

*(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 oraz kalkulatora.

*Życzymy powodzenia!*

**EGZAMIN  
WSTĘPNY  
NA  
AKADEMIĘ  
MEDYCZNĄ**

**ROK 2005**

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie **60 pkt**, co równa się  
**100 pkt** przeliczeniowym do  
celów rekrutacji

*(Wypełnia kandydat przed rozpoczęciem pracy)*

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

**PESEL KANDYDATA**

**Zadanie 1. (2 pkt)**

Zapisz pełną konfigurację elektronową atomu chromu i atomu cynku w stanie podstawowym.

chrom .....

cynk .....

**Zadanie 2. (2 pkt)**

Określ stopień utlenienia tlenu w związkach:

	BaO <sub>2</sub>	OF <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
stopień utlenienia tlenu			

**Zadanie 3. (3 pkt)**

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując liczbę wiązań typu  $\sigma$  i typu  $\pi$  oraz liczbę wolnych par elektronowych w cząsteczkach podanych substancji.

Substancje	Liczba wiązań		Liczba wolnych par elektronowych
	typu $\sigma$	typu $\pi$	
CH <sub>3</sub> -CH=CH <sub>2</sub>			
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH			
O=C=O			

**Informacja do zadania 4. i 5.**

<sup>131</sup><sub>53</sub>I ulega przemianie  $\beta^-$  z okresem połowicznego rozpadu  $\tau_{1/2} = 8$  dni. Do tarczycy pacjenta wprowadzono 4  $\mu$ mole <sup>131</sup><sub>53</sub>I.

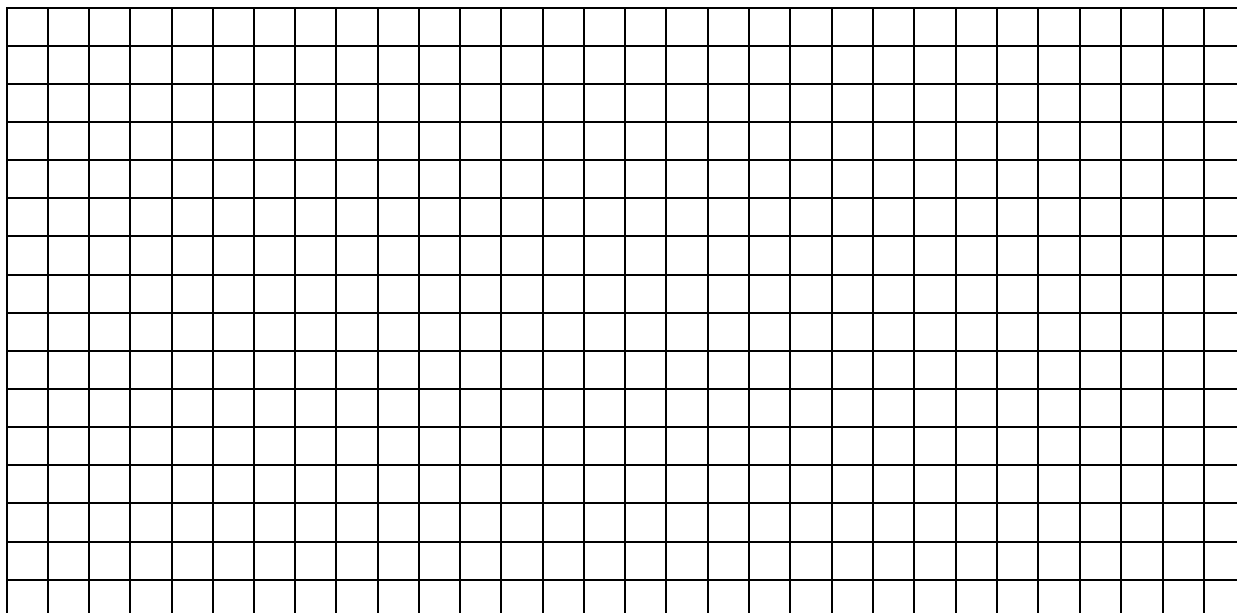
**Zadanie 4. (1 pkt)**

Zapisz równanie rozkładu <sup>131</sup><sub>53</sub>I.

Równanie: .....

**Zadanie 5. (3 pkt)**

Narysuj wykres obrazujący zmiany ilości  $^{131}_{53}\text{I}$  w tarczycy w ciągu 32 dni od jego wprowadzenia. Odczytaj, ile  $^{131}_{53}\text{I}$  pozostanie w tarczycy po upływie 12 dni.



Ilość jodu po upływie 12 dni .....

**Zadanie 6. (3 pkt)**

Dobierz współczynniki stechiometryczne reakcji:



Zastosuj metodę bilansu elektronowego. Wskaż utleniacz i reduktor.

Bilans elektronowy: .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Utleniacz: ..... Reduktor: .....

☐ **Informacja do zadania 7., 8. i 9.**

W tabeli przedstawiono wartości stałych dysocjacji roztworów wodnych wybranych kwasów w temperaturze 298K:

Nazwa kwasu	Stała dysocjacji $K_a$
kwas fluorowodorowy	$6,3 \cdot 10^{-4}$
kwas azotowy(III)	$2,0 \cdot 10^{-4}$
kwas benzoowy	$6,3 \cdot 10^{-5}$
kwas octowy	$1,8 \cdot 10^{-5}$
kwas mrówkowy	$1,8 \cdot 10^{-4}$

Związek stałej dysocjacji  $K_a$  i stopnia dysocjacji określa zależność

$$K_a = \alpha^2 \cdot c, \text{ jeśli } \frac{c}{K} \geq 400.$$

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Uwzględniając dane z powyższej tabeli uszereguj kwasy, zapisując ich nazwy w kolejności od najsłabszego do najmocniejszego.

.....

.....

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Na podstawie odpowiednich obliczeń wskaż kwas, który w roztworze o stężeniu  $0,3 \text{ mol/dm}^3$  ma stopień dysocjacji  $\alpha = 2,58\%$ .

.....

.....

.....

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Na podstawie podanych wyżej informacji oblicz stężenie jonów wodorowych w roztworze kwasu octowego o stężeniu  $0,01 \text{ mol/dm}^3$ .

.....

.....

.....

**Zadanie 10. (4 pkt)**

Do 10 cm<sup>3</sup> roztworu ZnCl<sub>2</sub> o stężeniu 0,15 mol/dm<sup>3</sup> dodawano porcjami 20 cm<sup>3</sup> roztworu KOH o stężeniu 0,5 mola/dm<sup>3</sup>.

- a) **Opisz obserwacje, jakich dokonano w trakcie i po zakończeniu dodawania zasady.**  
b) **Napisz, w formie jonowej skróconej, równania zachodzących reakcji.**

a) Obserwacje:

.....  
.....  
.....  
.....

b) Równania reakcji w formie jonowej skróconej:

.....  
.....

**Zadanie 11. (3 pkt)**

Do dwóch probówek (I i II), w których znajdował się wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) włożono: do probówki I drucik żelazny, a do probówki II drucik srebrny.

**Opisz obserwacje w każdej z probówek i napisz, w formie cząsteczkowej, równanie(-a) zachodzącej(-ych) reakcji.**

Obserwacja w probówce I: .....

.....  
.....

Obserwacja w probówce II: .....

.....  
.....

Równanie(-a) reakcji : .....

.....

**Zadanie 12. (4 pkt)**

31,6 gramów manganianu(VII) potasu poddano rozkładowi termicznemu. Otrzymano dwa produkty stałe (sól i tlenek) oraz tlen.

Zapisz równanie przebiegającej reakcji, a następnie oblicz, ile dm<sup>3</sup> tlenu odmierzonego w warunkach normalnych wydzielilo się, jeżeli wydajność tej reakcji wynosiła 90%.

Równanie reakcji .....

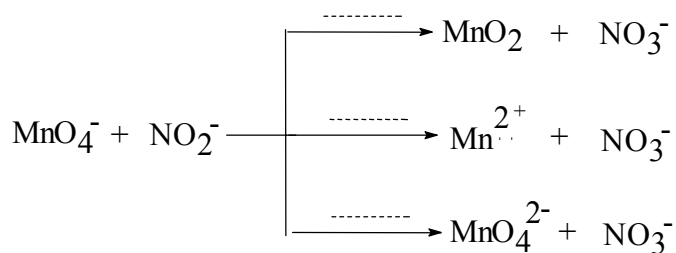
Obliczenia:

Odpowiedź .....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Poniżej zapísano schemat reakcji jakim ulega jon  $MnO_4^-$ .

Podaj, w jakim środowisku zachodzą te reakcje, wpisując w puste pola odpowiednio:  $H^+$ ,  $OH^-$ ,  $H_2O$ .

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II).

Zapisz równania reakcji elektrodowych zachodzących podczas elektrolizy.

proces katodowy: .....

proces anodowy: .....

**Zadanie 15. (2 pkt)**

Reakcja  $2A + B \rightleftharpoons C$  przebiega w fazie gazowej. Szybkość reakcji powstawania produktu C opisuje równanie kinetyczne  $v = k[A]^2[B]$ .

**Oblicz i podaj, jak zmieni się szybkość reakcji, jeśli stężenie obu substratów zmniejszy się dwukrotnie.**

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

**Zadanie 16. (4 pkt)**

Dwa węglowodory „X” i „Y” o wzorze sumarycznym  $C_4H_8$  różnią się budową. W cząsteczce węglowodoru „X” występuje jedno wiązanie  $\pi$ , a w cząsteczce węglowodoru „Y” występują wyłącznie wiązania  $\sigma$ .

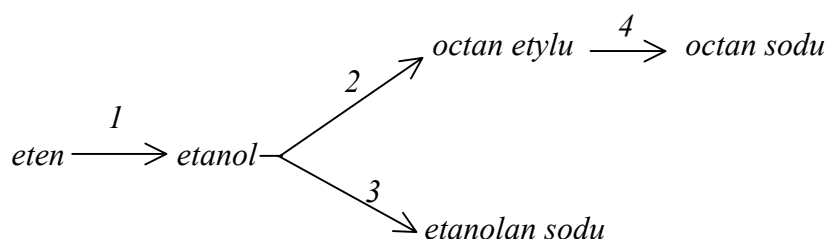
**Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) węglowodorów „X” i „Y” i podaj ich nazwy systematyczne.**

**Podaj, do jakiego szeregu homologicznego należy węglowódor X, a do jakiego Y.**

	Węglowódor X	Węglowódor Y
Wzór półstrukturalny (grupowy)		
Nazwa systematyczna		
Nazwa szeregu homologicznego		

**Zadanie 17. (3 pkt)**

Eten ulega przemianom chemicznym opisanym poniższym schematem:



Napisz, posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) związków organicznych, równania reakcji 1-4.

Równanie 1. ....

Równanie 2. ....

Równanie 3. ....

Równanie 4. ....

**Zadanie 18. (2 pkt)**

W tabeli podano temperatury wrzenia związków organicznych o takiej samej liczbie atomów węgla.

Nazwa związków organicznych	Temperatura wrzenia
etan	-89°C
etanol	78°C
kwas etanowy	118°C

Na podstawie danych zawartych w tabeli uzupełnij poniższe zdania, wpisując odpowiednie słowa z nawiasu:

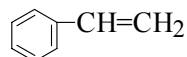
a) Zdolność do tworzenia wiązań wodorowych wzrasta w kolejności (kwas karboksylowy, alkan, alkohol).....

b) Temperatura wrzenia związków o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczkach ..... (wzrasta, maleje) ze wzrostem ich zdolności do tworzenia wiązań wodorowych.



**Zadanie 19. (2 pkt)**

W wyniku polimeryzacji węglowodoru o wzorze:



otrzymuje się tzw. polistyren – związek o szerokim zastosowaniu.

**Narysuj fragment łańcucha polistyrenu zbudowany z trzech monomerów.  
Podaj jedno praktyczne zastosowanie polistyrenu.**

fragment łańcucha .....

zastosowanie .....

**Zadanie 20. (4 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, za pomocą którego można odróżnić następujące dwa ciekłe węglowodory: n-heksan i benzen. W tym celu:

a) wybierz odczynniki spośród:

*wodny roztwór manganianu(VII) potasu, amoniakalny roztwór tlenku srebra, zawiesina wodorotlenku miedzi(II), woda bromowa, bromek żelaza(III),*

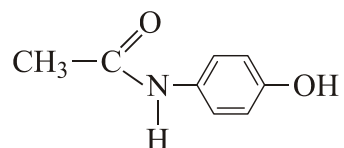
b) zapisz obserwacje dla n-heksanu i benzenu,

c) stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych zapisz równania zachodzących reakcji lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

	n-heksan	benzen
Odczynniki		
Obserwacje		
Równanie reakcji		

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Paracetamol o wzorze:



to składnik wielu leków, stosowany m.in. jako środek przeciwbólowy.

Wpisz w pola tabeli barwy, jakie przyjmą roztwory po reakcji paracetamolu z roztworem  $\text{FeCl}_3$  i roztworem stężonego  $\text{HNO}_3$ .

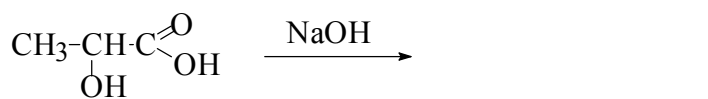
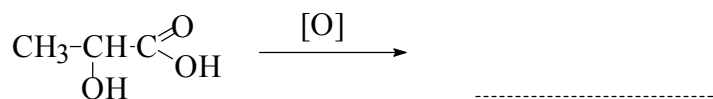
	Roztwór paracetamolu + $\text{FeCl}_3$	Roztwór paracetamolu + $\text{HNO}_3$
Obserwacje		

**Zadanie 22. (2 pkt)**

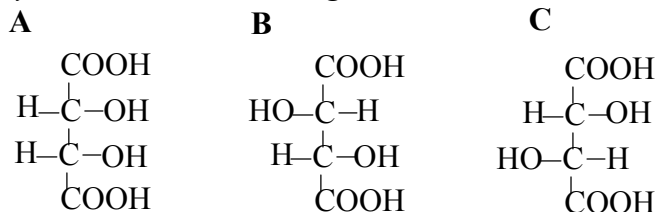
Kwas mlekowy (kwas 2-hydroksypropanowy) wykazuje właściwości typowe dla kwasów karboksylowych oraz alkoholi.

Zapisz wzory produktów:

- a) reakcji utlenienia słabym utleniaczem,  
b) reakcji z wodnym roztworem  $\text{NaOH}$ .

**Zadanie 23. (4 pkt)**

Poniżej podano struktury A, B, C kwasu winowego.



Wskaż struktury (strukturę) przedstawiające:

- a) parę enancjomerów .....
- b) parę diastereoizomerów.....

c) należąca do szeregu konfiguracyjnego D .....

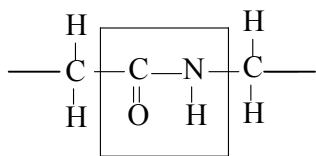
d) nie wykazującą czynności optycznej .....

### Zadanie 24. (2 pkt)

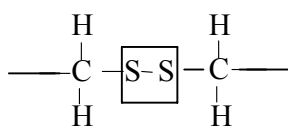
Informacji o budowie białek dostarcza charakterystyka ich struktur (od pierwszorzędowej do czwartorzędowej).

Podaj nazwy wiązań utrzymujących strukturę białek:

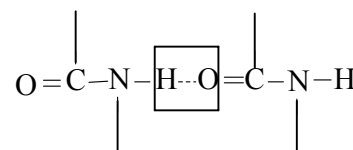
a)



b)

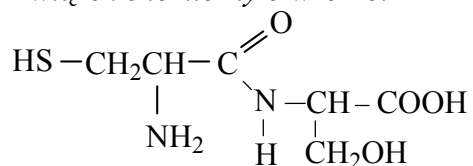


c)



### Zadanie 25. (1 pkt)

Związek chemiczny o wzorze:



jest dipeptydem.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów, które powstają w wyniku hydrolizy tego dipeptydu.

Wzory:

**BRUDNOPIS**