

(Wypełnia kandydat przed
rozpoczęciem pracy)

--	--	--	--

KOD KANDYDATA

ARKUSZ EGZAMINACYJNY Z CHEMII

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi należy zapisać czytelnie 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. Nie używaj korektora.
5. 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!

**EGZAMIN
WSTĘPNY
NA
AKADEMIĘ
MEDYCZNĄ**

ROK 2006

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie **50 pkt**, co równa
się **100 pkt**
przeliczeniowym do celów
rekrutacji

(Wypełnia kandydat przed rozpoczęciem pracy)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PESEL KANDYDATA

Zadanie 1. (1 pkt)

Liczba atomowa pierwiastka E wynosi 38.

Przedstaw pełną konfigurację elektronową (na podpowłokach) dwudodatniego jonu pierwiastka E. Podaj, do jakiego bloku energetycznego (s, p, d, f) należy ten pierwiastek.

Konfiguracja elektronowa jonu:

Pierwiastek E należy do bloku energetycznego:

Zadanie 2. (2 pkt)

Izotop fosforu $^{30}_{15}\text{P}$ można otrzymać przez bombardowanie jąder $^{27}_{13}\text{Al}$ cząstkami α .

Napisz równanie tej reakcji jądrowej i podaj nazwę cząstki elementarnej powstającej w tej przemianie.

Równanie reakcji jądrowej:

Nazwa cząstki elementarnej:

Zadanie 3. (2 pkt)

„(...) Energia potrzebna do oderwania najslabiej związanego elektronu od izolowanego atomu w stanie gazowym nosi nazwę energii jonizacji. Energię tę wyznacza się spektroskopowo i wyraża się w $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Ponieważ od większości atomów można oderwać jeden, dwa, trzy... elektrony, mówi się o pierwszej drugiej, trzeciej... energii jonizacji. (...)”

J. D. Lee: Zwięzła Chemia Nieorganiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1999, wydanie piąte, s. 105.

W poniższej tabeli przedstawiono wartości pierwszej energii jonizacji atomów wybranych metali 1. grupy układu okresowego pierwiastków.

Symbol metalu	Cs	K	Li	Na	Rb
Energia jonizacji, $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	375	419	520	496	403

Na podstawie danych zawartych w tabeli określ, jak zmieniają się wartości energii jonizacji w podanej grupie układu okresowego wraz ze wzrostem liczby atomowej pierwiastków. Podaj jedną przyczynę takiej zależności.

Określenie zależności:

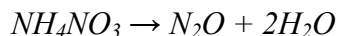
.....

Przyczyna:

.....

Zadanie 4. (3 pkt)

Tlenek N_2O otrzymuje się ogrzewając ostrożnie azotan(V) amonu:



W wyniku rozkładu 400 g azotanu(V) amonu powstało 103,3 dm³ N_2O w temperaturze 323 K i pod ciśnieniem 1040 hPa. Oblicz wydajność reakcji otrzymywania tego tlenku powyższą metodą.

Stała gazowa $R = 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 5. (2 pkt)

Poniżej zapisano równanie reakcji ilustrujące syntezę amoniaku.



a) Zapisz wyrażenie na stężeniową stałą równowagi tej reakcji.

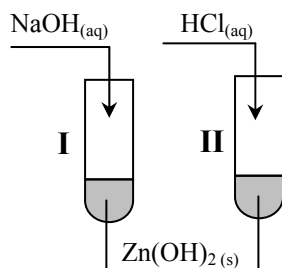
.....

b) Określ, jak zmieni się (wzrośnie, zmaleje) wartość stałej równowagi tej reakcji, jeśli zwiększymy temperaturę układu.

.....

► Informacja do zadania 6. i 7.

W celu wykazania charakteru chemicznego wodorotlenku cynku(II) przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.

**Zadanie 6. (2 pkt)**

a) Zapisz obserwacje, których dokonano, przeprowadzając ten eksperyment.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

b) Określ charakter chemiczny wodorotlenku cynku(II).

.....

Zadanie 7. (2 pkt)

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które zachodzą podczas tego doświadczenia lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

Numer probówki	Równanie reakcji
I	
II	

► Informacja do zadania 8. i 9.

W poniższej tabeli podano wartości entalpii tworzenia tlenku żelaza(III) i tlenku glinu w temperaturze 298 K i pod ciśnieniem 1013 hPa.

Nazwa tlenku	Entalpia tworzenia, $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
tlenek żelaza(III)	- 822,1
tlenek glinu	- 1675,7

Przeprowadzono reakcję redukcji 1 mola tlenku żelaza(III) metalicznym glinem.

Zadanie 8. (1 pkt)

Napisz równanie reakcji redukcji tlenku żelaza(III) metalicznym glinem.

.....

Zadanie 9. (3 pkt)

Oblicz entalpię reakcji redukcji 1 mola tlenku żelaza(III) metalicznym glinem, przyjmując wartości podane w informacji wstępnej. Określ typ reakcji ze względu na jej efekt energetyczny.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Typ reakcji:

Zadanie 10. (1 pkt)

W poniższej tabeli podano wartości iloczynów rozpuszczalności PbSO_4 i BaSO_4 w temperaturze 25°C.

Wzór soli	PbSO_4	BaSO_4
Iloczyn rozpuszczalności	$1,1\cdot 10^{-8}$	$1,1\cdot 10^{-10}$

Do roztworu stanowiącego mieszaninę równych objętości roztworów $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ i $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ o tych samych stężeniach molowych dodawano kroplami roztwór Na_2SO_4 .

Oceń, który z siarczanów (PbSO_4 czy BaSO_4) zacznie wytrącać się jako pierwszy.

Jako pierwszy zacznie wytrącać się osad:

Zadanie 11. (3 pkt)

Do zlewki zawierającej 100 g wody wprowadzono 35,5 g soli uwodnionej o wzorze $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, otrzymując roztwór nasycony w temperaturze 20°C .

Oblicz stężenie procentowe (w procentach masowych) nasyconego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) w temperaturze 20°C .

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12. (2 pkt)

Sód można otrzymać w wyniku elektrolizy stopionego chlorku sodu.

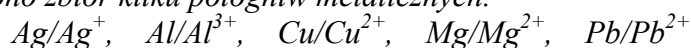
Napisz równania reakcji zachodzących na elektrodach grafitowych podczas tego procesu.

Katoda:

Anoda:

► Informacja do zadań 13. i 14.

Poniżej przedstawiono zbiór kilku półogniw metalicznych.



Stężenia jonów metali we wszystkich półogniwach są równe $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, a temperatura wynosi 25°C . Z powyższego zbioru półogniw wybrano dwa, z których zbudowano ogniwo galwaniczne o maksymalnej wartości siły elektromotorycznej.

Zadanie 13. (2 pkt)

Korzystając z szeregu elektrochemicznego metali, przedstaw schemat ogniwa opisanego w informacji do zadania. Zapisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w tym ogniwie.

Schemat ogniwa:

Równanie reakcji:

Zadanie 14. (1 pkt)

Oblicz siłę elektromotoryczną tego ogniwa w warunkach standardowych.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 15. (4 pkt)

Masz do dyspozycji wodne roztwory: kwasu siarkowego(VI), wodorotlenku potasu, siarczanu(IV) sodu, manganianu(VII) potasu. Zaprojektuj doświadczenie, podczas którego dokonasz redukcji jonów manganianowych(VII) do jonów manganianowych(VI).

W tym celu:

- spośród wymienionych wyżej substancji wybierz potrzebne odczynniki,
- napisz obserwacje, jakich dokonasz podczas tego doświadczenia, uwzględniając zmianę zabarwienia roztworu,
- napisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji chemicznej i dobierz w nim współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego.

a) Wzory lub nazwy odczynników:

.....

b) Obserwacje:

.....

c) Bilans elektronowy:

.....

.....

.....

Zbilansowane równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

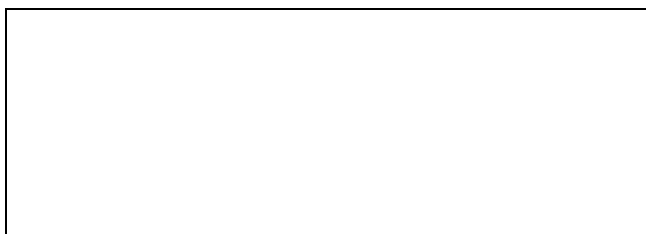
.....

Zadanie 16. (1 pkt)

Reakcje bromowania alkanów wykazują ogólną prawidłowość polegającą na tym, że najłatwiej ulega podstawieniu atom wodoru związany z trzeciorzędowym atomem węgla, a najtrudniej atom wodoru związany z pierwszorzędowym atomem węgla.

Przeprowadzono proces bromowania 2-metylobutanu, w którym stosunek molowy substratów wynosił 1:1.

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) organicznego produktu, którego w wyniku bromowania 2-metylobutanu uzyskano najwięcej.

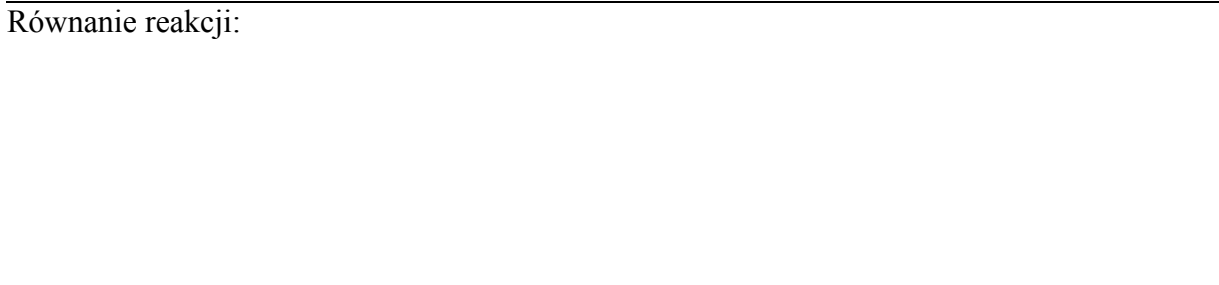
**Zadanie 17. (2 pkt)**

Substancję określoną symbolem E 211 stosuje się powszechnie do konserwowania żywności. Jest to benzoesan sodu – sól sodowa kwasu benzenokarboksylowego.

Określ odczyn wodnego roztworu benzoesanu sodu. Odpowiedź uzasadnij, zapisując w formie jonowej skróconej odpowiednie równanie reakcji. Związki organiczne przedstaw w formie wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Odczyn roztworu:

Równanie reakcji:

**Zadanie 18. (2 pkt)**

Aldehyd A ulega reakcji redukcji, której produktem jest alkohol B. W wyniku procesu dehydratacji (eliminacji wody) z alkoholu B powstaje 2-metylo-but-1-en.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) aldehydu A i alkoholu B.

Wzór półstrukturalny aldehydu A:

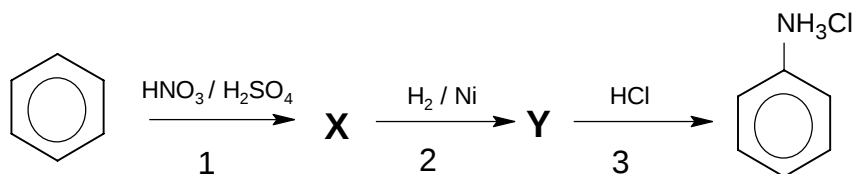
.....

Wzór półstrukturalny alkoholu B:

.....

► Informacja do zadania 19., 20. i 21.

Benzen poddano przemianom, które ilustruje poniższy schemat.

**Zadanie 19. (3 pkt)**

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równania reakcji przebiegających według podanego schematu.

1.:

2.:

3.:

Zadanie 20. (1 pkt)

Podaj nazwę grupy związków organicznych, do której należy związek Y.

.....

Zadanie 21. (2 pkt)

a) Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, nazwij typ reakcji 1.

.....

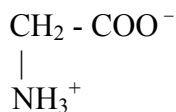
b) Podaj jedno uzasadnienie użycia stężonego kwasu siarkowego(VI) jako katalizatora w reakcji 1.

.....

.....

Zadanie 22. (2 pkt)

Aminokwasy mogą występować w roztworach wodnych w kilku formach jonowych, trwałych przy określonym pH środowiska. W roztworze o pH = 6 glicyna występuje głównie w formie jonu obojnaczonego o wzorze:



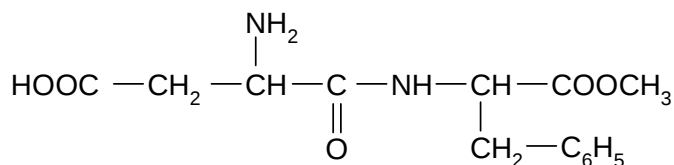
Zapisz wzory jonów glicyny, które występują w największym stężeniu

a) w roztworze o pH = 8.

b) w roztworze o pH = 3,5.

► **Informacja do zadania 23. i 24.**

Aspartam jest syntetycznym środkiem słodzącym o następującym wzorze półstrukturalnym (grupowym):

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Określ liczbę grup karboksylowych, aminowych, liczbę wiązań peptydowych oraz liczbę asymetrycznych atomów węgla w cząsteczce tego związku.

Liczba grup karboksylowych:

Liczba grup aminowych:

Liczba wiązań peptydowych:

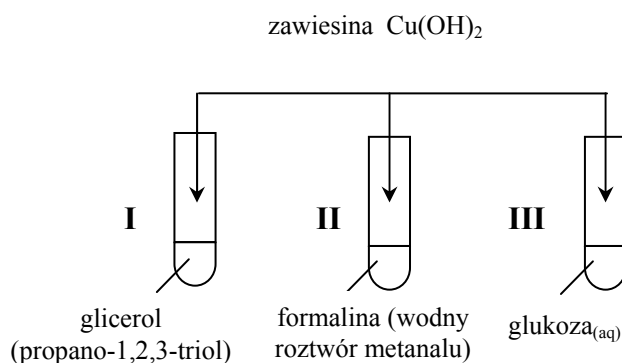
Liczba asymetrycznych atomów węgla:

Zadanie 24. (2 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków, które są produktami hydrolizy wiązania estrowego w aspartamie.

► Informacja do zadania 25. i 26.

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższym rysunkiem.

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Zapisz, jakich obserwacji dokonano po dodaniu świeżo sporządzonej zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$ do probówek I i III.

.....

.....

Zadanie 26. (1 pkt)

Po dodaniu świeżo sporządzonej zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$ do probówek I, II i III, probówki te ogrzano.

Wyjaśnij, dlaczego po ogrzaniu zawartości probówek ceglastopomarańczowy osad wytrącił się tylko w probówkach II i III, a nie wytrącił się w probówce I.

.....

.....

BRUDNOPIS