MAJ
ROK 2009**

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 30). 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 oraz 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 brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
50 punktów

Życzymy powodzenia!

**Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy**

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**



Zadanie 1. (2 pkt)

Jądro atomu izotopu pewnego pierwiastka zawiera 20 protonów i 20 neutronów.

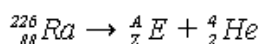
- a) Przedstaw symbol izotopu tego pierwiastka w postaci ${}^A_Z E$ (litery zastąp odpowiednimi liczbami oraz symbolem chemicznym pierwiastka i wpisz je w odpowiednie kratki).

- b) Zapisz konfigurację elektronową atomu tego pierwiastka w stanie podstawowym.

.....

Zadanie 2. (1 pkt)

Jądro izotopu radu ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ ulega rozpadowi α zgodnie z poniższym schematem.



Opisz produkt tej przemiany (E), podając wartość jego liczby atomowej (Z), liczby masowej (A) oraz symbol odpowiedniego pierwiastka.

Liczba atomowa Z: Liczba masowa A: Symbol pierwiastka:

Zadanie 3. (2 pkt)

Korzystając ze skali elektroujemności według Paulinga, określ rodzaj wiązania chemicznego w następujących substancjach:

CaBr₂

Br₂

HBr

Zadanie 4. (1 pkt)

Spośród podanych niżej właściwości a, b, c, d, e, f wybierz te, które są charakterystyczne dla chlorku sodu ze względu na występujący w nim rodzaj wiązania. Zapisz litery oznaczające te właściwości.

- a) Tworzy kryształy jonowe.
- b) Nie ulega dysocjacji jonowej.
- c) Rozpuszcza się w rozpuszczalnikach polarnych.
- d) Topi się w wysokiej temperaturze.
- e) Rozpuszcza się w rozpuszczalnikach niepolarnych.
- f) Stopiony przewodzi prąd elektryczny.

.....



Zadanie 5. (1 pkt)

W tabeli podano nazwy trzech pierwiastków oraz krótkie charakterystyki czterech pierwiastków (w tym stan skupienia w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym).

Nazwa pierwiastka	Charakterystyka
chlor	a) Jest ciałem stałym występującym w kilku odmianach alotropowych. Odmiana biała świeci w ciemności, jest silnie trująca i najaktywniejsza.
magnez	Odmiana czerwona stosowana jest do produkcji zapalek i ogni sztucznych. Pierwiastek ten tworzy stały tlenek barwy białej, który w reakcji z wodą daje kwas. Związki tego pierwiastka stosowane są do produkcji środków piorących i nawozów sztucznych. Pierwiastek jest składnikiem organizmów żywych, gdzie występuje w postaci związków nieorganicznych (w kościach) i organicznych (np. w kwasach nukleinowych).
fosfor	b) Jest krystalicznym ciałem stałym o charakterystycznym zapachu. Łatwo ulega sublimacji, tworząc fioletowe pary. Bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie. Dobrze rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych. Służy do wykrywania nawet śladowych ilości skrobi. Występuje w wodzie morskiej i w wodorostach. Jest pierwiastkiem śladowym niezbędnym do życia.
	c) Jest srebrzystobiałym, lekkim, miękkim i ciągliwym ciałem stałym. W przyrodzie występuje w związkach chemicznych. Jego sole powodują twardość wody. Jest niezbędny do życia. Jego niedobór lub nadmiar są przyczyną zaburzeń w rozwoju i funkcjonowaniu organizmów żywych.
	d) Jest gazem barwy zielonożółtej, rozpuszczalnym w wodzie, o ostrym duszącym zapachu, drażniącym błony śluzowe. W przyrodzie występuje w minerałach oraz w wodzie morskiej. W stanie wolnym jest silną trucizną. Stosowany jest jako środek dezynfekujący i bielący.

Na podstawie: J. Sobczak, K.M. Pazdro, Z. Dobkowska: Słownik szkolny, chemia, WSiP, Warszawa 1993

Przyporządkuj każdemu pierwiastkowi właściwą charakterystykę, wpisując odpowiednie litery (a – d) w poniższe kratki.

chlor

magnez

fosfor

Zadanie 6. (1 pkt)

Podkreśl zbiór zawierający wyłącznie wzory związków, które w wyniku reakcji z wodą lub po rozpuszczeniu w wodzie tworzą kwasy.

A. NO, P₄O₁₀, SO₂

B. CaO, P₄O₁₀, SO₃

C. HCl_(g), SO₂, SO₃

D. CO, P₄O₁₀, SO₃



➤ Informacja do zadań 7 – 9

Pierwiastki znajdujące się w tej samej grupie układu okresowego mają podobne właściwości, ale wraz ze wzrostem liczby atomowej stopniowo zmieniają się ich cechy chemiczne i fizyczne.

Zadanie 7. (1 pkt)

W celu porównania aktywności wybranych fluorowców przeprowadzono kilka doświadczeń. Po ich zakończeniu sformułowano wnioski w formie równań reakcji (jeśli reakcja przebiegła) i przedstawiono je w poniższej tabeli.

$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$
$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$
$KBr + I_2 \rightarrow$ nie zaobserwowano przebiegu reakcji
$2KI + Br_2 \rightarrow 2KBr + I_2$

Korzystając z powyższych informacji, uszereguj badane niemetalę (brom, chlor i jod) pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

.....

Zadanie 8. (2 pkt)

Litowce reagują z wodą. Reakcja litu z wodą przebiega najmniej gwałtownie. Podczas reakcji sodu z wodą wydzielające się ciepło wystarcza do stopienia metalu. Potas zapala się w zetknięciu z wodą. Jeszcze gwałtowniej działają na wodę rubid i cez. Ten ostatni jest tak aktywny, że zapala się samorzutnie w zetknięciu z powietrzem nawet w nieobecności wody.

Na podstawie: A. Bielański: Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

a) Korzystając z powyższych informacji, uszereguj opisane metale (cez, lit, potas, rubid, sól) pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

.....

b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji litowca z wodą, wiedząc, że jednym z jej produktów jest wodorotlenek. Zastosuj ogólny symbol metalu M.

.....

Zadanie 9. (1 pkt)

Określ, jak zmienia się aktywność pierwiastków w grupach głównych i uzupełnij poniższe zdania słowami *maleje* albo *wzrasta*.

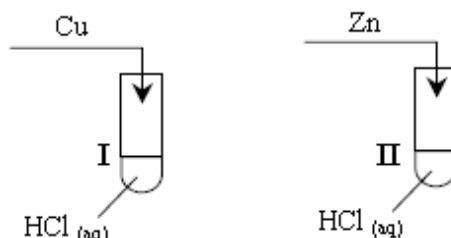
Ze wzrostem liczby atomowej aktywność niemetalu

Ze wzrostem liczby atomowej aktywność metalu



Zadanie 10. (2 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



W probówce I nie zaobserwowano objawów reakcji, natomiast w probówce II zaobserwowano wydzielanie gazu.

- a) Korzystając z powyższej informacji, uzupełnij podany niżej fragment szeregu aktywności metali. Wpisz symbole chemiczne miedzi i cynku w wykropkowane miejsca.

Na, Mg, Al,, Fe, Sn, Pb, H₂,, Ag, Au

- b) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce II.

.....

Zadanie 11. (3 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równania trzech różnych reakcji, za pomocą których można otrzymać chlorek wapnia. Substraty reakcji wybierz spośród zaproponowanych poniżej.



1.

2.

3.

Zadanie 12. (1 pkt)

Z poniższych zbiorów podkreśl ten, który zawiera wyłącznie wzory mocnych elektrolitów.

- A. H₂O, KCl, NaOH
- B. Na₂SO₄, KOH, H₂S
- C. FeCl₃, Ca(NO₃)₂, CH₃COOH
- D. NaCl, Fe₂(SO₄)₃, HNO₃



Zadanie 13. (1 pkt)

Przeczytaj poniższe zdania i zakwalifikuj opisane reakcje (1, 2 i 3) do egzotermicznych lub endotermicznych.

1. W wyniku spalania tlenku węgla(II) powstaje tlenek węgla(IV). Tlenek węgla(II) jest wysokoenergetycznym paliwem.
2. W wyniku ogrzewania manganianu(VII) potasu otrzymuje się tlen. Przerwanie ogrzewania powoduje zaprzestanie wydzielania się gazu.
3. Podczas reakcji cynku z kwasem solnym można zaobserwować wzrost temperatury reagentów w probówce.

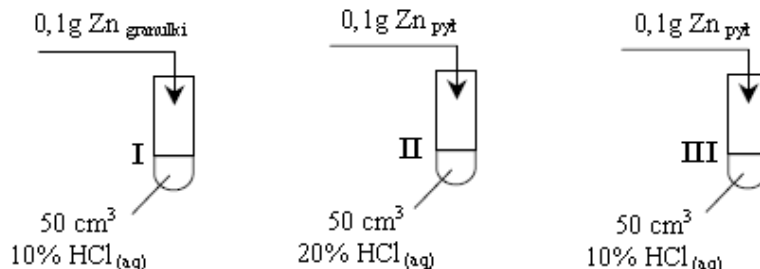
Reakcja 1.

Reakcja 2.

Reakcja 3.

Zadanie 14. (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Cynk całkowicie przereagował we wszystkich probówkach, ale reakcje przebiegały z różnymi szybkościami (cynk rozтворzył się w różnych czasach t).

Przeanalizuj warunki doświadczenia i przyporządkuj czasy przebiegu reakcji (t_1 , t_2 i t_3) procesom zachodzącym w probówkach I, II i III, jeżeli wiadomo, że $t_1 > t_2 > t_3$.

Probówka	Czas
I
II
III



☞ Informacja do zadania 15 i 16

W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności trzech soli sodu w różnych temperaturach.

Temperatura, K	Rozpuszczalność, g w 100 g wody		
	NaCl	Na ₂ SO ₄	NaNO ₃
293	35,9	19,2	87,3
298	36,0	28,1	91,2
313	36,4	47,8	104,1
333	37,3	44,7	123,7
353	37,9	42,9	147,5

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk: *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Podkowa Bia, Gdańsk 2004

Uwaga: zmiany rozpuszczalności Na₂SO₄ są nietypowe.

Zadanie 15. (1 pkt)

a) Na podstawie danych w tabeli wpisz we właściwe miejsca zdania słowa *nasycony*, *nienasycony*.

Do 100 g wody w temperaturze 333 K dodano 44,7 g Na₂SO₄ i otrzymano roztwór, po czym roztwór ten został schłodzony do 313 K i powstał roztwór

b) Na podstawie danych w tabeli uzupełnij zdanie, wpisując wzór właściwej soli.

W przedziale temperatur 313 K – 353 K wraz ze wzrostem temperatury najbardziej wzrasta rozpuszczalność

Zadanie 16. (2 pkt)

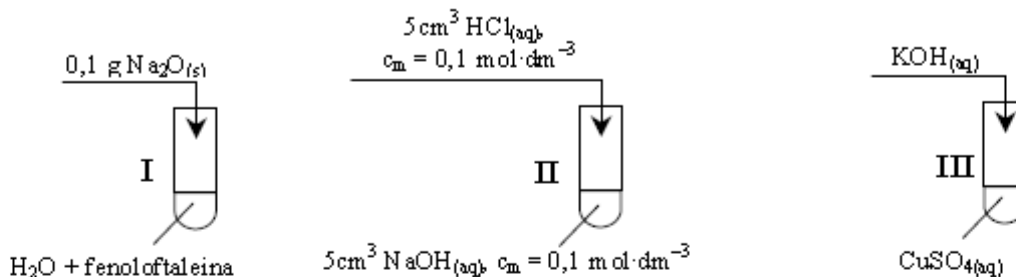
Na podstawie danych w tabeli uzupełnij poniższe zdania, wpisując odpowiednie wartości masy soli.

1. W 50 g wody w temperaturze 353 K można maksymalnie rozpuścić g NaCl.
2. Do zlewki, w której znajdowało się 140 g stałego NaNO₃, dodano 100 g wody. Zlewkę ogrzano do 333 K, a jej zawartość wymieszano. Na dnie naczynia pozostało g soli.



☞ Informacja do zadań 17 – 19

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższym rysunkiem.



Zadanie 17. (2 pkt)

a) Napisz, jaką zmianę zaobserwowano w probówce I, wpisując do tabeli barwę roztworu przed reakcją i po reakcji.

Barwa roztworu przed reakcją	Barwa roztworu po reakcji

b) Podaj, co można zaobserwować podczas reakcji zachodzącej w probówce III.

.....
.....

Zadanie 18. (2 pkt)

Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w probówkach II i III.

Probówka II:

Probówka III:

Zadanie 19. (1 pkt)

Określ odczyny roztworów, które powstały w probówkach I i II.

Odczyn roztworu w probówce I:

Odczyn roztworu w probówce II:



Zadanie 20. (2 pkt)

Wodorotlenek sodu otrzymywano dawniej w wyniku reakcji węglanu sodu i wodorotlenku wapnia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku sodu podaną metodą i wyjaśnij, dlaczego możliwe jest oddzielenie jego roztworu od drugiego produktu reakcji poprzez sączenie lub dekantację.

Równanie reakcji:

.....

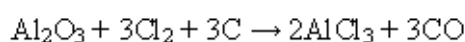
Wyjaśnienie:

.....

Zadanie 21. (1 pkt)

Podkreśl właściwe zakończenie zdania.

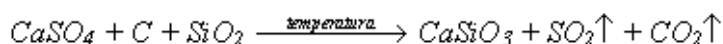
W reakcji zilustrowanej równaniem:



- A. chlor jest reduktorem.
- B. węgiel jest reduktorem.
- C. węgiel redukuje się.
- D. chlor utlenia się.

Zadanie 22. (2 pkt)

Krzemian wapnia można otrzymać w wyniku reakcji przebiegającej zgodnie ze schematem:



Stosując metodę bilansu elektronowego, dobierz współczynniki stechiometryczne i zapisz równanie tej reakcji.

Bilans elektronowy:

.....

.....

.....

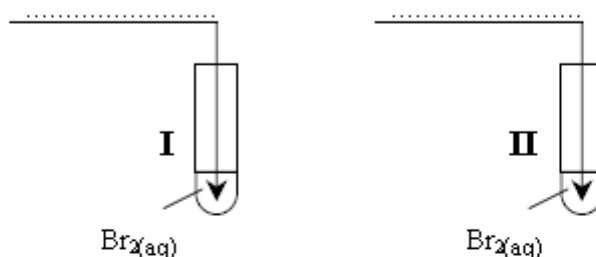
Równanie reakcji:

.....



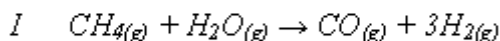
Zadanie 23. (1 pkt)

W celu odróżnienia od siebie dwóch gazów: etenu i etanu przepuszczano je przez wodę bromową. W probówce I woda bromowa nie zmieniła barwy, a w probówce II odbarwiła się. Uzupełnij poniższy rysunek, wpisując w miejsca kropek nazwy lub wzory badanych gazów.



Zadanie 24. (3 pkt)

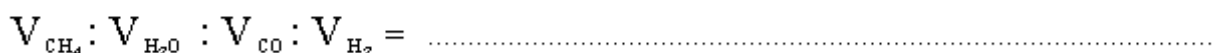
W przemyśle wodór otrzymuje się przede wszystkim w procesie konwersji węglowodorów z parą wodną. Źródłem węglowodorów jest najczęściej gaz ziemny, którego głównym składnikiem jest metan. W mieszaninie gazu ziemnego z parą wodną w temperaturze 1025 K i w obecności katalizatora niklowego zachodzą następujące reakcje:



II Tlenek węgla(II) reaguje z parą wodną, tworząc tlenek węgla(IV) i wodór.

Na podstawie: A. Bielański: Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

a) Przedstaw stosunek objętościowy substratów i produktów reakcji I.



b) Napisz równanie reakcji II oraz sumaryczne równanie obu etapów.

Równanie reakcji II:

.....

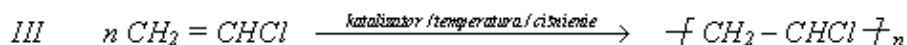
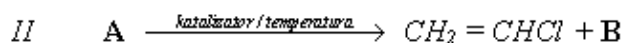
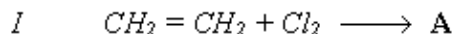
Sumaryczne równanie reakcji I i II:

.....



Zadanie 25. (2 pkt)

Polichlorek winylu (PVC) otrzymuje się z etenu i chloru w procesie, który można przedstawić za pomocą poniższych schematów reakcji I i II oraz równania reakcji III.



- a) Dokonaj analizy schematów i podaj wzór półstrukturalny (grupowy) substancji A or az wzór substancji B.

Wzór półstrukturalny (grupowy) substancji A:

Wzór substancji B:

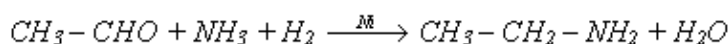
- b) Określ typy reakcji I i II, posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii or ganicznej.

Typ reakcji I:

Typ reakcji II:

Zadanie 26. (2 pkt)

Etyloaminę (etanoaminę) można otrzymać w wyniku katalitycznej redukcji etanal w obecności amoniaku (aminowanie redukcyjne), zgodnie z poniższym równaniem reakcji.



Na podstawie: R. T. Morrison i R. N. Boyd: *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa 1998

Oblicz, ile dm³ amoniaku (w przeliczeniu na warunki normalne) przereaguje z 77,0 g etanal podczas otrzymywania etyloaminy metodą aminowania redukcyjnego. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:



Zadanie 27. (2 pkt)

W poniższej tabeli opisano właściwości dwóch związków organicznych zawierających taką samą liczbę atomów węgla w cząsteczce, ale należących do różnych grup jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów.

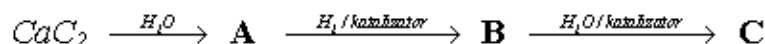
Związek A	Związek B
<ul style="list-style-type: none"> - Reaguje z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami, tworząc sole. - Jest reduktorem; daje pozytywny wynik prób Tollensa i Trommera. - Pod wpływem stężonego kwasu siarkowego(VI) ulega odwodnieniu; drugim produktem tej reakcji jest tlenek węgla(II). - W temperaturze około 160°C rozkłada się, tworząc tlenek węgla(IV) i wodór. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jest reduktorem; daje pozytywny wynik prób Tollensa i Trommera. - W wyniku redukcji tego związku powstaje silnie toksyczny alkohol. - W temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym jest gazem, który bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, a powstały roztwór powoduje denaturację białka.

Podaj wzory strukturalne związków A i B.

Związek A	Związek B

Zadanie 28. (2 pkt)

Węgliku wapnia użyto jako surowca w procesie, którego schemat przedstawiono poniżej.



Uwaga: związek B powstaje w reakcji związku A z wodorem w stosunku molowym 1:1.

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych A, B i C.

A	B	C



Zadanie 29. (2 pkt)

Oblicz, ile gramów kwasu aminooctowego (glicyny) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ znajduje się w $0,10 \text{ dm}^3$ roztworu tego związku o stężeniu $0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

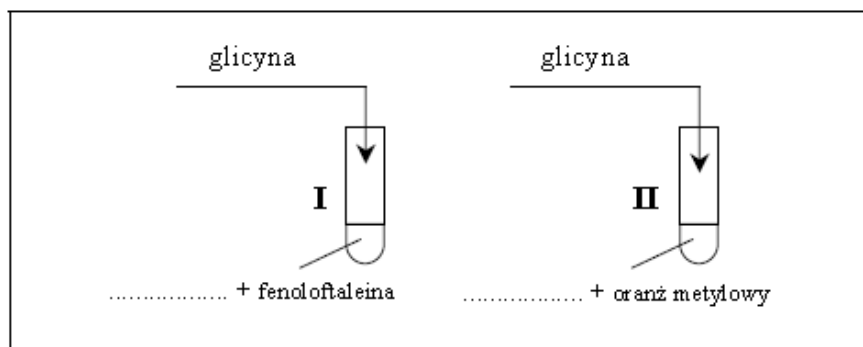
Odpowiedź:

Zadanie 30. (3 pkt)

Przedstaw projekt doświadczenia, które wykaże, że kwas aminooctowy (glicyna) zawiera w cząsteczce grupę funkcyjną o charakterze kwasowym (karboksylową) oraz grupę funkcyjną o charakterze zasadowym (aminową). W tym celu:

a) uzupełnij poniższy opis doświadczenia, wpisując wzory potrzebnych odczynników wybranych spośród:

$\text{HCl}_{(\text{aq})}$ $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$ I_2 w $\text{KI}_{(\text{aq})}$ $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{zawiesina})$



b) wymień obserwacje, które umożliwią określenie charakteru chemicznego grup funkcyjnych w cząsteczce glicyny (uwzględnij zmianę barwy roztworów)

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

c) określ charakter chemiczny grup funkcyjnych, których obecność potwierdzono, wykonując doświadczenie.

W probówce I potwierdzono obecność grupy o charakterze

W probówce II potwierdzono obecność grupy o charakterze



**ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!**

**Miejsce
na naklejkę**

MCH-R1 1P-092

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

**MAJ
ROK 2009**

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1 – 36). 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 oraz 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 brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

Życzymy powodzenia!

**Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy**

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

PESEL ZDAJĄCEGO

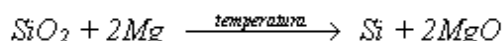
--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**



Zadanie 3. (1 pkt)

Wolny krzem można otrzymać w laboratorium, redukując SiO_2 za pomocą metalicznego magnezu. Proces ten ilustruje równanie reakcji:

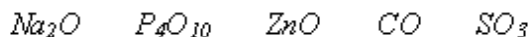


Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca obliczone liczby moli oraz masy substratów i produktów tej reakcji. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{\text{Si}} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{Mg}} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

	SiO_2	Mg	Si	MgO
Liczba moli, mol		1		
Masa, g	30			

Zadanie 4. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory pięciu tlenków.



Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli wzory wszystkich tlenków reagujących z substancjami, których nazwy podano w tytule każdej kolumny.

Uwaga: jeżeli dany tlenek reaguje z więcej niż jedną substancją, należy to uwzględnić.

Tlenki reagujące z		
mocnymi kwasami	wodą	mocnymi zasadami

Zadanie 5. (2 pkt)

Określ, jaką rolę (kwasu czy zasady) pełnią według teorii Brönsteda siarkowodor i amoniak w roztworach wodnych. Uzasadnij swoją odpowiedź, zapisując w formie jonowej równania reakcji tych gazów z wodą.

Wzór związku	Rola związku	Równanie reakcji
H_2S		
NH_3		

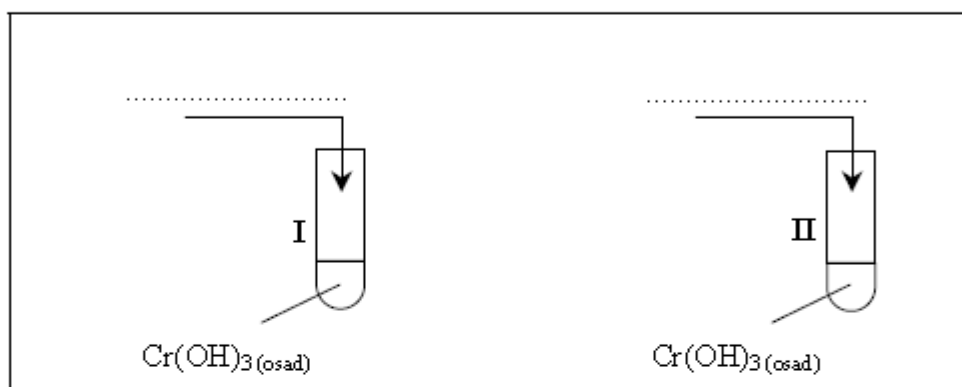


Zadanie 6. (4 pkt)

Przedstaw projekt doświadczenia, które wykaże amfoteryczny charakter wodorotlenku chromu(III).

W tym celu:

- a) uzupełnij poniższy opis doświadczenia, wpisując wzory lub nazwy potrzebnych odczynników, wybranych spośród następujących: kwas solny, chlorek sodu_(aq), wodorotlenek sodu_(aq)



- b) wymień obserwacje, które umożliwią wykazanie amfoterycznego charakteru wodorotlenku chromu(III)

.....

.....

.....

- c) zapisz w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji, wiedząc, że produktem jednej z reakcji jest jon heksahydroksochromianowy(III).

Równanie reakcji zachodzącej w probówce I:

.....

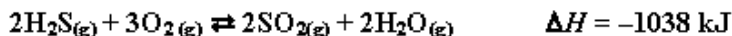
Równanie reakcji zachodzącej w probówce II:

.....



Zadanie 9. (1 pkt)

Oceń, jak zmieni się (wzrośnie czy zmaleje) wydajność reakcji tworzenia SO_2 zilustrowanej równaniem:



jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi

a) podwyższymy temperaturę:

.....

b) usuniemy część wody:

.....

Zadanie 10. (2 pkt)

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdował się stężony i rozcieńczony roztwór kwasu azotowego(V). W celu zidentyfikowania tych roztworów przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Sformułowano następujące spostrzeżenia:

probówka I: roztwór zabarwił się na kolor niebieskozielony i wydzielal się czerwobrunatny gaz,

probówka II: roztwór zabarwił się na kolor niebieski i wydzielal się bezbarwny gaz, który w kontakcie z powietrzem zabarwił się na kolor czerwobrunatny.

Uzupełnij poniższe zdania, wybierając brakujące określenia spośród podanych:

rozcieńczony stężony NO NO₂

Roztwór A to kwas azotowy(V), a roztwór B to kwas azotowy(V). Czerwobrunatnym gazem, który wydzielal się w probówce I, jest tlenek azotu o wzorze W probówce II powstał bezbarwny tlenek o wzorze



☛ Informacja do zadania 11 i 12

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie, które opisano poniżej.

Do roztworu chlorku żelaza(II) dodano roztwór wodorotlenku sodu (etap 1).

Następnie do otrzymanej mieszaniny wprowadzono roztwór nadtlenku wodoru (etap 2).

Zadanie 11. (2 pkt)

Opisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

Etap 1:

.....

Etap 2:

.....

Zadanie 12. (2 pkt)

Napisz równania reakcji, które zachodzą podczas tego doświadczenia. Równanie reakcji zachodzącej podczas etapu 1 zapisz w formie jonowej skróconej, a równanie reakcji etapu 2 w formie cząsteczkowej.

Równanie reakcji etapu 1 (w formie jonowej skróconej):

.....

Równanie reakcji etapu 2 (w formie cząsteczkowej):

.....

Zadanie 13. (2 pkt)

Do roztworu chlorku sodu o nieznanym stężeniu (roztwór I) dodano 22,00 g stałego NaCl.

Otrzymano 400,00 g roztworu o stężeniu 20% masowych.

Oblicz stężenie procentowe roztworu I w procentach masowych. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

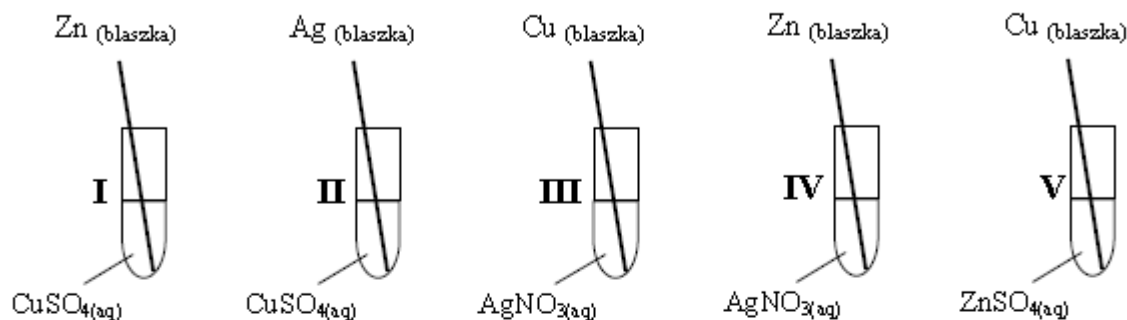
Obliczenia:

Odpowiedź:



Zadanie 14. (1 pkt)

Zbadano zachowanie cynku, miedzi i srebra w roztworach soli.



Podaj numery probówek, w których zaobserwowano objawy reakcji.

Zadanie 15. (2 pkt)

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, zaproponuj sposób usunięcia kationów Ba²⁺ z roztworu zawierającego jony Ba²⁺ i Mg²⁺.

a) Spośród odczynników o podanych niżej wzorach wybierz jeden, który pozwoli usunąć wyłącznie jony Ba²⁺, i uzasadnij wybór.



Wybrany odczynnik:

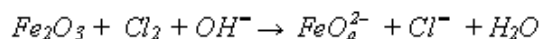
Uzasadnienie wyboru odczynnika:

b) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji.



Zadanie 19. (2 pkt)

Tlenek żelaza(III) reaguje w obecności mocnych zasad z silnymi utleniaczami, np. z chlorem, według następującego schematu:



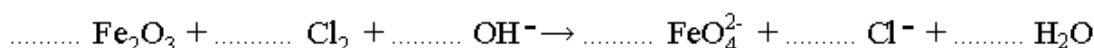
Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym wyżej schemacie reakcji. Zastosuj metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:

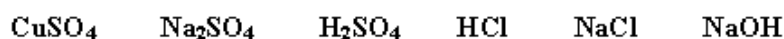


Zadanie 20. (2 pkt)

Przeprowadzono elektrolizę wodnych roztworów czterech elektrolitów z użyciem elektrod platynowych. Informacje dotyczące produktów wydzielających się na elektrodach oraz odczynu roztworów w elektrolizerze (po wymieszaniu katolitu z anolitem) przedstawiono w poniższej tabeli.

Nr elektrolitu	I	II	III	IV
Produkt wydzielający się na katodzie	wodór	wodór	wodór	wodór
Produkt wydzielający się na anodzie	chlor	tlen	tlen	tlen
Odczyn roztworu w elektrolizerze	stał się zasadowy	pozostał zasadowy	pozostał kwasowy	pozostał obojętny

Spośród związków o podanych niżej wzorach:



wybierz te elektrolity, których wodne roztwory poddano elektrolizie. Wpisz wzory odpowiednich związków do poniższej tabeli.

Nr elektrolitu	I	II	III	IV
Wzór elektrolitu				



Zadanie 21. (2 pkt)

Zapisz równania reakcji zachodzących podczas elektrolizy wodnego roztworu NaOH na elektrodach platynowych.

Równanie reakcji przebiegającej na katodzie:

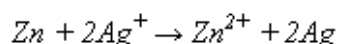
.....

Równanie reakcji przebiegającej na anodzie:

.....

Zadanie 22. (2 pkt)

Podczas pracy pewnego ogniwa zachodzą procesy elektrodowe, których przebieg można przedstawić sumarycznym równaniem reakcji:



a) Korzystając z szeregu elektrochemicznego metali, przedstaw schemat ogniwa, w którym zachodzi powyższa reakcja.

.....

b) Oblicz SEM tego ogniwa dla warunków standardowych.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 23. (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, które umożliwi redukcję jonów manganianowych(VII) do jonów manganu(II).

W tym celu:

a) wybierz potrzebne odczynniki spośród wodnych roztworów: kwasu siarkowego(VI), manganianu(VII) potasu, wodorotlenku potasu, siarczanu(IV) sodu

.....

b) napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

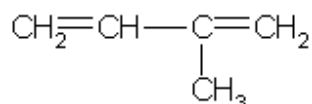
.....

.....



Zadanie 26. (1 pkt)

Podaj liczbę wszystkich wiązań σ i wiązań π w cząsteczce węglowodoru o wzorze:

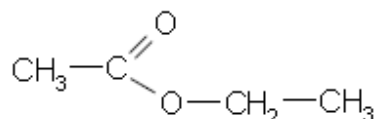


Liczba wiązań σ :

Liczba wiązań π :

Zadanie 27. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny (grupowy) etanianu (octanu) etylu.



Zapisz wzory półstrukturalne (grupowe) jednego estru i jednego kwasu będących izomerami octanu etylu.

Wzór estru	Wzór kwasu

Zadanie 28. (1 pkt)

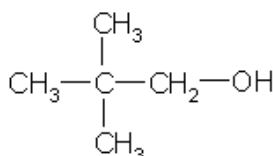
Glicerol (propan-1,2,3-triol) ulega termicznej dehydratacji. W wyniku odwodnienia glicerolu powstaje nienasycony aldehyd – propenal (akroleina).

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji otrzymywania propenalu opisaną metodą.

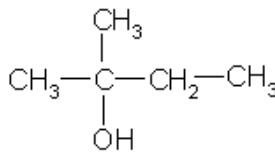


Informacja do zadań 29 – 32

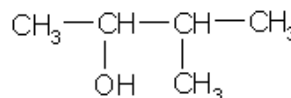
Poniżej przedstawiono wzory grupowe czterech wybranych izomerów pentanolu.



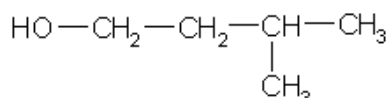
I



II



III



IV

Zadanie 29. (1 pkt)

Podaj nazwy systematyczne związków, których wzory oznaczono numerami III i IV.

Nazwa związku III:

Nazwa związku IV:

Zadanie 30. (1 pkt)

Określ rzędowość alkoholi I, II i III.

Rzędowość alkoholu I:

Rzędowość alkoholu II:

Rzędowość alkoholu III:

Zadanie 31. (1 pkt)

Zapisz numer oznaczający wzór tego związku, który może występować w postaci enancjomerów.

.....

Zadanie 32. (1 pkt)

Napisz, posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) związków organicznych, równanie reakcji utleniania alkoholu I za pomocą tlenku miedzi(II) w podwyższonej temperaturze.

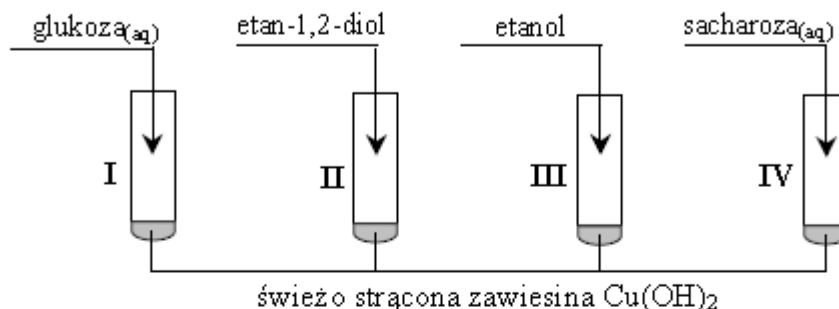
.....



☛ Informacja do zadania 33 i 34

W celu porównania właściwości glukozy, etan-1,2-diolu, etanolu oraz sacharozy wykonano następujące doświadczenie.

Etap 1. Tę część doświadczenia przeprowadzono w temperaturze pokojowej zgodnie z poniższym schematem.



Objawy reakcji zaobserwowano w probówkach I, II i IV.

Etap 2. Zawartość każdej probówki dodatkowo zalkalizowano i ogrzano. Stwierdzono, że w jednej probówce powstał ceglastoczerwony osad.

Zadanie 33. (2 pkt)

Przeanalizuj przebieg pierwszego etapu doświadczenia.

a) Wyjaśnij, porównując budowę cząsteczek związków, które znajdowały się w probówkach I – IV, dlaczego w probówce III nie zaszła reakcja chemiczna.

.....

.....

.....

b) Opisz zmiany, jakie zaobserwowano w probówkach I, II i IV.

.....

.....

.....

Zadanie 34. (1 pkt)

Podaj numer probówki, w której w drugim etapie doświadczenia powstał ceglastoczerwony osad Cu_2O .

Osad powstał w probówce

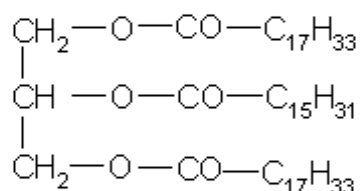


Zadanie 35. (1 pkt)

Zapisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji kwasu 2-hydroksypropanowego (mlekowego) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu.

Zadanie 36. (1 pkt)

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) wszystkich produktów całkowitej hydrolizy zasadowej (w roztworze wodnym NaOH) związku o wzorze:



Uwaga: Grupy alkilowe przedstaw w postaci wzorów sumarycznych, tak jak w powyższym wzorze.

Wzory grupowe związków:



Egzamin maturalny maj 2009

CHEMIA

POZIOM PODSTAWOWY

KLUCZ PUNKTOWANIA ODPOWIEDZI



Zadanie 1.

a)

Korzystanie z informacji	Wyszukanie w tekście informacji potrzebnych do określenia składu elementarnego izotopu i symbolu pierwiastka.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za przedstawienie symbolu opisanego izotopu w postaci ${}^A_Z\text{E}$.

Poprawna odpowiedź:

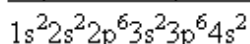


b)

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie konfiguracji elektronowej atomu wapnia w stanie podstawowym.

Poprawna odpowiedź:



Zadanie 2.

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie schematu przemiany promieni otwórczej.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie produktu przemiany promieniotwórczej – podanie liczby atomowej, liczby masowej i symbolu pierwiastka.

Poprawna odpowiedź:

Liczba atomowa $Z = 86$

Liczba masowa $A = 222$

Symbol pierwiastka: Rn

Zadanie 3.

Wiadomości i rozumienie	Określenie rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności łączących się pierwiastków.	0–2
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli poprawnie określił rodzaje wiązań w trzech substancjach.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli poprawnie określił rodzaje wiązań w dwóch substancjach.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli poprawnie określił rodzaj wiązania w jednej substancji.

Poprawne odpowiedzi:

CaBr_2 – wiązanie jonowe

Br_2 – wiązanie kowalencyjne

HBr – wiązanie kowalencyjne spolaryzowane



Zadanie 4.

Wiadomości i rozumienie	Określenie typowych właściwości fizykochemicznych substancji na podstawie charakteru występujących w nich wiązań.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór właściwości charakterystycznych dla chlorku sodu i zapisanie liter oznaczających te właściwości.

Poprawna odpowiedź:

Właściwości: a, c, d, f

Zadanie 5.

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie pierwiastków na podstawie opisu ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz typowych zastosowań.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za przyporządkowanie wymienionym pierwiastkom ich charakterystyk.

Poprawna odpowiedź:

chlor magnez fosfor

d

c

a

Zadanie 6.

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie związków tworzących z wodą roztwory o odczynie kwasowym.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie zbioru zawierającego wzory związków, które po rozpuszczeniu w wodzie lub w reakcji z wodą tworzą kwasy.

Poprawna odpowiedź:

C. ($\text{HCl}_{(\text{gaz})}$, SO_2 , SO_3)

Zadanie 7.

Tworzenie informacji	Sformułowanie wniosku na podstawie wyników doświadczenia zapisanych w formie równań reakcji.	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za uszeregowanie niemetali pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

Poprawna odpowiedź:

jod, brom, chlor



Zadanie 8.

a)

Korzystanie z informacji	Wyszukanie w podanym tekście informacji o aktywności chemicznej poszczególnych litowców.	0–1
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za uszeregowanie metali pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

Poprawna odpowiedź:

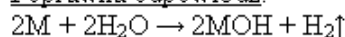
lit, sód, potas, rubid, cez

b)

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równania reakcji ilustrującego metodę otrzymywania zasad.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli napisał równanie reakcji litowca z wodą, stosując ogólny symbol metalu M.

Poprawna odpowiedź:



Zadanie 9.

Tworzenie informacji	Uogólnienie i sformułowanie wniosków dotyczących zmian aktywności metali i niemetali.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie dwóch zdań.

Poprawna odpowiedź:

Ze wzrostem liczby atomowej aktywność niemetali maleje.

Ze wzrostem liczby atomowej aktywność metali wzrasta.

Zadanie 10.

a)

Korzystanie z informacji	Określenie położenia metali (Zn i Cu) w szeregu aktywności na podstawie informacji o zachowaniu tych metali wobec kwasu.	0–1
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie szeregu aktywności metali.

Poprawna odpowiedź:

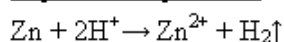
Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, H₂, Cu, Ag, Au

b)

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równania reakcji ilustrującego typowe zachowanie metali wobec kwasów (wypieranie wodoru).	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji cynku z kwasem.

Poprawna odpowiedź:





Zadanie 11.

Wiadomości i rozumienie	Wybór odpowiednich substratów i zapisanie równań typowych reakcji otrzymywania soli – chlorku wapnia.	0–3
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za napisanie każdego równania reakcji – trzech z czterech możliwych.

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 12.

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie elektrolitów mocnych i słabych.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie zbioru zawierającego wyłącznie wzory mocnych elektrolitów.

Poprawna odpowiedź:

D. (NaCl , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, HNO_3)

Zadanie 13.

Wiadomości i rozumienie	Zakwalifikowanie przemian chemicznych ze względu na ich efekt energetyczny.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zakwalifikowanie procesów – na podstawie ich opisów – do egzotermicznych lub endotermicznych.

Poprawna odpowiedź:

Reakcja 1 – egzotermiczna

Reakcja 2 – endotermiczna

Reakcja 3 – egzotermiczna

Zadanie 14.

Wiadomości i rozumienie	Jakościowe określenie wpływu stężenia kwasu i rozdrobnienia metalu na szybkość reakcji cynku z kwasem solnym.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za przyporządkowanie procesom zachodzącym w probówkach (I – III) czasów przebiegu reakcji.

Poprawna odpowiedź:

Probówka	Czas
I	t_1
II	t_3
III	t_2



Zadanie 15.

Korzystanie z informacji	Dokonanie selekcji i analizy informacji dotyczących rozpuszczalności wybranych soli w wodzie w różnych temperaturach.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie dwóch zdań.

Poprawna odpowiedź:

- Do 100 g wody w temperaturze 333 K dodano 44,7 g Na_2SO_4 i otrzymano roztwór nasycony, po czym roztwór ten został schłodzony do 313 K i powstał roztwór nienasycony.
- W przedziale temperatur 313 K – 353 K ze wzrostem temperatury najbardziej wzrasta rozpuszczalność NaNO_3 .

Zadanie 16.

Tworzenie informacji	Porównanie i interpretacja danych dotyczących rozpuszczalności wybranych soli w wodzie w różnych temperaturach.	0–2
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za uzupełnienie każdego ze zdań odpowiednimi wartościami masy soli.

Poprawne odpowiedzi:

- W 50 g wody w temperaturze 353 K można maksymalnie rozpuścić 18,95 g NaCl .
- Do zlewki, w której znajdowało się 140 g NaNO_3 dodano 100 g wody. Zlewkę ogrzano do 333 K, a jej zawartość wymieszano. Na dnie naczynia pozostało 16,3 g soli.

Zadanie 17.

a)

Korzystanie z informacji	Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie zmiany barwy, jaką zaobserwowano w probówce I podczas reakcji tlenku sodu z wodą wobec fenoloftaleiny.

Poprawna odpowiedź:

Barwa roztworu przed reakcją	Barwa roztworu po reakcji
brak barwy	malinowa

b)

Korzystanie z informacji	Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie zmian, jakie zaobserwowano w probówce III podczas reakcji roztworu siarczynu(VI) miedzi(II) z roztworem wodorotlenku potasu.

Poprawna odpowiedź:

Wytrącił się niebieski, galaretowaty osad lub pojawiło się zmętnienie.

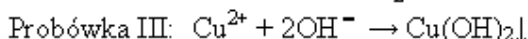


Zadanie 18.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie schematów ilustrujących przebieg doświadczenia.	0–2
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie w formie jonowej skróconej każdego równania reakcji.

Poprawne odpowiedzi:



Zadanie 19.

Korzystanie z informacji	Określenie odczynu roztworów na podstawie analizy schematów przedstawiających przebieg doświadczenia.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie odczynu roztworów.

Poprawna odpowiedź:

Odczyn roztworu w probówce I: zasadowy

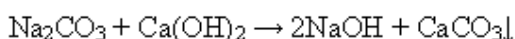
Odczyn roztworu w probówce II: obojętny

Zadanie 20.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za napisanie w formie cząsteczkowej równania opisanej reakcji.

Poprawna odpowiedź:



Korzystanie z informacji	Odczytanie informacji z tablicy rozpuszczalności.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wyjaśnienie możliwości rozdzielenia otrzymanej mieszaniny.

Poprawna odpowiedź:

Powstaje nierozpuszczalny w wodzie $CaCO_3$ i można go oddzielić od roztworu NaOH poprzez sączenie lub dekantację.

Zadanie 21.

Wiadomości i rozumienie	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie właściwego zakończenia zdania na podstawie analizy równania reakcji utleniania-redukcji.

Poprawna odpowiedź:

B. (węgiel jest reduktorem)

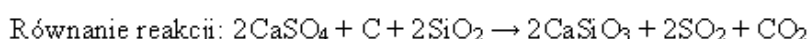
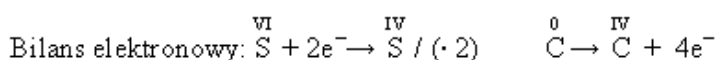


Zadanie 22.

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie zasady bilansu elektronowego do uzgodnienia równania reakcji.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za przedstawienie bilansu elektronowego i 1 punkt za napisanie równania reakcji.

Poprawne odpowiedzi:

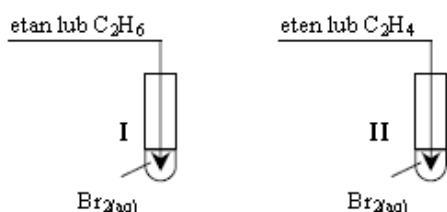


Zadanie 23.

Korzystanie z informacji	Rozpoznanie badanych gazów i uzupełnienie schematu doświadczenia na podstawie tekstu o tematyce chemicznej.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie schematu.

Poprawna odpowiedź:



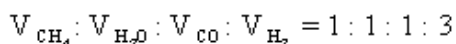
Zadanie 24.

a)

Wiadomości i rozumienie	Dokonywanie interpretacji ilościowej równania reakcji w ujęciu objętościowym (dla reakcji przebiegających w fazie gazowej).	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za podanie stosunku objętościowego reagentów reakcji I.

Poprawna odpowiedź:

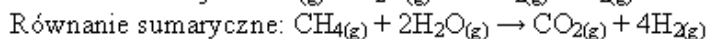
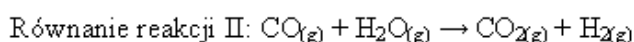


b)

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji II na podstawie opisu słownego oraz 1 punkt za zapisanie sumarycznego równania reakcji obu etapów.

Poprawne odpowiedzi:





Zadanie 25.

a)

Wiadomości i rozumienie	Uzupełnienie równań reakcji przez dobranie brakujących substratów lub produktów.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za identyfikację i podanie wzorów związków A i B.

Poprawna odpowiedź:

A: $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$

B: HCl

b)

Wiadomości i rozumienie	Zaklasyfikowanie reakcji przebiegających z udziałem substancji organicznych do określonego typu reakcji.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie typów reakcji zilustrowanych schematem.

Poprawna odpowiedź:

Typ reakcji I: reakcja addycji

Typ reakcji II: reakcja eliminacji

Zadanie 26.

Korzystanie z informacji	Wykonanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji.	0–2
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą ze stechiometrii równania reakcji zależność między danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik liczbowy z jednostką.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

$$M_{\text{etanalu}} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Zależność wynikająca ze stechiometrii równania reakcji: } \frac{44 \text{ g}}{22,4 \text{ dm}^3} = \frac{77,0 \text{ g}}{x}$$

$$\text{Obliczenie objętości amoniaku: } V_{\text{amoniaku}} = x = \frac{77,0 \text{ g} \cdot 22,4 \text{ dm}^3}{44 \text{ g}} = 39,2 \text{ dm}^3$$



Zadanie 27.

Tworzenie informacji	Zaklasyfikowanie substancji na podstawie opisu ich właściwości fizykochemicznych.	0–2
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za rozpoznanie każdego z opisanych związków i podanie jego wzoru strukturalnego.

Poprawne odpowiedzi:

Związek A	Związek B

Zadanie 28.

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie schematu procesu otrzymywania etanolu z węgliku wapnia.	0–2
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli podał wzory półstrukturalne (grupowe) trzech substancji.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli poprawnie zapisał wzory dwóch substancji.

Za zapisanie wzoru jednej substancji zdający otrzymuje 0 punktów.

Poprawne odpowiedzi:

A $\text{CH} \equiv \text{CH}$	B $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	C $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
-----------------------------------	----------------------------------	--

Zadanie 29.

Korzystanie z informacji	Wykonanie obliczeń związanych ze stężeniem molowym roztworu.	0–2
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z definicji stężenia molowego zależność między danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik liczbowy z jednostką.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

$$M_{\text{glicyny}} = 75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Wyrażenie masy glicyny za pomocą stężenia molowego i objętości roztworu oraz masy molowej glicyny:

$$m_{\text{glicyny}} = n_{\text{glicyny}} \cdot M = c_m \cdot V_r \cdot M$$

Obliczenie masy glicyny:

$$m_{\text{glicyny}} = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,10 \text{ dm}^3 \cdot 75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3,75 \text{ g}$$



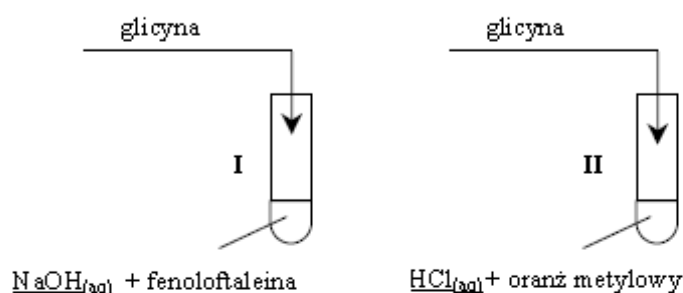
Zadanie 30.

a)

Tworzenie informacji	Zaprojektowanie doświadczenia – wybór odczynników umożliwiających wykazanie charakteru chemicznego grup funkcyjnych glicyny.	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór odczynników i uzupełnienie schematu doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:



b)

Tworzenie informacji	Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wymienienie obserwacji umożliwiających określenie charakteru grup funkcyjnych.

Poprawna odpowiedź:

Probówka I: Malinowy roztwór odbarwia się.

Probówka II: Roztwór zmienia barwę z czerwonej na żółtopomarańczową.

Zdający otrzymuje punkt za opis spostrzeżeń pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.

c)

Tworzenie informacji	Sformułowanie wniosku dotyczącego charakteru chemicznego grup funkcyjnych glicyny.	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie charakteru grup funkcyjnych i uzupełnienie zdań.

Poprawna odpowiedź:

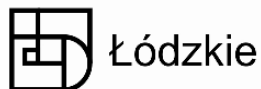
W probówce I potwierdzono obecność grupy o charakterze kwasowym.

W probówce II potwierdzono obecność grupy o charakterze zasadowym.

Zdający otrzymuje punkt za określenie charakteru chemicznego grup funkcyjnych pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Łódzkie

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Broszura bezpłatna, współfinansowana z Europejskiego Funduszu Społecznego

Egzamin maturalny maj 2009

CHEMIA POZIOM ROZSZERZONY

KLUCZ PUNKTOWANIA ODPOWIEDZI



Zadanie 1.

a)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie stanu kwantowo-mechanicznego elektronów za pomocą liczb kwantowych.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wpisanie do tabeli wartości trzech liczb kwantowych opisujących stan kwantowo-mechaniczny elektronów ($4p^3$).

Poprawna odpowiedź:

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa	Poboczna liczba kwantowa	Magnetyczna liczba kwantowa		
	[n]	[l]	[m]		
Wartości liczb kwantowych	4	1	-1	0	1

b)

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie tekstu o tematyce chemicznej.	0–1
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za identyfikację pierwiastka i podanie jego symbolu oraz za zapisanie w formie skróconej konfiguracji elektronowej jego atomu w stanie podstawowym.

Poprawna odpowiedź:

Symbol pierwiastka: As

Konfiguracja elektronowa: $[Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^3$ lub $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$

Zadanie 2.

Korzystanie z informacji	Obliczenie masy izotopu promieniotwórczego po określonym czasie na podstawie jego okresu półtrwania.	0–2
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (uwzględniającą początkową zawartość izotopu promieniotwórczego w próbce oraz zmianę masy izotopu promieniotwórczego w czasie zależność między danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik z jednostką.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Masa izotopu promieniotwórczego w próbce = $20 \text{ g} \cdot 0,1 = 2 \text{ g}$

15,91at to $3 \tau_{1/2}$

Masa izotopu promieniotwórczego po $3\tau_{1/2} = \frac{2 \text{ g}}{2^3} = 0,25 \text{ g}$

Całkowita masa kobaltu zawartego w próbce: $20 \text{ g} - 2 \text{ g} + 0,25 \text{ g} = 18,25 \text{ g}$



Zadanie 3.

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie równania reakcji chemicznej.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił tabelę, podając liczby moli i masy reagentów.

Poprawna odpowiedź:

	SiO ₂	Mg	Si	MgO
Liczba moli, mol	<u>0,5</u>	1	<u>0,5</u>	<u>1</u>
Masa, g	30	<u>24</u>	<u>14</u>	<u>40</u>

Zadanie 4.

Wiadomości i rozumienie	Opisanie zachowania tlenków wybranych pierwiastków wobec wody, kwasów i zasad.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty za uzupełnienie wzorami tlenków trzech kolumn tabeli.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił dwie kolumny tabeli.

Zdający otrzymuje 0 punktów za wypełnienie jednej kolumny lub częściowe wypełnienie wszystkich kolumn.

Poprawna odpowiedź:

Tlenki reagujące z		
mocnymi kwasami	wodą	mocnymi zasadami
Na ₂ O, ZnO	Na ₂ O, P ₄ O ₁₀ , SO ₃	P ₄ O ₁₀ , ZnO, SO ₃

Zadanie 5.

Wiadomości i rozumienie	Określenie roli siarkowodoru i amoniaku w roztworach wodnych według teorii Brønsteda i zilustrowanie właściwości tych substancji równaniami reakcji z wodą.	0–2
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za określenie roli każdego gazu i zapisanie równania reakcji tego związku z wodą.

Poprawne odpowiedzi:

Wzór związku	Rola związku	Równanie reakcji
H ₂ S	kwas	$\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
NH ₃	zasada	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$



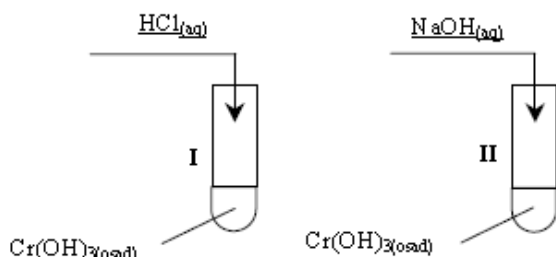
Zadanie 6.

a)

Tworzenie informacji	Zaprojektowanie doświadczenia – wybór odczynników umożliwiających wykazanie charakteru chemicznego wodorotlenku chromu(III).	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór odczynników i uzupełnienie schematu doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:



b)

Tworzenie informacji	Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie spostrzeżeń, które umożliwią wykazanie amfoterycznego charakteru wodorotlenku chromu(III).

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- W obu probówkach osad wodorotlenku chromu(III) rozpuścił się.
- W obu probówkach powstały klarowne roztwory.

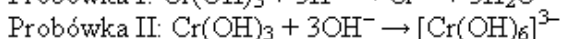
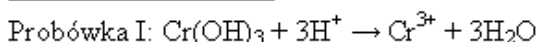
Zdający otrzymuje punkt za opis spostrzeżeń pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.

c)

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równań reakcji świadczących o amfoterycznym charakterze wodorotlenku chromu(III) z uwzględnieniem tworzenia hydroksokompleksu.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji wodorotlenku chromu(III) z kwasem solnym i równania reakcji wodorotlenku chromu(III) z roztworem wodorotlenku sodu.

Poprawne odpowiedzi:



Zdający otrzymuje punkty, jeśli kolejność równań reakcji odpowiada kolejności wpisanych odczynników w schemacie doświadczenia.



Zadanie 7.

Tworzenie informacji	Dokonanie uogólnienia i sformułowanie wniosku.	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli określił zależność pomiędzy wartościami stopni utlenienia chromu i manganu w tlenkach a charakterem chemicznym tlenków tych pierwiastków.

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia chromu i manganu charakter chemiczny tlenków zmienia się z zasadowego poprzez amfoteryczny na kwasowy.
- Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia tych pierwiastków wzrasta charakter kwasowy ich tlenków.

Zadanie 8.

Korzystanie z informacji	Zastosowanie prawa Hessa do obliczenia efektów energetycznych przemian.	0–2
--------------------------	---	-----

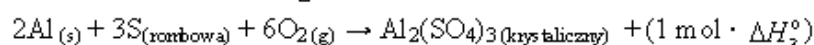
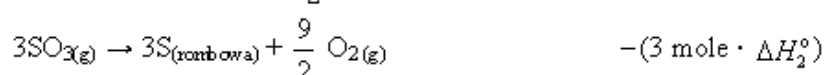
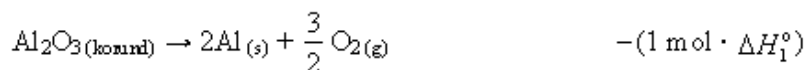
Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z prawa Hessa zależność pomiędzy danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik z jednostką.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Wyrażenie standardowej entalpii reakcji ΔH° za pomocą standardowych entalpii tworzenia:



$$\Delta H^\circ = \Delta H_3^\circ - \Delta H_1^\circ - 3\Delta H_2^\circ$$

Obliczenie entalpii reakcji:

$$\Delta H^\circ = (-3437,4 + 1671 + 1186,5) \text{ kJ} = -579,9 \text{ kJ}$$

Zadanie 9.

Tworzenie informacji	Określenie wpływu zmiany stężenia reagenta oraz ogrzania układu będącego w stanie równowagi na wydajność reakcji.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił zdania, określając wpływ dwóch czynników na wydajność reakcji tworzenia SO_2 .

Poprawna odpowiedź:

- Wydajność reakcji zmaleje.
- Wydajność reakcji wzrośnie.



Zadanie 10.

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie wpływu stężenia roztworu kwasu azotowego(V) na rodzaj produktów reakcji tego kwasu z miedzią.	0–2
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty za uzupełnienie obu zdań – 1 punkt za identyfikację roztworów A i B oraz 1 punkt za identyfikację tlenków azotu.

Poprawne odpowiedzi:

Roztwór A to stężony kwas azotowy(V), a roztwór B to rozcieńczony kwas azotowy(V). Czerwonobrunatnym gazem, który powstał w próbówce I, jest tlenek azotu o wzorze NO₂. W próbówce II powstał bezbarwny tlenek o wzorze NO.

Zadanie 11.

Korzystanie z informacji	Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie opisanego doświadczenia.	0–2
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za napisanie, co zaobserwowano w każdym etapie doświadczenia.

Poprawne odpowiedzi:

Etap 1: Wytrąca się jasnozielony osad.

Etap 2: Osad zmienia zabarwienie na czerwonobrunatne lub osad ciemnieje.

Zadanie 12.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równań reakcji na podstawie słownego opisu doświadczenia.	0–2
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za napisanie każdego z równań ilustrujących reakcje, które zachodzą podczas opisanego doświadczenia.

Poprawne odpowiedzi:

Etap 1: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$

Etap 2: $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$

Zadanie 13.

Korzystanie z informacji	Wykonanie obliczeń dotyczących zatężania roztworów.	0–2
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z definicji stężenia procentowego zależność pomiędzy danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik w procentach masowych.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.



Chemia – poziom rozszerzony
Klucz punktowania odpowiedzi

Poprawne rozwiązanie:

$$\text{Masa NaCl w 400 g roztworu 20\%} = \frac{400 \text{ g} \cdot 20\%}{100\%} = 80 \text{ g}$$

$$\text{Masa roztworu I} = 400 \text{ g} - 22 \text{ g} = 378 \text{ g}$$

$$\text{Masa NaCl w roztworze I} = 80 \text{ g} - 22 \text{ g} = 58 \text{ g}$$

$$\text{Obliczenie stężenia roztworu I: } c_p = \frac{58 \text{ g}}{378 \text{ g}} \cdot 100\% = 15,34\%$$

Zadanie 14.

Korzystanie z informacji	Zanalizowanie schematów doświadczeń przedstawiających badanie zachowania metali w roztworach soli.	0–1
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór i zapisanie numerów probówek, w których zaobserwowano objawy reakcji.

Poprawna odpowiedź:

Probówki: I, III i IV

Zadanie 15.

a)

Korzystanie z informacji	Zaprojektowanie reakcji strącania osadu na podstawie danych zawartych w tablicy rozpuszczalności.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór odczynnika umożliwiającego usunięcie jonów Ba^{2+} z roztworu oraz za uzasadnienie tego wyboru.

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

Odczynnik: Na_2SO_4

Uzasadnienie:

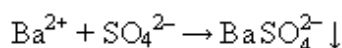
- Jony siarczanowe(VI) powstałe w wyniku dysocjacji Na_2SO_4 tworzą nierozpuszczalny osad wyłącznie z jonami Ba^{2+} .
- Aniony pozostałych soli tworzą nierozpuszczalne osady zarówno z jonami Ba^{2+} , jak i Mg^{2+} .

b)

Wiadomości i rozumienie	Ilustrowanie przebiegu reakcji wytrącania osadu za pomocą równania reakcji.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji wytrącania siarczanu(VI) baru.

Poprawna odpowiedź:





Zadanie 16.

Korzystanie z informacji	Obliczenie pH wodnego roztworu słabego kwasu.	0–2
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z definicji stopnia dysocjacji oraz pH zależność pomiędzy danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Zależność pH roztworu od stężenia kwasu i stopnia dysocjacji:

$$c_{\text{H}^+} = c_0 \cdot \alpha$$

$$\text{pH} = -\log c_{\text{H}^+} = -\log c_0 \cdot \alpha$$

Obliczenie pH:

$$\alpha = 5\% = 0,05 \quad \text{pH} = -\log 0,2 \cdot 0,05 = -\log 10^{-2} = 2$$

Zadanie 17.

Korzystanie z informacji	Przewidywanie odczynu wodnych roztworów soli.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie odczynów trzech wodnych roztworów soli.

Poprawna odpowiedź:

Probówka I (NaNO₂): odczyn zasadowy

Probówka II (NaCl): odczyn obojętny

Probówka III (NH₄Cl): odczyn kwasowy

Zadanie 18.

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie utleniacza i reduktora.	0–1
-------------------------	-------------------------------------	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie roli nadtlenu wodoru w reakcjach zilustrowanych równaniami i uzupełnienie zdań.

Poprawna odpowiedź:

W reakcji 1 nadtlenek wodoru pełni rolę reduktora.

W reakcji 2 nadtlenek wodoru pełni rolę utleniacza.

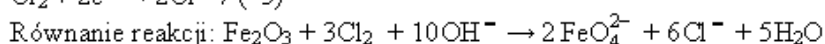
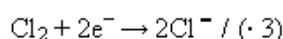
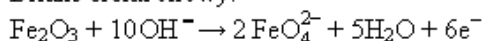
Zadanie 19.

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równania reakcji zapisanego w formie jonowej.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za przedstawienie bilansu elektronowego i 1 punkt za napisanie równania reakcji.

Poprawne odpowiedzi:

Bilans elektronowy:





Zadanie 20.

Korzystanie z informacji	Dokonanie selekcji i analizy informacji dotyczących produktów elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów.	0–2
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli na podstawie informacji rozpoznał i wpisał do tabeli wzory czterech elektrolitów.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli na podstawie informacji rozpoznał i wpisał do tabeli wzory trzech elektrolitów.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli na podstawie informacji rozpoznał i wpisał do tabeli wzory dwóch elektrolitów.

Poprawne odpowiedzi:

Nr elektrolitu	I	II	III	IV
Wzór elektrolitu	NaCl	NaOH	H ₂ SO ₄	Na ₂ SO ₄

Zadanie 21.

Wiadomości i rozumienie	Przedstawienie przebiegu elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów w formie równań reakcji elektrodowych.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji przebiegającej na katodzie i 1 punkt za zapisanie równania reakcji przebiegającej na anodzie podczas elektrolizy wodnego roztworu NaOH.

Poprawne odpowiedzi:

Równanie reakcji przebiegającej na katodzie: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$

Równanie reakcji przebiegającej na anodzie: $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$

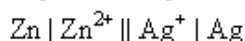
Zadanie 22.

a)

Korzystanie z informacji	Zanalizowanie równania reakcji zachodzącej w ogniwie.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie schematu ogniwa.

Poprawna odpowiedź:



b)

Korzystanie z informacji	Obliczenie SEM ogniwa.	0–1
--------------------------	------------------------	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za obliczenie SEM ogniwa i zapisanie wyniku z jednostką.

Poprawna odpowiedź:

$$\text{SEM} = E^{\circ}_{\text{Ag}/\text{Ag}^+} - E^{\circ}_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = 0,80 \text{ V} - (-0,76 \text{ V}) = 1,56 \text{ V}$$



Zadanie 23.

a)

Tworzenie informacji	Zaprojektowanie doświadczenia – wybór odczynników umożliwiających otrzymanie soli manganu(II).	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór i zapisanie nazw lub wzorów odczynników umożliwiających przeprowadzenie redukcji jonów manganianowych(VII) do jonów manganu(II).

Poprawna odpowiedź:

Roztwory manganianu(VII) potasu, kwasu siarkowego(VI) i siarczanu(IV) sodu lub roztwory KMnO_4 , H_2SO_4 i Na_2SO_3 .

b)

Tworzenie informacji	Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie, co zaobserwowano podczas doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:

Fioletowy roztwór odbarwia się lub roztwór staje się bezbarwny.

Zdający otrzymuje punkt za opis spostrzeżeń pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.

Zadanie 24.

Korzystanie z informacji	Zastosowanie równania kinetycznego do obliczenia zmiany szybkości reakcji.	0–2
--------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z równania kinetycznego zależność pomiędzy początkową i końcową szybkością reakcji) oraz wykonał obliczenia i podał odpowiedź.

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub podał błędną odpowiedź.

Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

Zależność pomiędzy początkową i końcową szybkością reakcji:

$$v = k \cdot c_A^2 \cdot c_B$$

$$v' = k \cdot \left(\frac{1}{2} c_A\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2} c_B\right) = k \cdot \frac{1}{4} c_A^2 \cdot \frac{1}{2} c_B = \frac{1}{8} \cdot k \cdot c_A^2 \cdot c_B = \frac{1}{8} v$$

Odpowiedź: Szybkość reakcji zmaleje ośmiokrotnie.



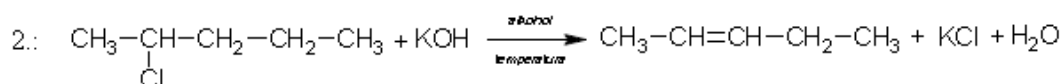
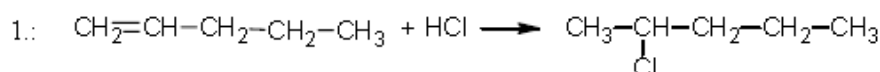
Zadanie 25.

a)

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian.	0–2
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie każdego z dwóch równań ilustrujących etapy procesu otrzymywania pent-2-enu z pent-1-enu oraz uwzględnienie warunków reakcji drugiego etapu.

Poprawne odpowiedzi:



b)

Tworzenie informacji	Uogólnienie i sformułowanie wniosku.	0–1
----------------------	--------------------------------------	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił zdanie, formułując regułę dotyczącą przebiegu reakcji eliminacji.

Poprawna odpowiedź:

Głównym produktem eliminacji cząsteczki HCl z monochloropochodnej jest związek, który powstaje w wyniku oderwania atomu wodoru od atomu węgla połączonego z mniejszą liczbą atomów wodoru.

Zadanie 26.

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie wiązań typu σ i typu π .	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie liczby wiązań σ i liczby wiązań π w cząsteczce węglowodoru o podanym wzorze.

Poprawna odpowiedź:

Liczba wiązań σ : 12

Liczba wiązań π : 2

Zadanie 27.

Wiadomości i rozumienie	Narysowanie wzorów izomerów estru kwasu karboksylowego.	0–2
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie w tabeli jednego wzoru estru oraz jednego wzoru kwasu będących izomerami octanu etylu.

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

Wzór estru:	Wzór kwasu:
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
$\text{HCOO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$

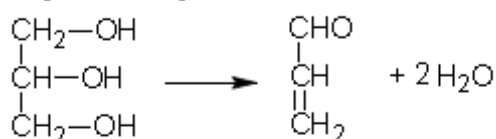


Zadanie 28.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równania reakcji otrzymywania propenalu na podstawie słownego opisu przemiany.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji otrzymywania propenalu w wyniku dehydratacji glicerolu.

Poprawna odpowiedź:



Zadanie 29.

Wiadomości i rozumienie	Stosowanie poprawnej nomenklatury alkoholi.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie nazw systematycznych dwóch alkoholi o podanych wzorach półstrukturalnych.

Poprawna odpowiedź:

Nazwa związku III: 3–metylobutan–2–ol

Nazwa związku IV: 3–metylobutan–1–ol

Zadanie 30.

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie rzędowości atomów węgla i określenie rzędowości alkoholi.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie rzędowości trzech alkoholi o podanych wzorach półstrukturalnych.

Poprawna odpowiedź:

Rzędowość alkoholu I: pierwszorzędowy

Rzędowość alkoholu II: trzeciorzędowy

Rzędowość alkoholu III: drugorzędowy

Zadanie 31.

Wiadomości i rozumienie	Wykazanie się rozumieniem pojęć związanych z izomerią optyczną.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za rozpoznanie związku, który może występować w postaci enancjomerów i zapisanie numeru oznaczającego jego wzór.

Poprawna odpowiedź:

Związek III

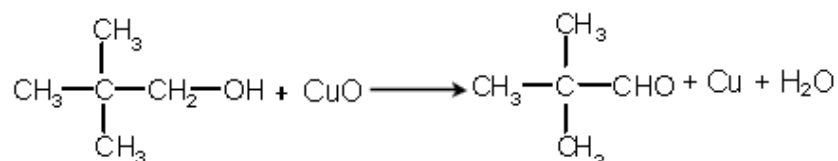


Zadanie 32.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równania reakcji ilustrującego właściwości alkoholi pierwszorzędowych.	0–1
-------------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji utleniania alkoholu o podanym wzorze za pomocą tlenku miedzi(II).

Poprawna odpowiedź:



Zadanie 33.

a)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między reakcjami, którym ulegają substancje, a budową ich cząsteczek.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wyjaśnienie na podstawie budowy cząsteczek, dlaczego w pierwszym etapie doświadczenia w probówce III nie zaszła reakcja chemiczna.

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Zawiesina $\text{Cu}(\text{OH})_2$ rozpuszcza się w roztworze związku, w którego cząsteczce jest kilka grup hydroksylowych, a w cząsteczce etanolu jest tylko jedna grupa hydroksylowa.
- Etanol jest alkoholem monohydroksylowym, a w cząsteczkach pozostałych związków jest więcej grup hydroksylowych położonych przy sąsiednich atomach węgla.

b)

Korzystanie z informacji	Sformułowanie obserwacji na podstawie analizy schematu doświadczenia.	0–1
--------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie zmian, jakie zaobserwowano w probówkach I, II i IV podczas pierwszego etapu doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:

1. Zawiesina $\text{Cu}(\text{OH})_2$ rozpuściła się.
2. Powstał roztwór o barwie szafirowej.

Zadanie 34.

Tworzenie informacji	Rozpoznanie typu pochodnej na podstawie opisu reakcji identyfikacyjnych.	0–1
----------------------	--	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie numeru próbówki, w której w drugim etapie doświadczenia powstał ceglastoczerwony osad Cu_2O .

Poprawna odpowiedź:

Osad powstał w probówce I.

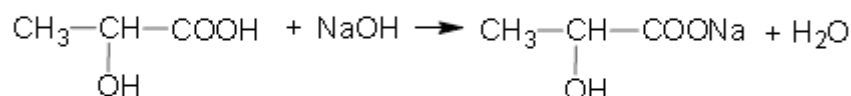


Zadanie 35.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie równania reakcji, jakiej ulegają hydroksykwasy.	0–1
-------------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji kwasu mlekowego z wodnym roztworem wodorotlenku sodu.

Poprawna odpowiedź:

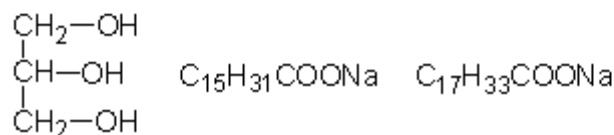


Zadanie 36.

Tworzenie informacji	Określenie produktów powstających w reakcji hydrolizy związku organicznego.	0–1
----------------------	---	-----

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie wzorów wszystkich produktów zasadowej hydrolizy tłuszczu o podanym wzorze.

Poprawna odpowiedź:





Literatura:

1. S. Hejwowska, R. Marcinkowski, J. Staluszka, Chemia ogólna i nieorganiczna - podręcznik i zbiór zadań klasa pierwsza.
2. S. Hejwowska, G. Pajor, J. Staluszka, A. Zielińska, Chemia organiczna - podręcznik i zbiór zadań klasa druga.
3. S. Hejwowska, R. Marcinkowski, J. Staluszka, Równowagi i procesy chemiczne - podręcznik i zbiór zadań klasa trzecia.
4. S. Hejwowska, G. Pajor, J. Staluszka, A. Zielińska, Testy dla maturzysty.
5. S. Hejwowska, R. Marcinkowski, Program nauczania dla liceum ogólnokształcącego i technikum.
5. K.M. Pazdro, Zbiór zadań z chemii do szkół ponadgimnazjalnych, zakres podstawowy.
6. B. Kałuża, F. Kamińska, chemia podręcznik do szkół średnich.

Internet: www.cke.gov.pl