



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

**WPISUJE ZDAJĄCY**

**KOD**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**PESEL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM ROZSZERZONY**

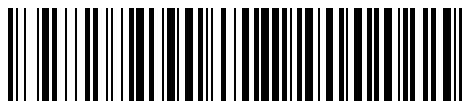
**MAJ 2011**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 stron (zadania 1 – 35). 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 będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:  
150 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**



MCH-R1\_1P-112

**Zadanie 1. (2 pkt)**

Pewien pierwiastek X tworzy anion prosty o konfiguracji elektronowej atomu argonu. W stanie podstawowym w powłoce walencyjnej atomu pierwiastka X dwa orbitale p mają niesparowane elektrony.

**Napisz symbol pierwiastka X oraz podaj konfigurację elektronową powłoki walencyjnej atomu tego pierwiastka.**

Symbol pierwiastka X: .....

Konfiguracja elektronowa powłoki walencyjnej: .....

**Zadanie 2. (3 pkt)**

**Przeanalizuj budowę następujących cząsteczek i jonów:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  i napisz wzór tej drobin,**

**a) w której wiążąca para elektronowa pochodzi od jednego atomu.**

.....

**b) w której wszystkie elektrony walencyjne biorą udział w tworzeniu wiązań.**

.....

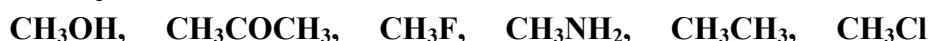
**c) która ma kształt liniowy.**

.....

**Zadanie 3. (2 pkt)**

Pomiędzy cząsteczkami, w których obecne są atomy wodoru związane bezpośrednio z silnie elektroujemnymi atomami niemetalu (fluoru, tlenu, azotu), tworzą się wiązania wodorowe mające wpływ na właściwości fizyczne związku.

**a) Spośród związków o wzorach:**



**wybierz i napisz wzory tych, których cząsteczki tworzą wiązania wodorowe.**

.....

Wiązania wodorowe utrudniają przejście związku w stan gazowy, ponieważ powodują asocjację cząsteczek – łączenie się ich w większe agregaty. Wiązania te są tym silniejsze, im bardziej elektroujemny jest atom niemetalu będący donorem pary elektronowej.

**b) U szereguj związki o wzorach:**

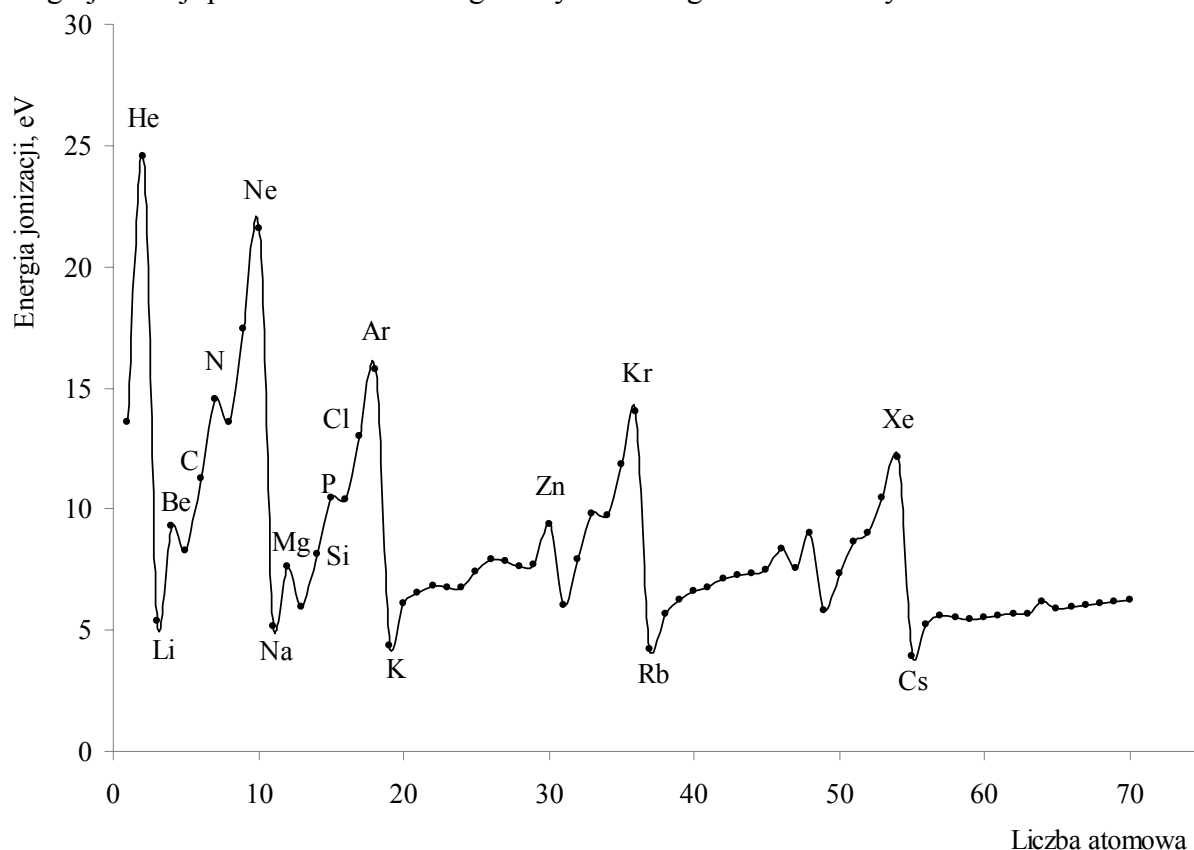


**zgodnie ze wzrastającą lotnością (od najmniejszej do największej).**

.....

#### Zadanie 4. (1 pkt)

Pierwsza energia jonizacji ( $E_j$ ) to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od obojętnego atomu. Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany pierwszej energii jonizacji pierwiastków uszeregowanych według liczb atomowych.



Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe, lub literę F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

|    | Zdanie   | P/F |
|----|--|-----|
| 1. | W szeregu pierwiastków: lit, beryl, węgiel i azot wraz ze wzrostem liczby atomowej obserwujemy zależność polegającą na tym, że im więcej elektronów znajduje się na powłoce zewnętrznej, tym większa jest wartość pierwszej energii jonizacji. |     |
| 2. | W szeregu pierwiastków: hel, neon, argon, krypton i ksenon wraz ze wzrostem liczby atomowej obserwujemy zwiększanie się promienia atomowego i wzrost wartości pierwszej energii jonizacji.   |     |
| 3. | Magnez ma mniejszy promień atomowy niż glin i większą wartość pierwszej energii jonizacji.   |     |

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 1. | 2a) | 2b) | 2c) | 3a) | 3b) | 4. |
|-------------------------|---------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 2  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  |
|                         | Uzyskana liczba pkt |    |     |     |     |     |     |    |

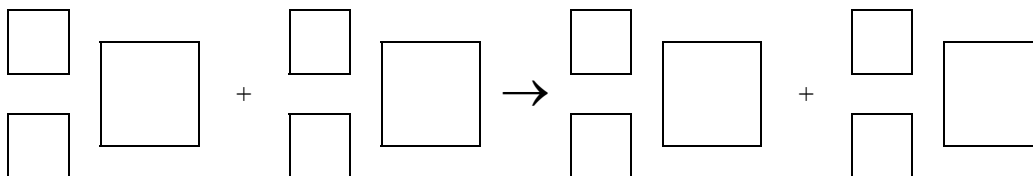
**Informacja do zadań 5.–7.**

Tryt  $^3\text{H}$  (T) jest nietrwałym izotopem wodoru o okresie półtrwania 12,3 lat, który emituje cząstki  $\beta^-$ . Powstaje on między innymi w wyższych warstwach atmosfery na skutek zderzeń neutronów z atomami azotu  $^{14}\text{N}$ . W przemianie tej obok trytu powstaje także trwały izotop węgla.

Tryt w reakcji z tlenem tworzy wodę trytową, która w opadach przedostaje się do wód powierzchniowych. Szacuje się, że w  $1\text{ cm}^3$  wody będącej w naturalnym obiegu znajduje się  $6 \cdot 10^4$  atomów trytu.

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Napisz równanie reakcji wytwarzania trytu w wyższych warstwach atmosfery. Uzupełnij poniższy schemat.

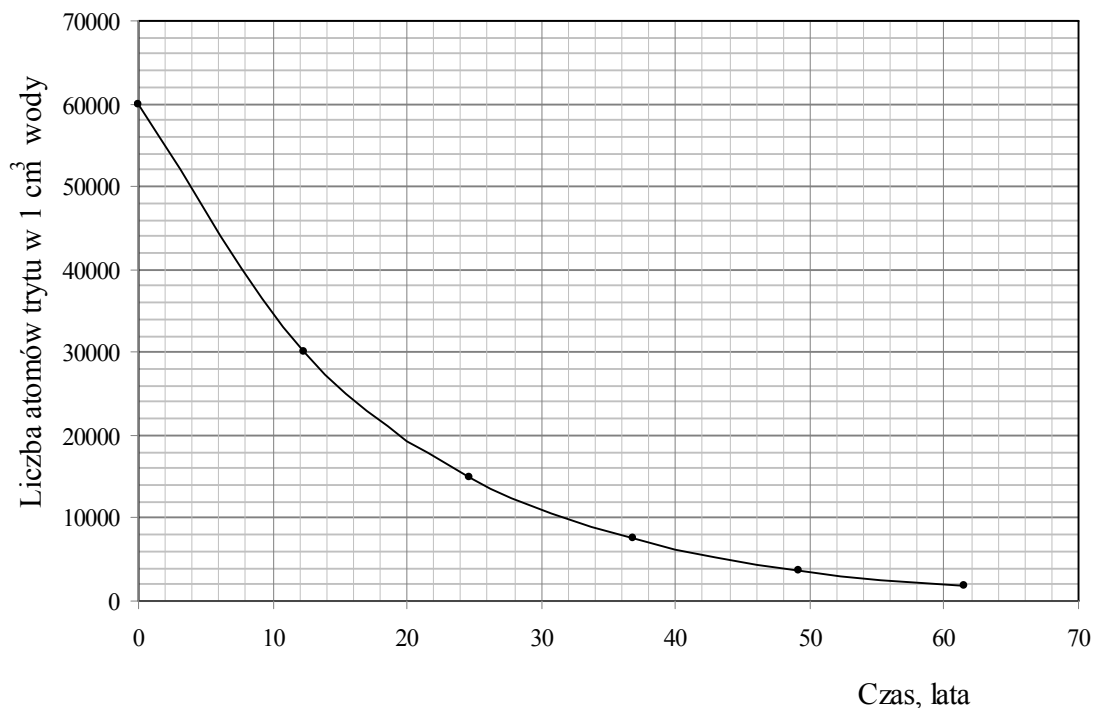
**Zadanie 6. (1 pkt)**

Podaj w przybliżeniu, w ilu  $\text{dm}^3$  wody będącej w naturalnym obiegu znajduje się 1 mol atomów trytu.

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Próbkę wody o objętości  $10\text{ cm}^3$  umieszczono w naczyniu i szczelnie zamknięto.

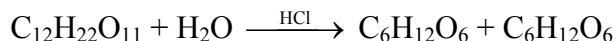
Na podstawie poniższego wykresu przedstawiającego zależność liczby atomów trytu w  $1\text{ cm}^3$  wody od czasu oszacuj, ile atomów trytu pozostanie w próbce wody o objętości  $10\text{ cm}^3$  po 40 latach.



Po 40 latach w próbce pozostanie około ..... atomów trytu.

### Zadanie 8. (2 pkt)

Sporządzono 200 g roztworu zawierającego 100 g sacharozy. Sacharozę poddano reakcji hydrolizy:



Reakcję przerwano w momencie, gdy całkowite stężenie cukrów redukujących w roztworze było równe 40% masowych.

**Oblicz stężenie sacharozy, wyrażone w procentach masowych, w roztworze po przerwaniu reakcji. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych:**

$M_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:

### Zadanie 9. (2 pkt)

Zgodnie z teorią Brönsteda kwas i sprzężona z nim zasada różnią się o jeden proton, przy czym im silniejszy jest kwas, tym słabsza jest sprzężona z nim zasada.

**a) Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując wzory brakującej sprzężonej zasady i brakującego sprzężonego kwasu.**

| Kwas          | Zasada                   |
|---------------|--------------------------|
| $\text{NH}_3$ |                          |
|               | $\text{CH}_3\text{NH}_2$ |

**b) Korzystając z zamieszczonej powyżej informacji, wskaż najslabszą spośród następujących zasad:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ .**

Najslabszą zasadą jest .....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 5. | 6. | 7. | 8. | 9a) | 9b) |
|-------------------------|---------------------|----|----|----|----|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |    |    |    |    |     |     |

**Zadanie 10. (2 pkt)**

Zmierzono pH wodnych roztworów czterech soli o stężeniu  $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i wyniki zestawiono w poniższej tabeli.

| Wzór soli | $\text{RCOONH}_4$ | $\text{R}_1\text{COONH}_4$ | $\text{R}_1\text{COONa}$ | $\text{R}_2\text{COONa}$ |
|-----------|-------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| pH        | 6,0               | 6,5                        | 7,9                      | 8,1                      |

Na podstawie: A. Hulanicki, *Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej*, Warszawa 1992

a) Uszereguj kwasy  $\text{RCOOH}$ ,  $\text{R}_1\text{COOH}$ ,  $\text{R}_2\text{COOH}$  od najsłabszego do najmocniejszego.

.....

b) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji hydrolizy soli o wzorze  $\text{R}_2\text{COONa}$ .

.....

**Zadanie 11. (3 pkt)**

W probówkach 1–4 znajdują się (w nieznannej kolejności) wodne roztwory następujących substancji:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ . W celu zidentyfikowania zawartości probówek zbadano odczyn wodnego roztworu każdej soli oraz zmieszano kolejno ze sobą roztwory z poszczególnych probówek. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń zapisano w poniższej tabeli.

|                |   | Numer probówki |   |   |   | Odczyn roztworu |
|----------------|---|----------------|---|---|---|-----------------|
|                |   | 1              | 2 | 3 | 4 |                 |
| Numer probówki | 1 |                | ↓ | ↓ | – | kwasowy         |
|                | 2 | ↓              |   | ↓ | ↓ | kwasowy         |
|                | 3 | ↓              | ↓ |   | – | obojętny        |
|                | 4 | –              | ↓ | – |   | obojętny        |

Oznaczenia zastosowane w tabeli: „↓”- strącanie osadu lub zmętnienie roztworu; „–”- brak objawów reakcji

a) Korzystając z powyższej informacji, napisz wzory substancji znajdujących się w probówkach 1–4.

Probówki:

1: ..... 2: ..... 3: ..... 4: .....

b) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które umożliwiły identyfikację substancji znajdującej się w probówce 3.

Równania reakcji:

.....

.....

### Zadanie 12. (2 pkt)

W reaktorze o objętości  $1 \text{ dm}^3$  przebiegła przemiana zgodnie z równaniem  $A + B \rightleftharpoons C + D$ . Do reakcji użyto 2 mole substancji A i nadmiar substancji B. Po ustaleniu się stanu równowagi stwierdzono, że w mieszaninie poreakcyjnej znajduje się 0,4 mola substancji A. Stała równowagi tej reakcji w temperaturze prowadzenia procesu jest równa 1.

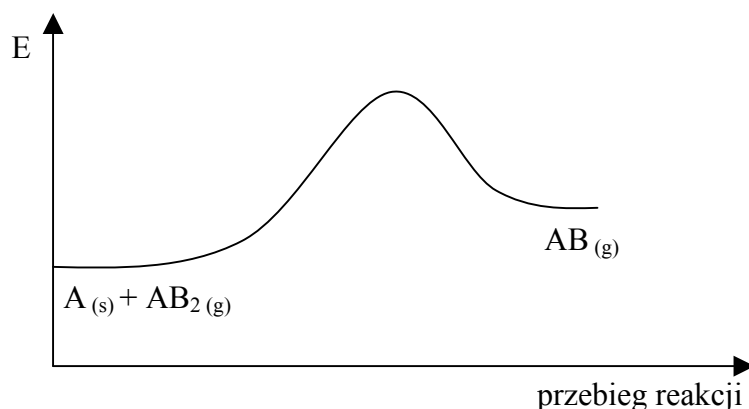
**Oblicz, ile moli substancji B użyto do tej reakcji. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

### Zadanie 13. (1 pkt)

Na poniższym wykresie zilustrowano zmianę energii podczas przebiegu reakcji opisanej równaniem  $A_{(s)} + AB_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}$ .



**Oceń, jak zmieni się (wzrośnie czy zmaleje) wydajność reakcji otrzymywania produktu AB, jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpi**

a) wzrost temperatury w warunkach izobarycznych ( $p = \text{const}$ ).

.....

b) wzrost ciśnienia w warunkach izotermicznych ( $T = \text{const}$ ).

.....

| Wypełnia egzaminator | Nr zadania          | 10a) | 10b) | 11a) | 11b) | 12. | 13. |
|----------------------|---------------------|------|------|------|------|-----|-----|
|                      | Maks. liczba pkt    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2   | 1   |
|                      | Uzyskana liczba pkt |      |      |      |      |     |     |

**Zadanie 14. (4 pkt)**

Poniżej przedstawiony jest schemat reakcji:



- a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas tej przemiany.

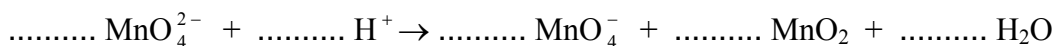
Równanie reakcji redukcji:

.....

Równanie reakcji utleniania:

.....

- b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



- c) Napisz, jakie funkcje pełnią jony  $\text{MnO}_4^{2-}$  w tej reakcji.

.....

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Rozpuszczalność substancji trudno rozpuszczalnej charakteryzują dwie wielkości:

- iloczyn rozpuszczalności ( $K_{\text{SO}}$ ), który opisuje stan równowagi między osadem trudno rozpuszczalnej substancji a stężeniem jej jonów w roztworze
- rozpuszczalność molowa ( $S$ ), która wyrażona jest stężeniem molowym substancji w jej roztworze nasyconym.

| Substancja               | Iloczyn rozpuszczalności $K_{\text{SO}}$ | Rozpuszczalność molowa $S$ , $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ |
|--------------------------|--|--|
| $\text{Sc}(\text{OH})_3$ | $2,22 \cdot 10^{-31}$                    | $9,5 \cdot 10^{-9}$  |
| $\text{Sn}(\text{OH})_2$ | $5,45 \cdot 10^{-27}$                    | $1,1 \cdot 10^{-9}$  |

Wartości liczbowe podane są dla temperatury 25 °C.

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2002

Korzystając z powyższej informacji, napisz wzór wodorotlenku, który jest lepiej rozpuszczalny w wodzie, oraz napisz, czy dokonując tego wyboru, należało porównać wartości rozpuszczalności molowych, czy też wartości iloczynów rozpuszczalności substancji.

Wzór wodorotlenku: .....

Należało porównać wartości .....



### Zadanie 16. (1 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe, lub literę F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

|    | Zdanie   | P/F |
|----|--|-----|
| 1. | W ogniwie zbudowanym z półogniw: $\text{Cd} \text{Cd}^{2+}$ i $\text{Sn} \text{Sn}^{2+}$ katodę stanowi półogniwo $\text{Cd} \text{Cd}^{2+}$ . |     |
| 2. | Kationy $\text{Cu}^{2+}$ wykazują większą tendencję do przyłączania elektronów niż kationy $\text{Zn}^{2+}$ .                                  |     |
| 3. | Siła elektromotoryczna ogniwa $\text{Ag} \text{Ag}^+  \text{Au}^{3+} \text{Au}$ jest w warunkach standardowych równa 2,32 V.                   |     |

### Informacja do zadania 17. i 18.

Elektroliza może być prowadzona na elektrodach, które nie biorą udziału w procesach elektrodowych (np. platyna, grafit), lub na elektrodach, które ulegają roztworzeniu w procesie anodowym. Efekt roztwarzania materiału anody wykorzystywany jest do oczyszczania metali w procesie elektrorafinacji.

### Zadanie 17. (2 pkt)

W celu oczyszczenia miedzi prowadzi się elektrolizę wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) na elektrodach, z których jedną stanowi czysta miedź, a drugą miedź zanieczyszczona. Podczas tego procesu miedź i metale o niższym standardowym potencjale redukcji niż miedź ulegają na anodzie utlenieniu, natomiast na katodzie osadza się czysta miedź.

Płyta miedziana zawierająca ok. 98% miedzi zanieczyszczona jest niklem. W celu uzyskania czystej miedzi płytę poddano elektrorafinacji.

Korzystając z powyżej informacji, napisz równania wszystkich reakcji, zachodzących na elektrodach podczas elektrorafinacji.

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Anoda:               | Katoda:              |
| <br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br> |

### Zadanie 18. (1 pkt)

Napisz, z jakim biegunem (dodatnim czy ujemnym) źródła prądu stałego połączona jest ta elektroda, której masa wzrasta podczas procesu elektrorafinacji.

.....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 14a) | 14b) | 14c) | 15. | 16. | 17. | 18. |
|-------------------------|---------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 2    | 1    | 1    | 1   | 1   | 2   | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |      |      |      |     |     |     |     |

**Zadanie 19. (3 pkt)**

Reakcja  $A + 2B \rightleftharpoons C$  przebiega w temperaturze  $T$  według równania kinetycznego  $v = k \cdot c_A \cdot c_B^2$ . Początkowe stężenie substancji A było równe  $2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , a substancji B było równe  $3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Szybkość początkowa tej reakcji była równa  $5,4 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- a) Oblicz stałą szybkości reakcji w temperaturze  $T$ , wiedząc, że dla reakcji przebiegającej według równania kinetycznego  $v = k \cdot c_A \cdot c_B^2$  stała szybkości  $k$  ma jednostkę:  $\text{mol}^{-2} \cdot \text{dm}^6 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:

- b) Korzystając z powyższych informacji, oblicz szybkość reakcji w momencie, gdy przereaguje 60% substancji A. Wynik podaj z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

### Informacja do zadania 20. i 21.

W laboratorium chemicznym alkanany można otrzymać kilkoma sposobami, między innymi w reakcji halogenków alkanów z sodem przeprowadzonej w podwyższonej temperaturze. Przemiana ta prowadzi do wydłużenia łańcucha węglowego. Charakterystycznymi dla alkanów są przemiany z substancjami niepolarnymi. Taką reakcją jest podstawienie, np. atomu chloru w miejsce atomu wodoru, przebiegające pod wpływem światła lub ogrzania. Powstająca w tej przemianie monochloropochodna może – w podwyższonej temperaturze i w alkoholowym roztworze wodorotlenku potasu – ulegać reakcji eliminacji, tworząc związek nienasycony. Powstały alken przyłącza wodę w obecności kwasu siarkowego(VI), dając alkohol.

Opisane przemiany można przedstawić poniższym schematem.



### Zadanie 20. (2 pkt)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania reakcji oznaczonych na podanym schemacie numerami 1, 3. Skorzystaj z informacji i w równaniach reakcji (nad strzałkami) napisz warunki, w jakich zachodzą te przemiany.

Równania reakcji:

1.: .....

3.: .....

### Zadanie 21. (2 pkt)

a) Określ, według jakiego mechanizmu: elektrofilowego, nukleofilowego czy rodnikowego przebiega reakcja oznaczona na schemacie numerem 2.

.....

b) Określ, czy nieorganiczny reagent reakcji oznaczonej na schemacie numerem 4 jest czynnikiem elektrofilowym, czy nukleofilowym.

.....

### Zadanie 22. (1 pkt)

Podaj liczbę wszystkich wiązań  $\sigma$  i wiązań  $\pi$  w cząsteczce związku organicznego o wzorze:



Liczba wiązań  $\sigma$ : .....

Liczba wiązań  $\pi$ : .....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 19a) | 19b) | 20. | 21a) | 21b) | 22. |
|-------------------------|---------------------|------|------|-----|------|------|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1    | 2    | 2   | 1    | 1    | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |      |      |     |      |      |     |

**Informacja do zadania 23. i 24.**

Jedną z ogólnych metod określania struktury związku jest degradacja – rozpad cząsteczki związku o nieznaną strukturę na kilka mniejszych cząsteczek, łatwiejszych do zidentyfikowania. Metoda ta jest wykorzystywana do określania położenia podwójnego wiązania w cząsteczkach alkenów. Stosowane jest wówczas ich utlenianie, np. za pomocą roztworu  $\text{KMnO}_4$ , prowadzone w środowisku kwasowym. Podczas tej reakcji, w zależności od budowy cząsteczki alkenu, mogą powstać kwasy karboksylowe, ketony lub tlenek węgla(IV).

Z ugrupowania  $\begin{matrix} \text{R}_1 \\ | \\ \text{R}_2 - \text{C} = \end{matrix}$  powstaje keton, z ugrupowania  $\begin{matrix} \text{R} \\ | \\ \text{H} - \text{C} = \end{matrix}$  powstaje kwas, a tlenek węgla(IV) powstaje z ugrupowania  $(\text{H}_2\text{C} =)$ .

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Pewien alken utleniany nadmiarem  $\text{KMnO}_4$  w środowisku kwasowym daje dwa różne kwasy karboksylowe, zaś w reakcji 1 mola tego alkenu z 1 molem wodoru powstaje n-heksan.

a) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) tego alkenu.

.....

b) Podaj nazwy systematyczne dwóch kwasów karboksylowych powstałych podczas utleniania tego alkenu.

1. ....

2. ....

**Zadanie 24. (1 pkt)**

W dwóch nieoznakowanych kolbach znajdowały się dwa alkeny (każdy w innym naczyniu). Wiadomo, że jednym związkiem był 2-metyloprop-1-en, a drugim but-2-en. W celu odróżnienia 2-metyloprop-1-enu od but-2-enu przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do obu naczyń dodano zakwaszony, wodny roztwór  $\text{KMnO}_4$ .

Korzystając z powyższych informacji, wymień po jednej obserwacji, która pozwoli na odróżnienie obu związków. Uzupełnij poniższą tabelę.

| Obserwacja potwierdzająca obecność w kolbie |          |
|---|----------|
| 2-metyloprop-1-en                           | but-2-en |
|   |          |

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Buta-1,3-dien to związek o wzorze  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ . Jest on produktem wyjściowym do otrzymywania kauczuku syntetycznego. Polimeryzacja buta-1,3-dienu może przebiegać w położeniach 1,4 lub 1,2. W pierwszym przypadku powstają makrocząsteczki o nienasyconych łańcuchach liniowych, w drugim przypadku łańcuch główny polimeru nie zawiera podwójnych wiązań, natomiast występują one w łańcuchach bocznych.

Napisz wzory merów obu polimerów, powstających w reakcji polimeryzacji buta-1,3-dienu, wiedząc, że mer to najmniejszy, powtarzający się fragment budowy łańcucha polimeru.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**Zadanie 26. (1 pkt)**

Określ stopnie utlenienia atomów węgla (podkreślone symbole) w cząsteczkach, których wzory podano w tabeli.

|                                |  |   |  |
|--------------------------------|--|---|--|
| Wzór cząsteczki                | $\text{CH}_3\underline{\text{C}}\text{H}_2\text{OH}$ | $\text{H}\underline{\text{C}}\text{HO}$ | $\text{H}\underline{\text{C}}\text{OOH}$ |
| Stopień utlenienia atomu węgla |  |   |  |

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Związek organiczny X o wzorze sumarycznym  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$  ulega reakcji hydrolizy. Produktami tej reakcji w środowisku kwasowym są związki Y i Z. Substancja Y, jako jedyny przedstawiciel swojego szeregu homologicznego, ma właściwości redukujące. Związek Z w reakcji z chlorkiem żelaza(III) daje związek kompleksowy o fioletowej barwie.

a) Podaj nazwy grup związków, do których należą substancje organiczne X, Y i Z.

X: ..... Y: ..... Z: .....

b) Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji hydrolizy kwasowej związku organicznego X.

.....

| Wypełnia egzaminator | Nr zadania          | 23a) | 23b) | 24. | 25. | 26. | 27a) | 27b) |
|----------------------|---------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
|                      | Maks. liczba pkt    | 1    | 1    | 1   | 2   | 1   | 1    | 1    |
|                      | Uzyskana liczba pkt |      |      |     |     |     |      |      |

**Zadanie 28. (1 pkt)**

Dwa związki organiczne A i B są względem siebie izomerami. W wyniku bromowania zarówno związku A jak i związku B powstaje kwas 2,3-dibromobutanowy.

Narysuj wzory strukturalne związków A i B, tak aby jednoznacznie wskazywały na występujący w nich rodzaj izomerii.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Cząsteczki glicerolu, kwasu palmitynowego  $C_{15}H_{31}COOH$  i kwasu stearynowego  $C_{17}H_{35}COOH$  są achiralne, ale cząsteczki związku powstającego w reakcji glicerolu z tymi kwasami mogą być chiralne.

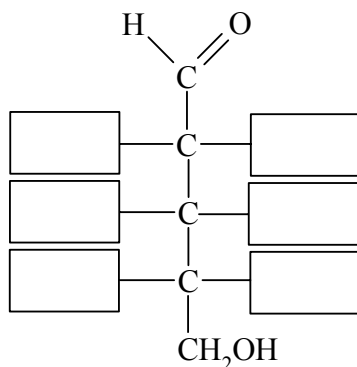
Narysuj wzór triglicerydu, zawierającego reszty kwasów palmitynowego i stearynowego, którego cząsteczki są chiralne.

|  |
|--|
|  |
|--|

**Zadanie 30. (1 pkt)**

L-arabinoza jest aldopentozą, w cząsteczce której grupa -OH przy atomie węgla połączonym z grupą aldehydową znajduje się po przeciwnej stronie niż grupy -OH przy pozostałych asymetrycznych atomach węgla.

Na podstawie podanej informacji uzupełnij rysunek, tak aby był on wzorem L-arabinozy w projekcji Fischera.



**Zadanie 31. (2 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli na rozróżnienie wodnych roztworów dwóch cukrów: glukozy i fruktozy.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika wybranego z podanej poniżej listy:

- świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II)
- woda bromowa z dodatkiem wodnego roztworu wodorowęglanu sodu
- wodny roztwór azotanu(V) srebra z dodatkiem wodnego roztworu amoniaku.

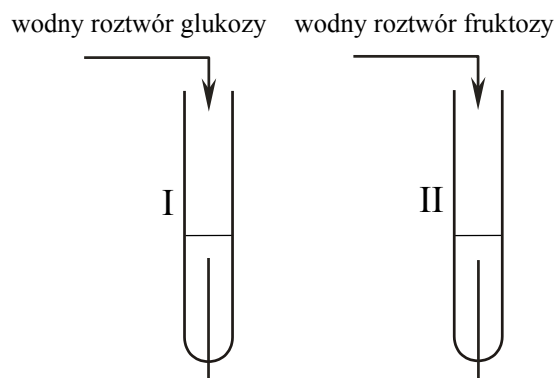
Schemat doświadczenia:

Odczynnik:

.....

.....

.....



b) Napisz, jakie obserwacje potwierdzą obecność glukozy w probówce I i fruktozy w probówce II po wprowadzeniu tych substancji do wybranego odczynnika (wypełnij poniższą tabelę).

|             | Barwa zawartości probówki          |                                |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------|
|             | <u>przed</u> zmieszaniem reagentów | <u>po</u> zmieszaniu reagentów |
| Probówka I  |                                    |                                |
| Probówka II |                                    |                                |

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 28. | 29. | 30. | 31a) | 31b) |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|-----|------|------|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1   | 1   | 1   | 1    | 1    |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |      |      |

**Informacja do zadania 32. i 33.**

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



W obu probówkach nastąpiła zmiana barwy wskaźników.

**Zadanie 32. (1 pkt)**

Korzystając z przeprowadzonego doświadczenia, określ charakter chemiczny substancji X.

.....

**Zadanie 33. (3 pkt)**

- a) Spośród wymienionych związków: benzen, etanol, propanal, kwas aminoetanowy (glicyna) wybierz ten, którego użyto w doświadczeniu jako substancję X, i napisz jego nazwę.

.....

- b) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w probówkach I i II. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe).

Probówka I: .....

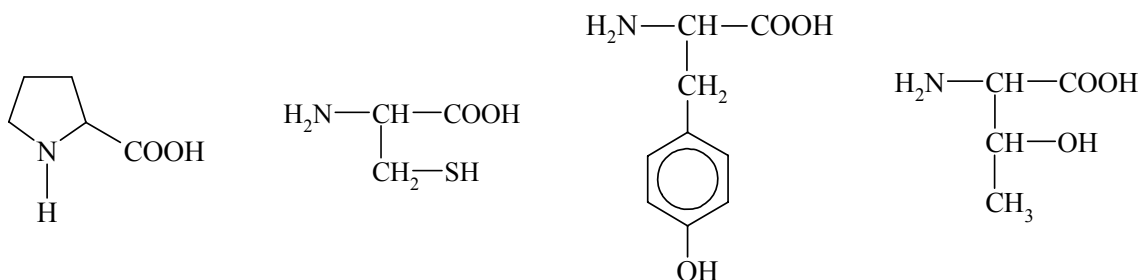
Probówka II: .....



### Zadanie 34. (1 pkt)

Pewne reakcje chemiczne, którym ulegają niektóre aminokwasy wchodzące w skład białek, stosuje się jako próby rozpoznawcze na obecność białka. Jedną z takich prób jest reakcja ksantoproteinowa. Przeprowadzono doświadczenie, w którym do znajdującego się w próbówce białka jaja kurzego dodano stężony kwas azotowy(V) i zaobserwowano pojawienie się osadu o żółtej barwie.

Spśród podanych poniżej wzorów aminokwasów podkreśl wzór tego, którego obecność w białku spowodowała powstanie żółtego osadu.



### Zadanie 35. (2 pkt)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące właściwości białek, wpisując w odpowiedniej formie gramatycznej określenia wybrane z poniższego zestawu.

denaturacja, wysolenie, roztwór właściwy, roztwór koloidalny, zawiesina, polarne, niepolarne, hydratacja, dysocjacja, odwracalny, nieodwracalny

1. Białko jaja kurzego rozpuszcza się w wodzie, tworząc .....

Każda cząsteczka białka w roztworze posiada tzw. otoczkę solwatacyjną. Solwatacja cząsteczek białka jest możliwa ze względu na obecność ..... grup hydroksylowych, karboksylowych i aminowych w łańcuchach bocznych aminokwasów.

2. Otoczkę solwatacyjną białek można zniszczyć przez dodanie do roztworu soli, np. NaCl, której jony są silniej solwatowane. Widoczne jest wtedy wytrącenie białka z roztworu, zwane ..... Proces ten jest .....

Pod wpływem wysokiej temperatury, soli metali ciężkich czy też stężonych kwasów lub zasad białka wytrącają się z roztworów w sposób ..... Zjawisko to nosi nazwę .....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 32. | 33a) | 33b) | 34. | 35. |
|-------------------------|---------------------|-----|------|------|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1   | 1    | 2    | 1   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |      |      |     |     |