

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)

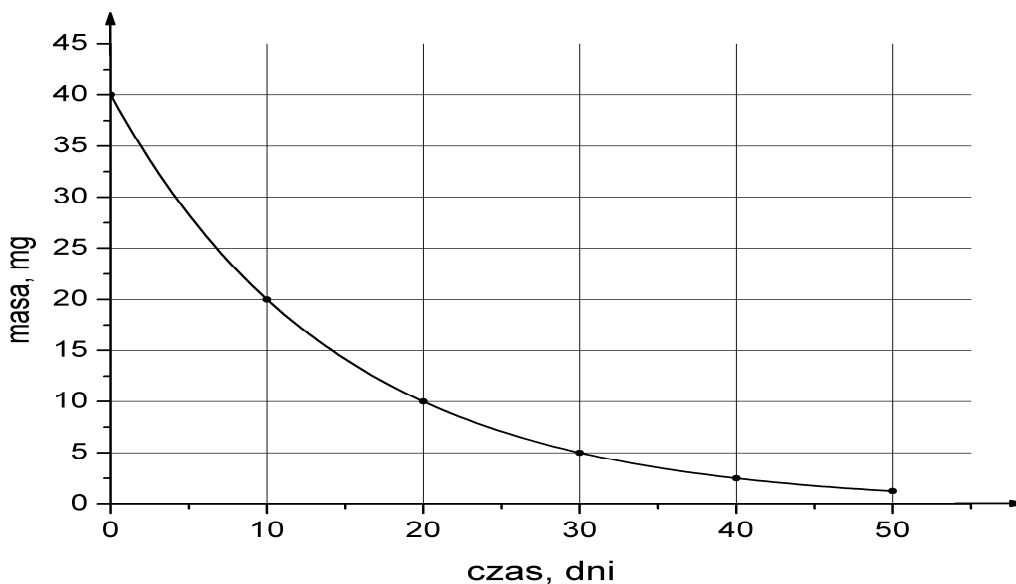
Korzystając z układu okresowego pierwiastków, zapisz wzory trzech jonów o konfiguracji elektronowej identycznej z konfiguracją kationu magnezu.

Wzory jonów:

.....

Zadanie 3. (2 pkt)

Poniższy wykres ilustruje zmiany masy radioizotopu ^{225}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 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.....

.....

.....

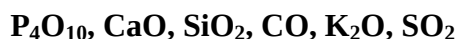
Zadanie 7. (1 pkt)

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 [$\text{Bq} \cdot \text{dm}^3$]
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 $KMnO_4$ zgodnie z równaniem:



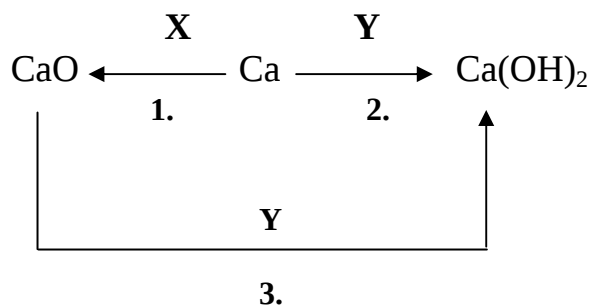
Oblicz, ile gramów manganianu(VII) potasu należy użyć, aby w reakcji termicznego rozkładu tej soli otrzymać 112 cm^3 tlenu w warunkach normalnych. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_K = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{Mn} = 55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. 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 CH_4 , amoniaku NH_3 i siarkowodoru H_2S 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	CH_4	NH_3	H_2S
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 H₂O.

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):.....

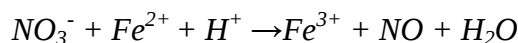
Zadanie 16. (1 pkt)**Podkreśl właściwe zakończenie zdania.**

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:



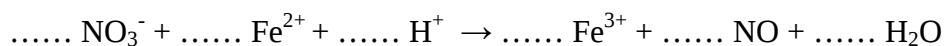
Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w tym schemacie, stosując metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:

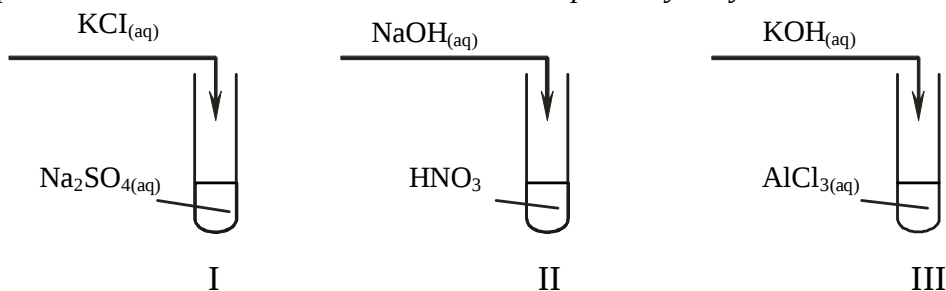
**Zadanie 18. (2 pkt)**

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:

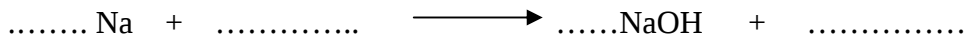
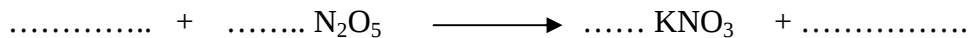
- cynku
- tlenku cynku
- wodnego roztworu chlorku cynku
- wodnego roztworu wodorotlenku potasu
- wody

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.

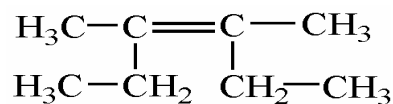
Oblicz, w jakiej objętości alkoholu etylowego o gęstości $d = 0,78 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ należy rozpuścić 10 gramów jodu, aby otrzymać 5% roztwór jodiny. Wynik podaj w cm^3 z zaokrągleniem do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 25. (1 pkt)

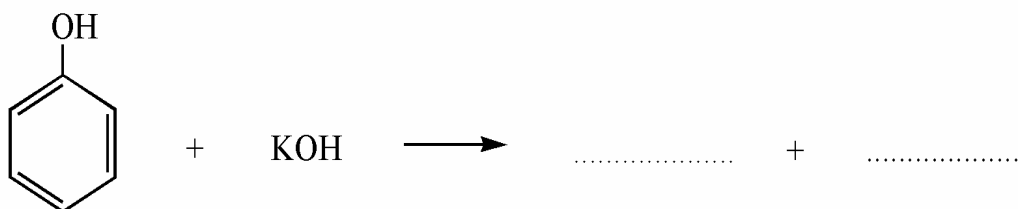
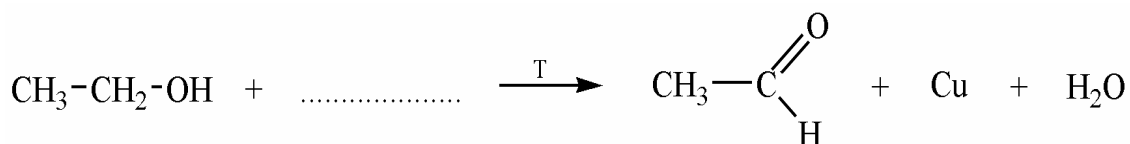
Podaj nazwę systematyczną węglowodoru przedstawionego poniższym wzorem.



Nazwa węglowodoru:

Zadanie 26. (4 pkt)

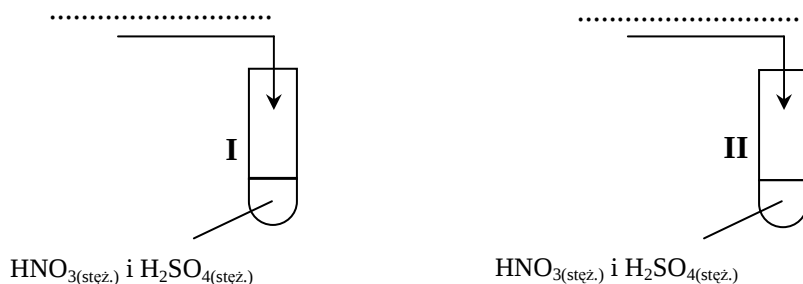
Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi), uzupełnij brakujące substraty i produkty oraz dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższych równaniach reakcji.



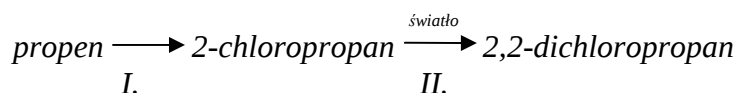
Zadanie 27. (1 pkt)

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.

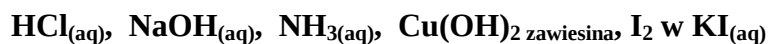
I	II	Odpowiedź
1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{światło}} \text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{HBr}$	a) reakcja addycji b) reakcja substytucji	1) —
2) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} \xrightarrow[\text{temp.}]{\text{Al}_2\text{O}_3}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

Zadanie 30. (2 pkt)

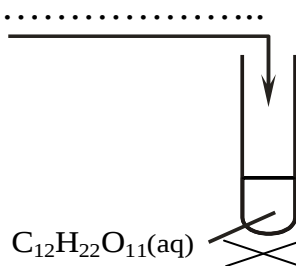
Przedstaw projekt dwuetapowego doświadczenia, które wykaże, że sacharoza jest zbudowana z cukrów prostych o właściwościach redukujących.

W tym celu:

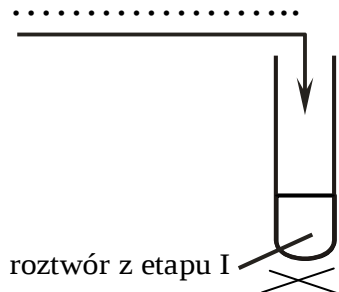
a) uzupełnij poniższe opisy dwóch kolejnych etapów doświadczenia, wpisując wzory potrzebnych odczynników wybranych spośród:



ETAP I



ETAP II:



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

.....

BRUDNOPIS