

Miejsce  
na naklejkę



# MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z CHEMII

## POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

STYCZEŃ 2010

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 14 stron (zadania 1 – 30). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
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.

*Życzymy powodzenia!*

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**50 punktów**

Wypełnia zdający przed  
rozpoczęciem pracy

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

PESEL ZDAJĄCEGO

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

KOD  
ZDAJĄCEGO

**Zadanie 1. (2 pkt)**

W skład rdzenia atomowego pewnego pierwiastka wchodzi: 16 protonów, 16 neutronów i 10 elektronów.

**Napisz pełną konfigurację elektronową atomu tego pierwiastka oraz podaj liczbę elektronów walencyjnych.**

Konfiguracja elektronowa: .....

Liczba elektronów walencyjnych: .....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

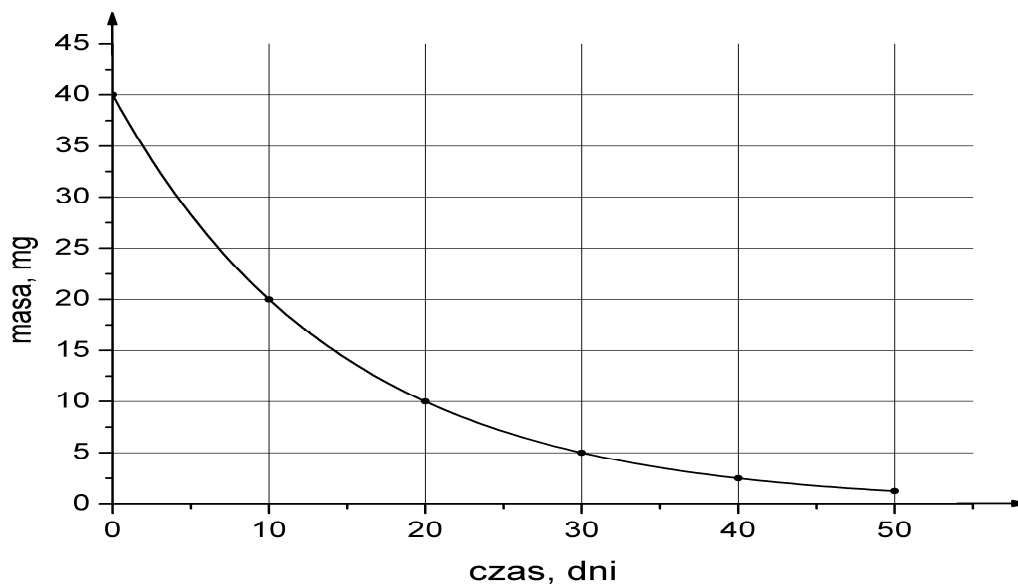
Korzystając z układu okresowego pierwiastków, zapisz wzory trzech jonów o konfiguracji elektronowej identycznej z konfiguracją kationu magnezu.

Wzory jonów:

.....

**Zadanie 3. (2 pkt)**

Poniższy wykres ilustruje zmiany masy radioizotopu  $^{225}\text{Ac}$ , jakie następują w ciągu 50 dni.



Na podstawie wykresu, uzupełnij brakujące dane:

Okres półtrwania aktynu-225 wynosi ..... dni.

Po upływie 30 dni masa radioizotopu zmniejszy się o ..... mg.

**Zadanie 4. (1 pkt)**

W atomie pewnego pierwiastka *X* elektrony rozmieszczone są na trzech powłokach elektronowych. Liczba elektronów walencyjnych wynosi 7.

**Zapisz wzór sumaryczny wodoru pierwiastka *X*:**

**Zadanie 5. (1 pkt)**

W laboratorium przeprowadzono destylację skroplonego powietrza.

**Na podstawie informacji zawartych w poniższej tabeli, uzupełnij zdania, wpisując nazwę odpowiedniego gazu.**

**Tabela.** Temperatuty wrzenia wybranych gazów

| Gaz   | Temperatura wrzenia [°C] |
|-------|--------------------------|
| Tlen  | -183                     |
| Azot  | -196                     |
| Wodór | -253                     |
| Hel   | -269                     |

Gazem, który oddestyluje jako pierwszy, będzie.....

Ostatnim produktem destylacji jest .....

**Zadanie 6. (2 pkt)**

Stały chlorek sodu  $\text{NaCl}$  nie przewodzi prądu elektrycznego. Natomiast po rozpuszczeniu soli w wodzie powstały roztwór wykazuje przewodnictwo elektryczne.

**Wyjaśnij, dlaczego stały chlorek sodu nie przewodzi prądu elektrycznego w przeciwieństwie do wodnego roztworu tej soli. W uzasadnieniu uwzględnij rodzaj wiązania w chlorku sodu oraz proces zachodzący podczas rozpuszczania soli w wodzie.**

Stały chlorek sodu nie przewodzi prądu elektrycznego, ponieważ .....

.....

.....

Wodny roztwór chlorku sodu wykazuje przewodnictwo elektryczne, ponieważ.....

.....

.....

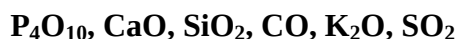
**Zadanie 7. (1 pkt)**

Wskaż zdanie fałszywe, zakreślając odpowiednią literę.

- A. Związki o budowie jonowej lub kowalencyjnej spolaryzowanej po rozpuszczeniu w wodzie przewodzą prąd elektryczny.  
B. Substancje o budowie kowalencyjnej mają zazwyczaj niższe temperatury topnienia niż substancje jonowe.  
C. Związki o budowie kowalencyjnej rozpuszczają się łatwiej w wodzie niż związki o budowie jonowej.  
D. Substancje o budowie jonowej po stopieniu przewodzą prąd elektryczny.

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Spośród niżej przedstawionych tlenków:



wypisz wzory tych związków, które wprowadzone do zlewki z wodą i oranżem metylowym zabarwią roztwór na kolor czerwony.

.....

**Zadanie 9. (1pkt)**

Wody radoczynne to swoiste, lecznicze wody podziemne, zawierające pierwiastki promieniotwórcze, głównie radon - 222. W Polsce występują głównie w Sudetach, Karpatach i Ustroniu. Poniższa tabela zawiera ocenę radoczynności wód naturalnych według następującej skali.

| Radoczynność | Aktywność radonu [ $\text{Bq}^*/\text{dm}^3$ ] |
|--------------|------------------------------------------------|
| słaba        | poniżej 74                                     |
| średnia      | 74 - 370                                       |
| silna        | 370 - 3700                                     |
| bardzo silna | powyżej 3700                                   |

\*Bq – bekerel; jednostka radioaktywności pierwiastka promieniotwórczego.

W pewnym regionie Polski pobrano próbkę wody i przeprowadzono jej analizę. Stwierdzono, że aktywność obecnego w niej radonu wynosi  $0,3 \text{ Bq/cm}^3$ .

Korzystając z informacji przedstawionych w tabeli, podaj ocenę radoczynności próbki wody pobranej w pewnym rejonie Polski.

.....

**Zadanie 10. (2 pkt)**

W laboratorium tlen otrzymuje się w wyniku termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu  $\text{KMnO}_4$  zgodnie z równaniem:



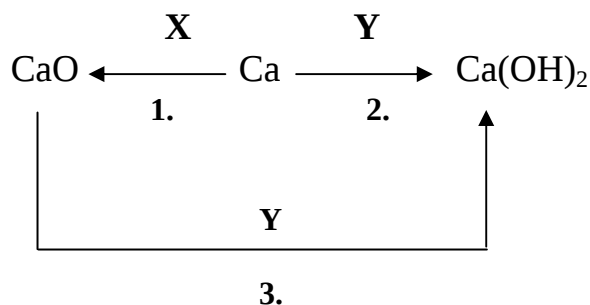
Oblicz, ile gramów manganianu(VII) potasu należy użyć, aby w reakcji termicznego rozkładu tej soli otrzymać  $112 \text{ cm}^3$  tlenu w warunkach normalnych. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych:  $M_{\text{K}} = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{Mn}} = 55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{O}} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 11. (3 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji przedstawionych na poniższym schemacie:



Równanie 1.: .....

Równanie 2.: .....

Równanie 3.: .....

### Zadanie 12. (2 pkt)

Celem zbadania właściwości chemicznych następujących wodorków niemetalu: metanu  $\text{CH}_4$ , amoniaku  $\text{NH}_3$  i siarkowodoru  $\text{H}_2\text{S}$  przeprowadzono poniższe doświadczenia:

Doświadczenie I: Każdy z wodorków wprowadzono do probówek z wodą i zbadano odczyn roztworu.

Doświadczenie II: Każdy z wodorków wprowadzono do probówek z roztworem wodorotlenku sodu. Stwierdzono zmianę odczynu roztworu w jednej probówce.

Doświadczenie III: Każdy z wodorków wprowadzono do probówek z roztworem kwasu solnego (chlorowodorowego). Stwierdzono zmianę odczynu roztworu w jednej probówce.

a) Określ odczyn roztworów otrzymanych po wprowadzeniu gazowych wodorków niemetalu: metanu, amoniaku i siarkowodoru do wody.

| Wzór wodorku    | $\text{CH}_4$ | $\text{NH}_3$ | $\text{H}_2\text{S}$ |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------|
| Odczyn roztworu |               |               |                      |

b) Napisz wzór wodorku, który w doświadczeniu II reagował z roztworem wodorotlenku sodu.

### Zadanie 13. (1 pkt)

W celu porównania aktywności wybranych metali przeprowadzono kilka doświadczeń. Po ich zakończeniu sformułowano wnioski w formie równań reakcji i przedstawiono je w poniższej tabeli.

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$   |
| $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$   |
| $\text{ZnCl}_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{reakcja nie zachodzi}$ |
| $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$   |

Korzystając z powyższych informacji, uszereguj badane metale (miedź, cynk i żelazo) pod względem aktywności od: najmniejszej do największej.

.....  


 wzrost aktywności

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Do 90 g glukozy dodawano wody aż do otrzymania 180 g mieszaniny, którą następnie ogrzano do temperatury 40 °C.

**Określ, wykonując odpowiednie obliczenia chemiczne, jaki roztwór (nasycony /nienasycony) otrzymano w tej temperaturze. Przyjmij, że rozpuszczalność glukozy w temperaturze 40 °C wynosi około 160 g /100 g H<sub>2</sub>O.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Reakcje utleniania i redukcji przedstawiono za pomocą poniższych schematów:

| Nr schematu | Schemat reakcji               |
|-------------|-------------------------------|
| I           | $Fe \rightarrow Fe^{2+}$      |
| II          | $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ |
| III         | $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ |
| IV          | $Fe \rightarrow Fe^{3+}$      |

**Uzupełnij zdanie, wpisując odpowiedni numer schematu reakcji.**

Reakcje utleniania przedstawiają schematy opisane numerem (-ami):.....,  
natomiast reakcje redukcji przedstawiają schematy opisane numerem (-ami):.....

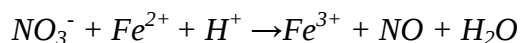
**Zadanie 16. (1 pkt)****Podkreśl właściwe zakończenie zdania.**

Kwas solny otrzymuje się w wyniku

- A. reakcji tlenku chloru(I) z wodą.  
B. reakcji tlenku chloru(VII) z wodą.  
C. rozpuszczania chlorowodoru w wodzie.  
D. rozpuszczania chloru w wodzie.

**Zadanie 17. (2 pkt) ]**

Reakcję jonów żelaza(II) z jonami azotanowymi(V) w środowisku kwasowym ilustruje schemat:

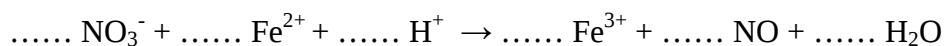


**Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w tym schemacie, stosując metodę bilansu elektronowego.**

Bilans elektronowy:

.....  
.....

Równanie reakcji:

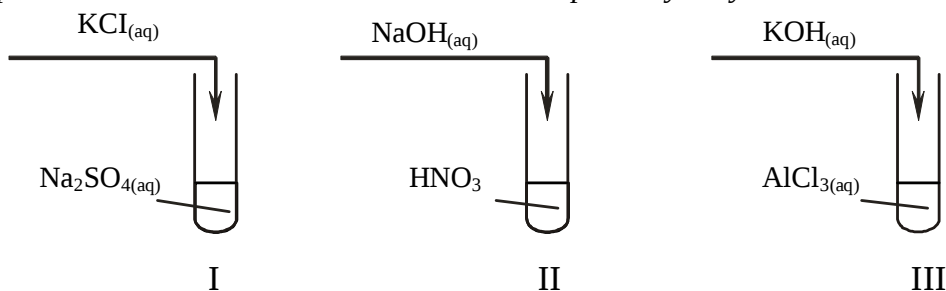
**Zadanie 18. (2 pkt)**

**Na podstawie podanych substratów oraz typów przemian chemicznych, wpisz do tabeli nazwy produktów reakcji.**

| Reakcja chemiczna | Nazwa(-y) substratu(-ów) reakcji | Typ reakcji chemicznej | Nazwa(-y) produktu(-ów) reakcji |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1.                | cynk, kwas siarkowy(VI)          | wymiana                |                                 |
| 2.                | węglan wapnia                    | analiza                |                                 |

**Informacja do zadań 19. –20.**

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane na poniższych rysunkach.



**Zadanie 19. (1 pkt)**

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, podaj numer próbówki, w której nie zaszła reakcja chemiczna.

Numer próbówki: .....

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, zachodzącej w próbówce II i III.

Próbówka II: .....

Próbówka III: .....

**Zadanie 21. (2 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz wodorotlenek cynku. W tym celu:

a) podkreśl dwa odpowiednie odczynniki spośród:

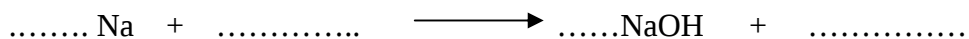
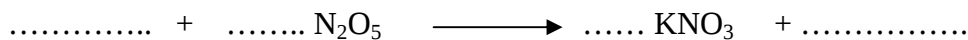
- cynku
- tlenku cynku
- wodnego roztworu chlorku cynku
- wodnego roztworu wodorotlenku potasu
- wody

b) zapisz przewidywane obserwacje:

.....

**Zadanie 22. (2 pkt)**

Uzupełnij równania reakcji, wpisując wzory brakujących substratów lub produktów oraz dobierz współczynniki stechiometryczne.

**Zadanie 23. (1 pkt)**

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz schemat ciągu reakcji prowadzących od etanolu do polietylenu (bez uwzględniania warunków reakcji).

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Jodyna to roztwór jodu w alkoholu etylowym o stężeniu procentowym od 3% do 7%. Stosowany jest powszechnie jako środek dezynfekcyjny.

*Na podstawie T.M. Krygowski: Słownik szkolny, chemia, WSiP, Warszawa 2004.*

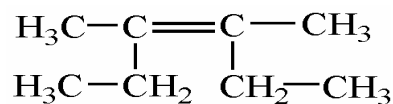
Oblicz, w jakiej objętości alkoholu etylowego o gęstości  $d = 0,78 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  należy rozpuścić 10 gramów jodu, aby otrzymać 5% roztwór jodyny. Wynik podaj w  $\text{cm}^3$  z zaokrągleniem do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 25. (1 pkt)**

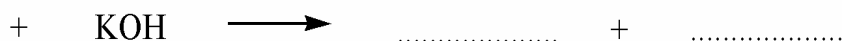
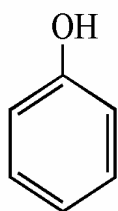
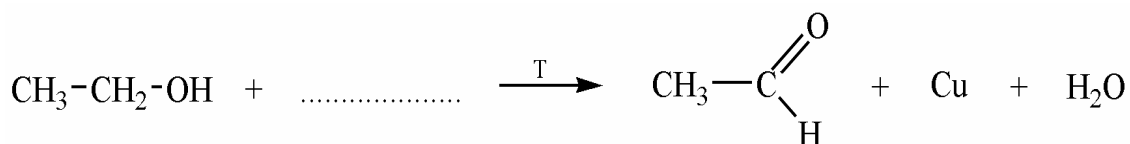
Podaj nazwę systematyczną węglowodoru przedstawionego poniższym wzorem.



Nazwa węglowodoru: .....

**Zadanie 26. (4 pkt)**

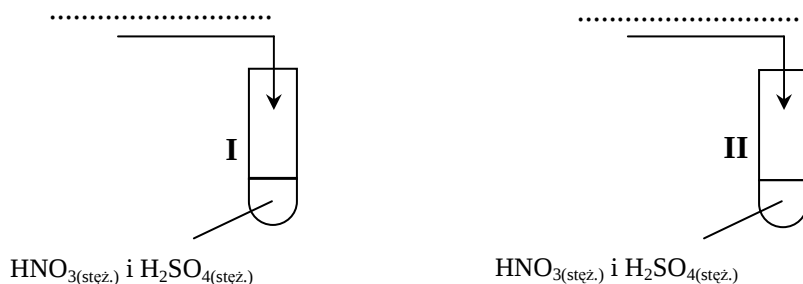
Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi), uzupełnij brakujące substraty i produkty oraz dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższych równaniach reakcji.



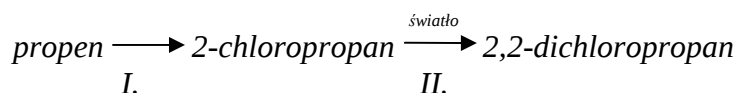
**Zadanie 27. (1 pkt)**

Po wykonaniu doświadczenia w I probówce powstała substancja o zapachu gorzkich migdałów a w II probówce nie zaobserwowano nowego zapachu.

Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując odpowiednio heksan lub benzen.

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Przeprowadzono cykl reakcji, których przebieg ilustruje poniższy schemat:



Napisz równania reakcji oznaczone numerami I. i II. zilustrowane na powyższym schemacie, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

I.: .....

II.: .....

**Zadanie 29. (2 pkt)**

Przyporządkuj równania reakcji z kolumny I do typu reakcji z kolumny II.

| I                                                                                                                                                                         | II                                                             | Odpowiedź   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1)</b><br>$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{światło}} \text{CH}_3\text{—}\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{—CH}_3 + \text{HBr}$ | <b>a) reakcja addycji</b><br><br><b>b) reakcja substytucji</b> | <b>1) —</b> |
| <b>2)</b><br>$\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} \xrightarrow[\text{temp.}]{\text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_2\text{=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$        | <b>c) reakcja eliminacji</b>                                   | <b>2) —</b> |

**Zadanie 30. (2 pkt)**

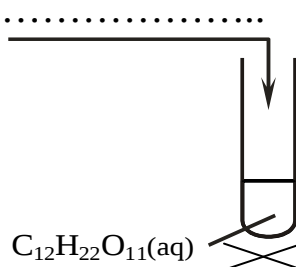
Przedstaw projekt dwuetapowego doświadczenia, które wykaże, że sacharoza jest zbudowana z cukrów prostych o właściwościach redukujących.

W tym celu:

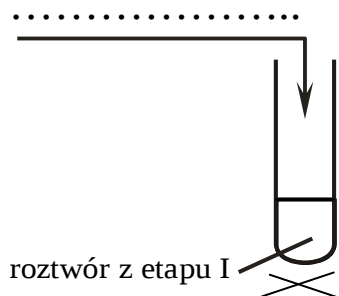
a) uzupełnij poniższe opisy dwóch kolejnych etapów doświadczenia, wpisując wzory potrzebnych odczynników wybranych spośród:

$\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ,  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ ,  $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  zawiesina,  $\text{I}_2$  w  $\text{KI}_{(\text{aq})}$

ETAP I



ETAP II:



b) zapisz obserwacje wynikające z II etapu doświadczenia potwierdzające właściwości redukujące badanego roztworu.

.....

**BRUDNOPIS**