

WYDZIAŁ CHEMII UMCS
POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE ODDZIAŁ LUBELSKI
DORADCA METODYCZNY DS. NAUCZANIA CHEMII W LUBLINIE
LUBELSKIE SAMORZĄDOWE CENTRUM DOSKONALENIA NAUCZYCIELI –
ODDZIAŁ W ZAMOŚCIU
DZIAŁ CHEMICZNY FIRMY MERCK

**KONKURS CHEMICZNY
„ROK PRZED MATURĄ”
ROK SZKOLNY 2009/2010**

ETAP WOJEWÓDZKI

Numer kodowy

Suma punktów

Podpisy Komisji:

1.
2.
3.
4.

Informacje dla ucznia:

1. Otrzymujesz do rozwiązania 21 zadań.
2. Pisemnych odpowiedzi udziel zgodnie z poleceniami w oznaczonych miejscach.
3. Podczas rozwiązywania zadań możesz korzystać z dołączonych tablic chemicznych i kalkulatora.
4. Nie używaj korektora.
5. Na rozwiązanie zadań masz 120 minut.

Życzymy powodzenia

Uzyskane wyniki /wypełnia komisja konkursowa/:

| Nr zad. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Pkt. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Zadanie 1. [2 pkt.]

Na podstawie podanych poniżej informacji zidentyfikuj trzy pierwiastki X, Y i Z.

Podaj ich symbole chemiczne.

- I. Atom pierwiastka X ma 4 powłoki elektronowe. Tworzy on wodorek o wzorze H_2X i tlenek o wzorze XO_3
- II. Pierwiastek Y tworzy jony Y^{2-} o konfiguracji elektronowej neonu.
- III. Jądro atomowe jednego z izotopów pierwiastka Z ma masę 30 u i zawiera 16 neutronów.

Zadanie 2. [2 pkt.]

W dwóch pojemnikach umieszczono po 10 g izotopów promieniotwórczych E_1 i E_2 . Czas połowicznego rozpadu izotopu E_1 wynosi 4 dni, a izotopu E_2 – 2 dni. Po pewnym czasie stwierdzono, że masa izotopu E_1 wynosi 2,5 g. Ile gramów izotopu E_2 **uległo rozpadowi** w tym czasie? Odpowiedź uzasadnij obliczeniami.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 3. [2 pkt.]

Podaj w tabeli informacje dotyczące budowy cząsteczek chloropochodnych węglowodorów o wzorach: C_2Cl_4 i C_2Cl_2 .

| Wzór związku | Liczba wiązań | | Liczba wolnych par elektronowych | |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | kowalencyjnych spolaryzowanych | kowalencyjnych niespolaryzowanych | obu atomów węgla | wszystkich atomów chloru |
| C_2Cl_4 | | | | |
| C_2Cl_2 | | | | |

Zadanie 4. [4 pkt.]

W środowisku naturalnym występuje woda twarda, czyli woda zawierająca rozpuszczone sole. Szczególnie niekorzystna jest obecność w wodzie soli wapnia i magnezu. Jednym ze

sposobów zmniejszania twardości wody jest dodanie do niej węglanu sodu. Oblicz, ile kg węglanu sodu należy użyć do zmiękczenia 10 m^3 wody twardej zawierającej 0,01 % chlorku magnezu i 0,015 % wodorowęglanu wapnia. (Przyjmij, że gęstość tego roztworu, czyli twardej wody $\approx 1\text{ g/cm}^3$) Napisz cząsteczkowe równania reakcji zachodzących po dodaniu węglanu sodu do wody twardej.

Równania reakcji:

.....

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 5. [4 pkt.]

Pewną ilość roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu 10 % zobojętniono stechiometryczną ilością roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 10 %. Oblicz stężenie procentowe siarczanu(VI) sodu w uzyskanym roztworze.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Informacja do zadania 6. i 7.

W roztworze wodorotlenku baru stężenie jonów Ba^{2+} wynosi $5 \cdot 10^{-3}\text{ mol/dm}^3$.

Do 200 cm^3 tego roztworu dodano 100 cm^3 roztworu HCl o stężeniu $0,02\text{ mol/dm}^3$.

Zadanie 6. [2 pkt.]

Oblicz pH roztworu wodorotlenku baru przed dodaniem kwasu.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 7. [2 pkt.]

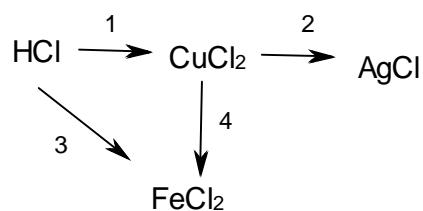
Oblicz pH roztworu otrzymanego po dodaniu roztworu HCl.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Informacja do zadania 8. i 9.

Poniższy schemat przedstawia cztery przemiany oznaczone cyframi 1–4. Do przeprowadzenia tych reakcji wykorzystano substancje podane w schemacie oraz 3 inne: metal, roztwór soli i tlenek metalu.



Zadanie 8. [2 pkt.]

Podaj symbol metalu i wzory tlenku metalu oraz soli, których należy użyć, aby zaszły reakcje przedstawione powyższym schematem.

.....

Zadanie 9. [4 pkt.]

Zapisz **skrótowe jonowe** równania reakcji przedstawione na schemacie.

1.

2.

3.

4.

Zadanie 10. [4 pkt.]

W laboratorium otrzymywano tlen w reakcji termicznego rozkładu KMnO_4 . Ogrzewano w kolbie 20 g tego związku. Po pewnym czasie, gdy część KMnO_4 uległa rozkładowi, masa wszystkich stałych substancji w kolbie wynosiła 18,4 g. Napisz równanie reakcji, którą wykorzystano do otrzymywania tlenu i oblicz ile procent KMnO_4 **nie uległo rozkładowi**.

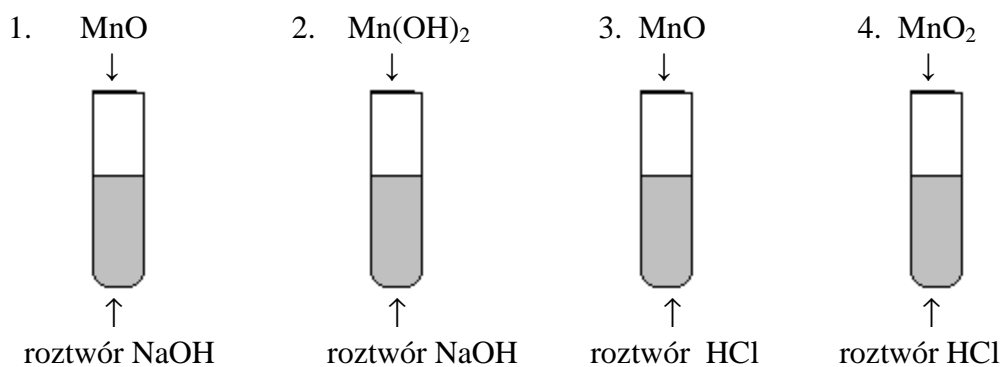
Równanie reakcji:

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 11. [3 pkt.]

Uczniowie badali właściwości niektórych związków manganu przeprowadzając doświadczenia przedstawione rysunkami:



Podaj numery probówek, w których zaszły reakcje chemiczne i napisz równania tych reakcji

Reakcje zajdą w probówkach:

.....

.....

.....

.....

Zadanie 12. [2 pkt.]

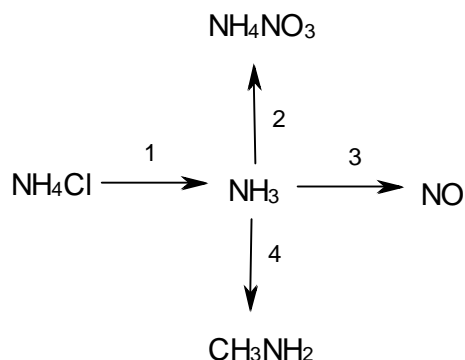
W 400 cm³ roztworu chlorku wapnia znajduje się $4,82 \cdot 10^{22}$ jonów chlorkowych. Oblicz stężenie molowe tego roztworu.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 13. [4 pkt.]

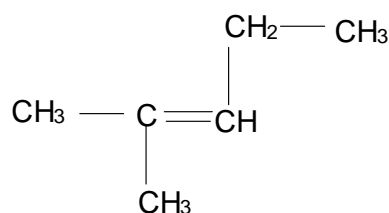
Poniższy schemat przedstawia reakcje, w których jednym z substratów lub produktów jest amoniak. Napisz równania tych reakcji.



1.
2.
3.
4.

Informacja do zadań 14. -16.

Podany jest wzór węglowodoru:



Zadanie 14. [1 pkt.]

Napisz nazwę tego węglowodoru.

.....

Zadanie 15. [2 pkt.]

Wskaż informacje prawdziwe i fałszywe dotyczące tego węglowodoru wpisując w oznaczonym miejscu literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub N – jeżeli zdanie jest nieprawdziwe.

- A. Węglowodór ten tworzy izomery geometryczne cis-trans.
- B. Węglowodór ten ulega reakcji hydratacji (uwodnienia)
- C. Węglowodór ten jest izomerem cykloheksanu.

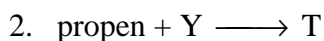
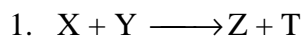
Zadanie 16. [1 pkt.]

Napisz równanie reakcji otrzymywania tego węglowodoru w reakcji odpowiedniej monochloropochodnej alkanu z KOH w roztworze alkoholu (związki organiczne napisz wzorami strukturalnymi lub półstrukturalnymi).

.....

Zadanie 17. [4 pkt.]

Przeprowadzono dwie reakcje chemiczne, zapisane schematami:



Literami Y i T oznaczono w obu reakcjach te same substancje.

Dodatkowo wiadomo, że:

- związki X, Z i T są związkami organicznymi,
- substancja X zawiera cztery atomy węgla,
- związek Z ma właściwości redukujące, a w procesie ogrzewania tego związku ze stężonym kwasem siarkowym(VI) powstaje tlenek węgla(II),
- związek T reaguje z sodem, a w wyniku jego utleniania powstaje związek, który nie reaguje z odczynnikiem Tollensa.

Na podstawie analizy schematu i podanych informacji napisz:

a. wzory strukturalne substancji X, Z, T:

| | | |
|--|--|--|
| X: | Z: | T: |
| | | |

b. równania obu reakcji, używając wzorów strukturalnych związków organicznych:

1.

2.

c. nazwę reakcji 1. –

Zadanie 18. [4 pkt.]

Ustal wzór sumaryczny nasyconego alkoholu wielowodorotlenowego wiedząc, że 1 mol tego związku reaguje z 78 g potasu a tlen stanowi w tym związku 35,56 %. Podaj wzór półstrukturalny i nazwę jednego z izomerów tego związku.

Obliczenia:

Odpowiedź: wzór sumaryczny:

wzór półstrukturalny:

nazwa:

Zadanie 19. [4 pkt.]

W trzech kolbkach zawarte są roztwory, otrzymane przez zmieszanie z wodą etanolu, etanal i etanolanu potasu. Zaplanuj doświadczenie, które umożliwi rozróżnienie tych roztworów. Odczynniki dobierz spośród następujących: oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny, woda bromowa, siarczan(VI) miedzi(II), kwas solny, zasada sodowa. Zaprojektuj doświadczenie zgodnie z podanym wzorem:

| Sposób wykonania doświadczenia (opis słowny lub rysunek) | Przewidywane obserwacje | Wnioski |
|--|-------------------------|---------|
| | | |

Zadanie 20. [3 pkt.]

Napisz **jonowe skrócone** równanie reakcji utleniania etanolu do kwasu karboksylowego dichromianem(VI) potasu w środowisku kwaśnym. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu elektronowego.

.....
.....
.....

Zadanie 21. [4 pkt.]

Poniżej podano informacje charakteryzujące pewien związek chemiczny. Zapisz pod każdą informacją wniosek, który można sformułować na jej podstawie. Wnioski mają określać charakter chemiczny lub budowę cząsteczki tego związku. (W punkcie IV wykonaj odpowiednie obliczenia). Podaj wzór półstrukturalny związku.

I. Związek ten można otrzymać w wyniku całkowitej hydrolizy białek.

.....

II. 1 mol tego związku reaguje z 1 molem zasady sodowej.

.....

III. Cząsteczka związku zawiera 1 atom azotu.

.....

VI. W reakcji całkowitego spalania 1 mola tego związku powstało 132 g tlenku węgla(IV).

Obliczenia:

Wniosek.....

Wzór półstrukturalny związku: