Miejsce na naklejkę z kodem szkoły

dysleksja ☐

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

LISTOPAD

ROK 2006

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. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj ■ pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

Zadanie 1. *(3 pkt)*

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując dane na temat położenia w układzie okresowym pierwiastków o podanej konfiguracji elektronowej atomów w stanie podstawowym.

Konfiguracja elektronowa	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$			
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$			
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$			

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Narysuj wzór elektronowy cząsteczki wody, uwzględniając jej kształt.

Rysunek:

Informacja do zadania 3. i 4.

Położenie pierwiastka w układzie okresowym pozwala wnioskować o aktywności pierwiastka oraz o właściwościach kwasowo-zasadowych jego tlenków.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Porównując położenie glinu, magnezu, potasu i sodu w układzie okresowym, wybierz spośród nich metal najbardziej aktywny i napisz równanie reakcji tego metalu z wodą.

.....

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Uszereguj tlenki, których wzory podano niżej, według <u>wzrostu</u> ich charakteru zasadowego.

MgO, Al_2O_3, K_2O, Na_2O

.....

Informacja do zadania 5. i 6.

W pewnych warunkach podczas rozkładu tlenku siarki(VI) opisanego równaniem

$$2\,SO_{3\,(g)} \rightleftharpoons 2\,SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \qquad \Delta H > 0$$

w naczyniu zamkniętym ustala się stan równowagi.

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Zapisz wyrażenie na stężeniową stałą równowagi reakcji opisanej powyżej.

.....

Zadanie 6. *(1 pkt)*

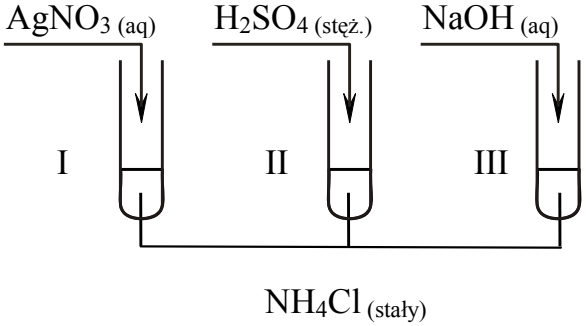
Podaj dwa różne sposoby zwiększenia wydajności reakcji opisanej w informacji do zadania.

.....

.....

Zadanie 7. *(3 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane rysunkiem.



Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji przebiegających w każdej z probówek.

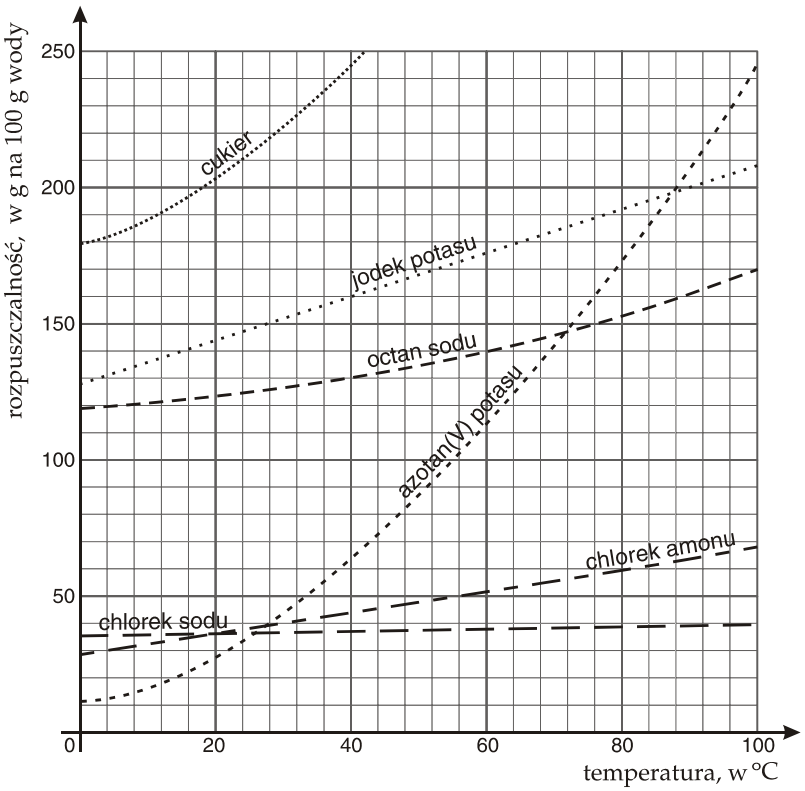
Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

Informacja do zadania 8., 9. i 10.

Na poniższym wykresie przedstawiono krzywe rozpuszczalności wybranych substancji.



Zadanie 8. *(2 pkt)*

Przygotowano dwa naczynia zawierające po 100 g wody. Do jednego z nich wprowadzono 55 g chlorku amonu, a do drugiego 55 g azotanu(V) potasu. Mieszaniny ogrzano do temperatury 40°C.

Z powyższego wykresu odczytaj i zapisz, jaka jest rozpuszczalność tych soli w wodzie w podanej temperaturze, oraz określ, czy otrzymano roztwory nasycone czy nienasycone.

	Rozpuszczalność	**Rodzaj roztworu**
Chlorek amonu		
Azotan(V) potasu		

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Korzystając z zamieszczonego wyżej wykresu rozpuszczalności, podaj nazwy substancji o najniższej i najwyższej rozpuszczalności w wodzie w temperaturze 20 °C.

Substancja o najniższej rozpuszczalności: .....

Substancja o najwyższej rozpuszczalności: .....

Zadanie 10. *(2 pkt)*

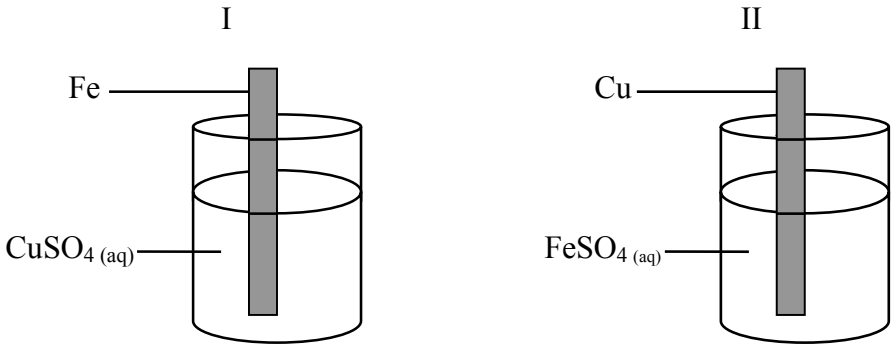
Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu jodku potasu w temperaturze 40ºC.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

Zadanie 11. *(2 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano poniżej.



W naczyniu I po pewnym czasie niebieski roztwór odbarwił się, a żelazo pokryło się brunatnoczerwonym nalotem, natomiast w naczyniu II nie zaobserwowano żadnych zmian.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji oraz na podstawie podanych obserwacji sformułuj wniosek, w którym porównasz aktywność żelaza i miedzi.

Równanie: .....

Wniosek: .....

.....

.....

Zadanie 12. *(2 pkt)*

Dobierz współczynniki stechiometryczne w podanym poniżej schemacie reakcji. Zastosuj metodę bilansu elektronowego.

$$K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 13. *(1 pkt)*

Napisz równania reakcji elektrodowych zachodzących podczas elektrolizy stopionego chlorku ołowiu(II).

K (–) .....

A (+) .....

Zadanie 14. *(3 pkt)*

Podczas elektrolizy wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu na elektrodach platynowych zachodzą procesy elektrodowe, które można zilustrować następującymi równaniami:

$$K\ (-) \quad 4\,H_2O + 4e^- \rightarrow 2\,H_2 + 4\,OH^-$$
$$A\ (+) \quad 2\,H_2O \rightarrow O_2 + 4\,H^+ + 4\,e^-$$

Oblicz objętość tlenu (w warunkach normalnych) wydzielonego podczas elektrolizy roztworu siarczanu(VI) sodu, jeżeli przez elektrolizer przepływał prąd o natężeniu 5A w czasie 15 minut.
Stała Faradaya F = 96500 C · mol $^{-1}$

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

Zadanie 15. *(2 pkt)*

Na podstawie wartości potencjałów standardowych można przewidywać kierunek przebiegu reakcji redoks. Fakt, że jakaś substancja jest utleniaczem lub reduktorem, nie zależy wyłącznie od jej potencjału standardowego, lecz również od wartości potencjału standardowego drugiego reagenta. Poniżej przedstawiono równania połówkowe reakcji redoks wraz z potencjałami standardowymi.

$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ $E^o = +0{,}77\ V$

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ $E^o = +1{,}51\ V$

$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$ $E^o = +2{,}85\ V$

Na podstawie potencjałów standardowych przedstawionych wyżej układów redoks

a) napisz wzór najsilniejszego utleniacza: .....

b) wskaż, który z jonów może być utleniony przez jony MnO_4^-: .....

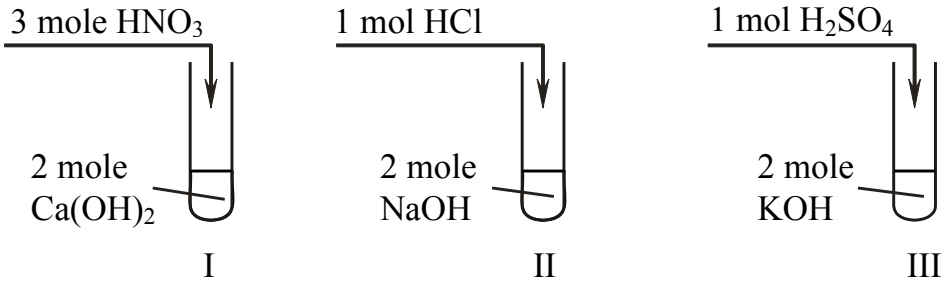
Zadanie 16. *(1 pkt)*

Korzystając z teorii Brönsteda, napisz, jaką rolę (kwasu czy zasady) pełni woda w przedstawionych poniżej równaniach reakcji.

1. $HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$ Woda pełni rolę .....
2. $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ Woda pełni rolę .....

Zadanie 17. *(2 pkt)*

Wykonano doświadczenie, podczas którego do roztworów zawierających wodorotlenki metali dodano roztwory różnych kwasów.



a) Określ odczyn roztworu otrzymanego w probówce I, jeżeli ilości użytych reagentów były takie, jak podano na powyższym rysunku.

.....

b) Napisz numer probówki, w której substancje użyte do doświadczenia zmieszane zostały w stosunku stechiometrycznym.

.....

Zadanie 18. *(2 pkt)*

W dwóch probówkach znajdują się wodne roztwory soli:

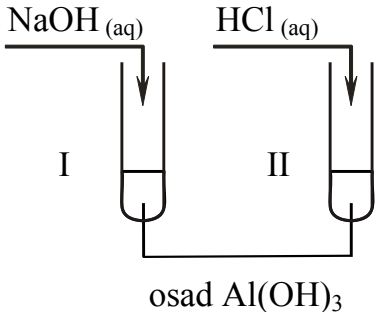
I. siarczanu(VI) cynku,
II. azotanu(III) sodu.

Podaj odczyn roztworów w obu probówkach. Odpowiedź uzasadnij, pisząc w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji.

Probówka	Odczyn roztworu	Równanie reakcji
I		
II		

Zadanie 19. *(3 pkt)*

Wykonano doświadczenie zilustrowane rysunkiem:



a) Napisz przewidywane obserwacje.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

b) Określ charakter chemiczny wodorotlenku glinu.

.....

c) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji przebiegającej w probówce I.

Równanie reakcji: .....

Zadanie 20. *(4 pkt)*

Podziałano kwasem solnym na 80 g węglanu pewnego metalu, występującego na drugim stopniu utlenienia. Po zakończeniu reakcji przebiegającej ze 100-procentową wydajnością, otrzymano tlenek węgla(IV), którego objętość w warunkach normalnych wynosiła 17,92 dm^3.

Posługując się wzorami ogólnymi soli, napisz równanie opisanej reakcji i na podstawie obliczeń podaj nazwę lub symbol metalu wchodzącego w skład węglanu.

Równanie reakcji: .....

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

Zadanie 21. *(3 pkt)*

Pacjentowi choremu na nadczynność tarczycy podano preparat zawierający 0,14 g ^{131}I. Okres półtrwania tego radionuklidu wynosi 8 dni.

Narysuj wykres przedstawiający zmiany masy ^{131}I, jakie następują w ciągu 32 dni od podania preparatu. Z wykresu odczytaj masę ^{131}I, która pozostała po 20 dniach.

Odpowiedź: .....

Zadanie 22. *(2 pkt)*

W poniższej tabeli zestawiono wartości temperatur topnienia i wrzenia różnych n-alkanów pod ciśnieniem 1013 hPa.

Liczba atomów węgla w cząsteczce alkanu	*Temperatura topnienia* t_t, ^oC	*Temperatura wrzenia* t_w, ^oC
1	-182	-161
5	-130	36
10	-30	174
15	10	270
20	36	342

Na podstawie Tablic Chemicznych, W. Mizerski, Wyd. Adamantan, Warszawa 1997

Na podstawie analizy danych zawartych w powyższej tabeli
a) określ stan skupienia n-alkanu o 13 atomach węgla w cząsteczce, w temperaturze pokojowej (ok. 20^0C) i przy ciśnieniu 1013 hPa.

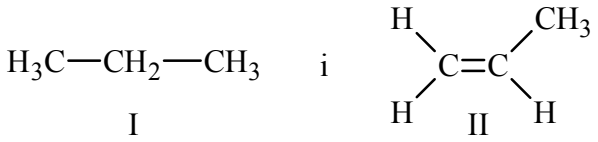
.....

b) napisz wzór sumaryczny alkanu o najmniejszej lotności.

.....

Zadanie 23. *(3 pkt)*

Zaprojektuj jedno doświadczenie pozwalające na odróżnienie dwóch węglowodorów o wzorach:



W tym celu:
a) wybierz odpowiedni odczynnik spośród:

- mieszanina stężonego kwasu azotowego(V) i stężonego kwasu siarkowego(VI),
- wodorotlenek miedzi(II),
- woda bromowa,
- zasada sodowa;

Odczynnik: .....

b) zapisz, jakie przewidujesz obserwacje,

Obserwacje: .....

.....

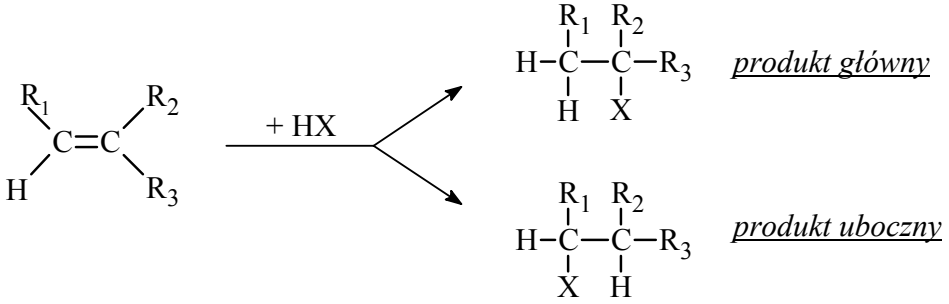
.....

c) posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, określ typ reakcji będącej podstawą doświadczenia.

Typ reakcji: .....

Zadanie 24. *(2 pkt)*

Reakcje addycji cząsteczek niesymetrycznych HX (np. HCl, H_2O) do niesymetrycznych alkenów przebiegają według schematu:



(R_1, R_2, R_3 – grupy węglowodorowe)

Korzystając z powyższej informacji, określ produkty reakcji 1. i 2., wpisując w miejsce kropek odpowiednie wzory półstrukturalne (grupowe).

1. $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_3 \xrightarrow{+\ H_2O/H^+}$ ..... produkt główny

2. $H_3C-CH=CH_2 \xrightarrow{+\ HCl}$ ..... produkt uboczny

Zadanie 25. *(3 pkt)*

Aldehydy i ketony można otrzymać w reakcjach odwodornienia (dehydrogenacji) odpowiednich alkoholi. Reakcje te przebiegają w wysokiej temperaturze i przy użyciu katalizatora.

a) Napisz, uwzględniając warunki procesu, równania reakcji otrzymywania butanalu oraz butanonu z odpowiednich alkoholi, opisaną powyżej metodą. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji otrzymywania butanalu:

.....

Równanie reakcji otrzymywania butanonu:

.....

b) Podaj nazwę systematyczną reagenta, który występuje w postaci enancjomerów.

Nazwa systematyczna reagenta: .....

Zadanie 26. *(2 pkt)*

W trzech oddzielnych, nieoznakowanych probówkach znajdują się wodne roztwory: etanolu, glicerolu i kwasu mrówkowego. W celu ich identyfikacji wykonano następujące doświadczenia:

a) Do każdego roztworu dodano świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) i zaobserwowano, że niebieski, galaretowaty osad wodorotlenku miedzi(II) rozpuścił się tylko w probówce III.

b) Zawartość pozostałych dwóch probówek ogrzano i zaobserwowano, że w probówce I wydzielił się ceglasty osad, a w probówce II powstał czarny osad.

Napisz nazwę związku znajdującego się w probówce II oraz nazwę związku znajdującego się w probówce III.

Probówka II: .....

Probówka III: .....

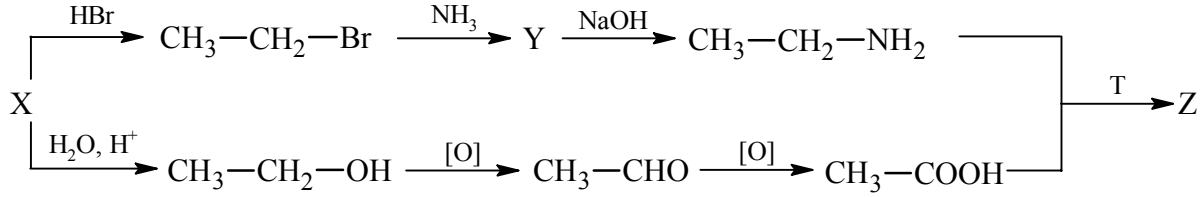
Napisz równanie reakcji, która zaszła w probówce I, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

.....

Informacja do zadania 27. i 28.

Poniższy schemat przedstawia ciąg przemian związków organicznych.



Zadanie 27. *(3 pkt)*

Na podstawie powyższego schematu napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków oznaczonych literami X i Y. Zapisz równanie reakcji otrzymywania związku Z, używając wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Wzór związku X: .....

Wzór związku Y: .....

Równanie reakcji: .....

Zadanie 28. *(1 pkt)*

Określ stopnie utlenienia wyróżnionych atomów węgla w cząsteczkach związków organicznych, których wzory podano w tabeli.

	$CH_3–\underline{C}H_2–OH$	**$CH_3–\underline{C}HO$**	**$CH_3–\underline{C}OOH$**
Stopień utlenienia			

Zadanie 29. *(2 pkt)*

Po rozpuszczeniu w wodzie 30 g kwasu alkanowego RCOOH o masie molowej 60 $g \cdot mol^{-1}$ uzyskano 1 dm^3 roztworu, w którym znajduje się $1{,}8 \cdot 10^{21}$ jonów wodorowych.

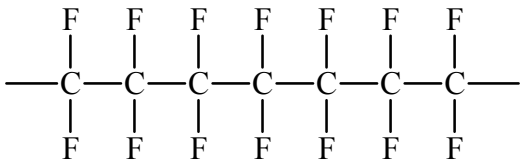
Oblicz stopień dysocjacji tego kwasu.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

Zadanie 30. *(1 pkt)*

Na poniższym rysunku przedstawiono fragment łańcucha pewnego polimeru.



Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) substratu stosowanego do otrzymywania tego polimeru.

.....

BRUDNOPIS