

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)**

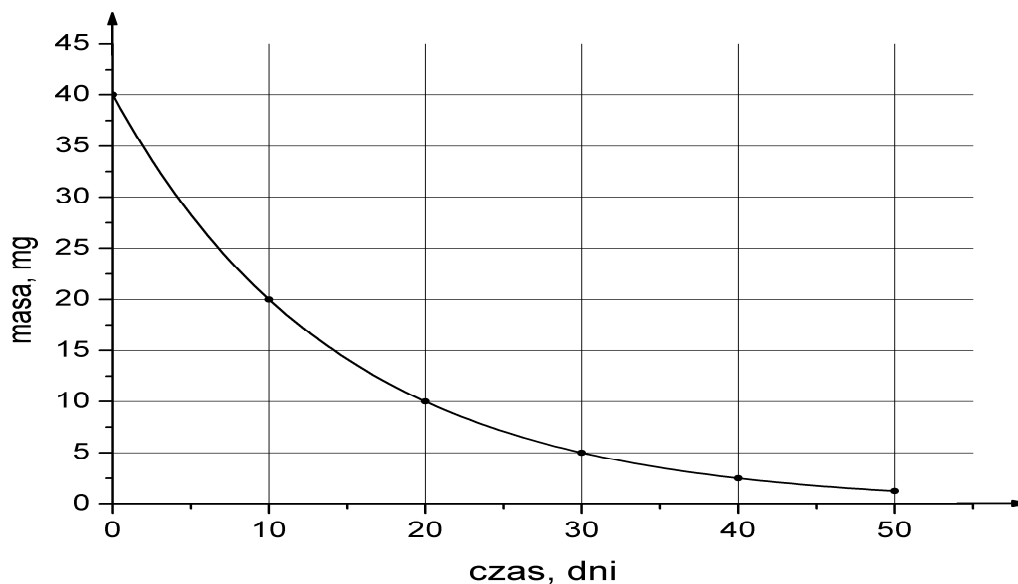
**Korzystając z układu okresowego pierwiastków, zapisz wzory trzech jonów o konfiguracji elektronowej identycznej z konfiguracją kationu magnezu.**

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.** Temperatury 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 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.....

.....  
.....

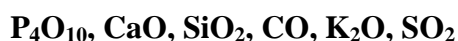
**Zadanie 7. (1 pkt)**

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 [Bq*/dm <sup>3</sup> ]
słaba	poniżej 74
średnia	74 - 370
silna	370 - 3700
bardzo silna	powyżej 3700

\*Bq – bekerel; jednostka radioaktywności pierwiastka promieniotwórczego.

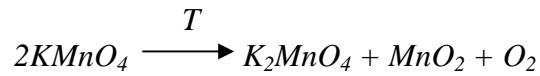
W pewnym regionie Polski pobrano próbkę wody i przeprowadzono jej analizę. Stwierdzono, że aktywność obecnego w niej radonu wynosi 0,3 Bq/cm<sup>3</sup>.

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  $KMnO_4$  zgodnie z równaniem:



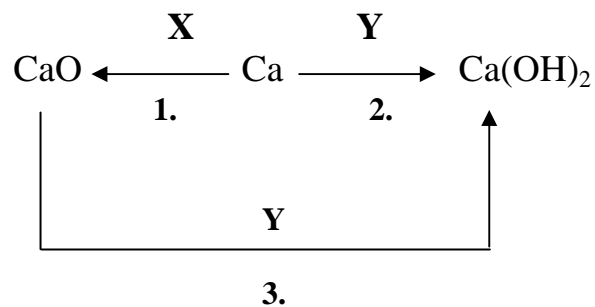
Oblicz, ile gramów manganianu(VII) potasu należy użyć, aby w reakcji termicznego rozkładu tej soli otrzymać  $112 \text{ cm}^3$  tlenu w warunkach normalnych. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych:  $M_K = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_{Mn} = 55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . 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			

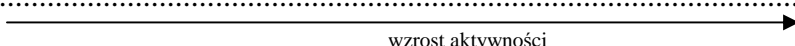
b) Napisz wzór wodorku, który w doświadczeniu II reagował z roztworem wodorotlenku sodu.

### 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.

$\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$
$\text{CuCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$
$\text{ZnCl}_2 + \text{Cu} \rightarrow$ 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):.....

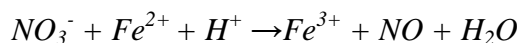
**Zadanie 16. (1 pkt)****Podkreśl właściwe zakończenie zdania.**

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:

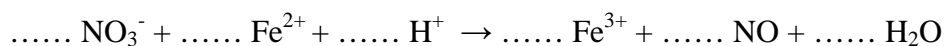


**Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w tym schemacie, stosując metodę bilansu elektronowego.**

Bilans elektronowy:

.....  
.....

Równanie reakcji:

**Zadanie 18. (2 pkt)**

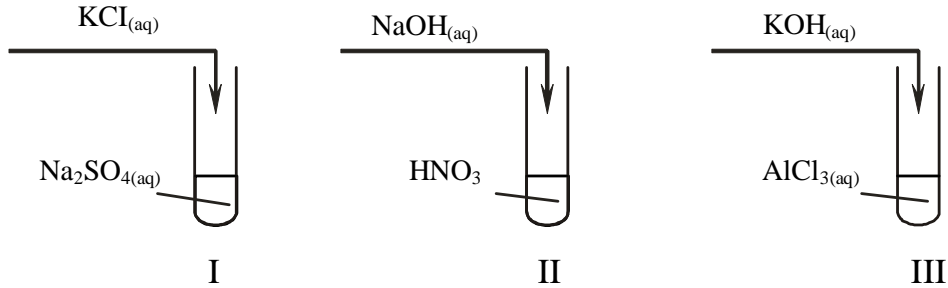
**Na podstawie podanych substratów oraz typów przemian chemicznych, wpisz do tabeli nazwy produktów reakcji.**

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:

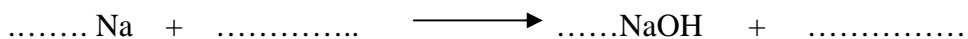
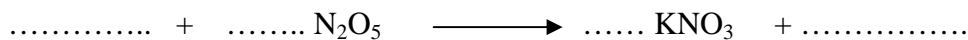
- cynku
- tlenku cynku
- wodnego roztworu chlorku cynku
- wodnego roztworu wodorotlenku potasu
- wody

b) zapisz przewidywane obserwacje:

.....

**Zadanie 22. (2 pkt)**

Uzupełnij równania reakcji, wpisując wzory brakujących substratów lub produktów oraz dobrać 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.*

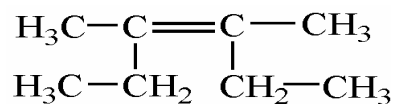
Oblicz, w jakiej objętości alkoholu etylowego o gęstości  $d = 0,78 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  należy rozpuścić 10 gramów jodu, aby otrzymać 5% roztwór jodyny. Wynik podaj w  $\text{cm}^3$  z zaokrągleniem do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 25. (1 pkt)**

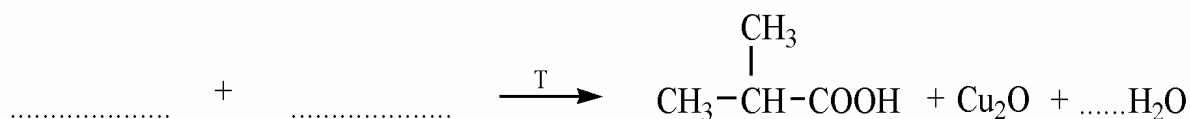
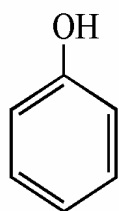
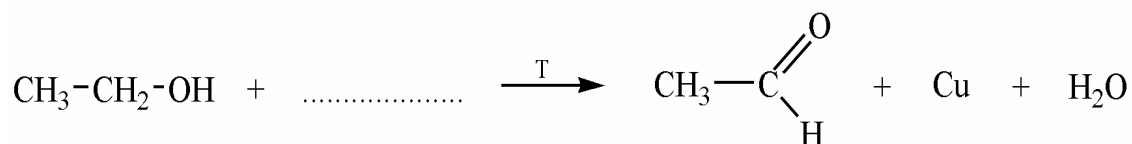
Podaj nazwę systematyczną węglowodoru przedstawionego poniższym wzorem.



Nazwa węglowodoru: .....

**Zadanie 26. (4 pkt)**

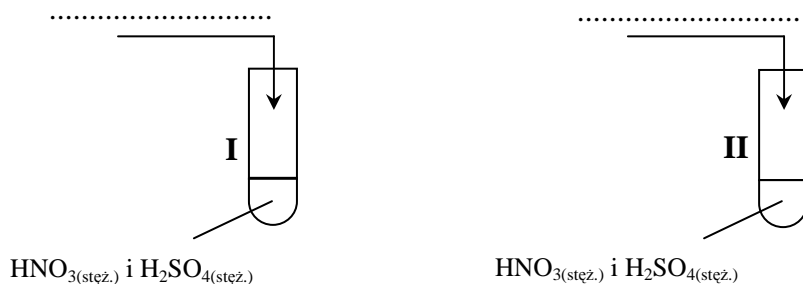
Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi), uzupełnij brakujące substraty i produkty oraz dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższych równaniach reakcji.



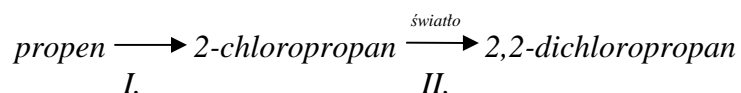
**Zadanie 27. (1 pkt)**

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.

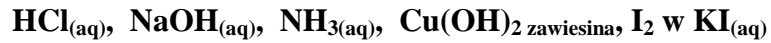
I	II	Odpowiedź
<b>1)</b> $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{światło}} \text{CH}_3\text{—}\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{—CH}_3 + \text{HBr}$	<b>a) reakcja addycji</b>  <b>b) reakcja substytucji</b>	<b>1) —</b>
<b>2)</b> $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}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

**Zadanie 30. (2 pkt)**

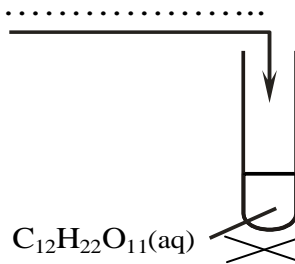
Przedstaw projekt dwuetapowego doświadczenia, które wykaże, że sacharoza jest zbudowana z cukrów prostych o właściwościach redukujących.

W tym celu:

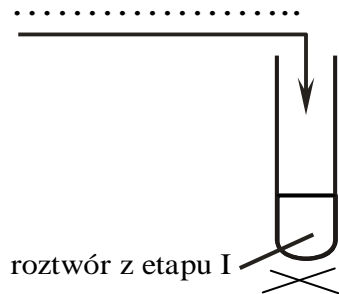
a) uzupełnij poniższe opisy dwóch kolejnych etapów doświadczenia, wpisując wzory potrzebnych odczynników wybranych spośród:



ETAP I



ETAP II:



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

.....

**BRUDNOPIS**