Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

**Miejsce na naklejkę z kodem szkoły**

*dysleksja* ☐

**MCH-R1A1P-062**

# EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

## Arkusz II

## POZIOM ROZSZERZONY

**ARKUSZ II**

**MAJ ROK 2006**

### Czas pracy 120 minut

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 28 – 56). 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 **50 punktów**

**Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy**

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

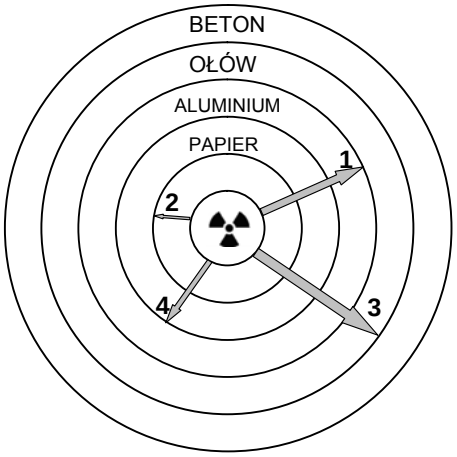
**PESEL ZDAJĄCEGO**

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

**KOD ZDAJĄCEGO**

## Zadanie 28. *(1 pkt)*

*Poniższy schemat przedstawia zdolność przenikania przez materię różnych rodzajów promieniowania jonizującego.*




**Wypełnij poniższą tabelę, wpisując obok numeru ze schematu odpowiadający mu rodzaj promieniowania (α, β lub γ).**

| Numer ze schematu | Rodzaj promieniowania |
|---|---|
| 1 | $\gamma$ |
| 2 | $\alpha$ |
| 3 | neutrony |
| 4 | $\beta$ |

## Zadanie 29. *(3 pkt)*

*Promieniotwórczy izotop węgla C-14 powstaje w górnych warstwach atmosfery i ulega asymilacji przez rośliny w postaci tlenku węgla(IV). Równowaga, jaka się ustala w procesach odżywiania i oddychania w danym środowisku sprawia, że zawartość węgla w organizmach żywych jest stała. W przypadku obumarcia organizmu izotop C-14 przestaje być uzupełniany i z upływem czasu jego ilość w obumarłych szczątkach organizmu ulega zmniejszeniu na skutek rozpadu promieniotwórczego.*

Na podstawie: A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1998

**Ustal, wykonując obliczenia, ile razy zmalała zawartość izotopu węgla C-14 w drewnie, które pochodzi z drzewa obumarłego przed 11460 laty. Okres półtrwania tego izotopu węgla wynosi 5730 lat.**

Obliczenia:

$$\frac{11460\ lat}{5730\ lat} = 2\ \textit{okresy półtrwania}$$

*Masa izotopu, która pozostała po upływie pierwszego okresu półtrwania:*

$$m = \frac{1}{2} m_0$$

*Masa izotopu, która pozostała po upływie drugiego okresu półtrwania:*

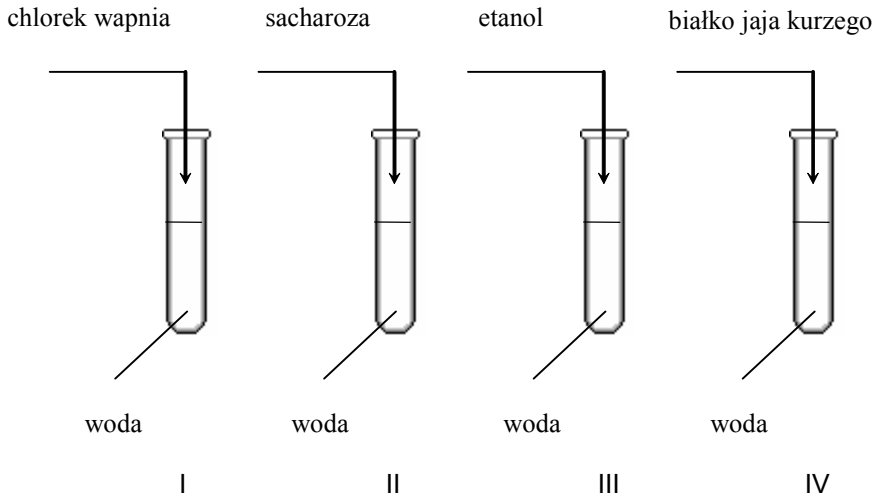
$$m = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m_0 = \frac{1}{4} m_0$$

Odpowiedź: *Zawartość izotopu zmalała czterokrotnie.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 30. *(2 pkt)*

*Do czterech probówek wlano po kilka $cm^3$ wody destylowanej, a następnie do probówki I wsypano trochę chlorku wapnia, do probówki II – kilka kryształów sacharozy, do probówki III wprowadzono trochę etanolu, a do probówki IV – odrobinę białka jaja kurzego. Zawartość każdej probówki energicznie wymieszano.*




**a) Podaj numer probówki, w której nie otrzymano roztworu właściwego.**

*IV*

**b) Nazwij metodę, za pomocą której można wydzielić sól znajdującą się w probówce I.**

*odparowanie*

## Zadanie 31. *(2 pkt)*

*Poniżej przedstawiono wzory sumaryczne dwóch nierozpuszczalnych w wodzie wodorotlenków chromu.*

$Cr(OH)_2$ $Cr(OH)_3$

**Spośród podanych wzorów wybierz wzór tego wodorotlenku, który ma charakter amfoteryczny. Napisz w formie jonowej skróconej dwa równania reakcji, które dowodzą właściwości amfoterycznych wybranego wodorotlenku.**

*Charakter amfoteryczny ma $Cr(OH)_3$.*

$Cr(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3H_2O$

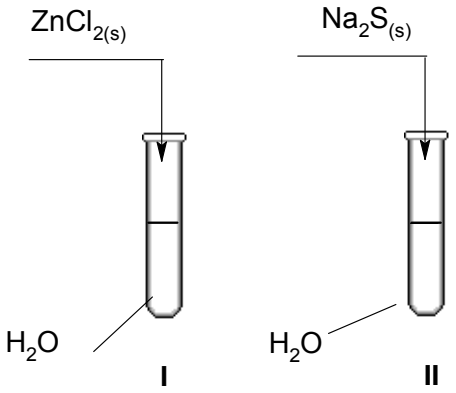
$Cr(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Cr(OH)_4]^-$

| Wypełnia egzaminator! | Nr zadania | 28 | 29 | 30.1 | 30.2 | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 32. *(2 pkt)*

*Przeprowadzono doświadczenia, które ilustruje poniższy rysunek.*

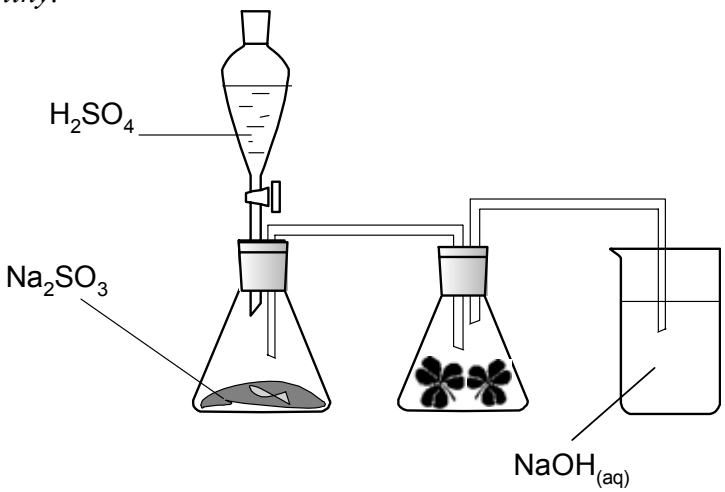



**Podaj odczyn roztworów otrzymanych w obu probówkach. Odpowiedź uzasadnij, pisząc w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji.**

| probówka | odczyn roztworu | równanie reakcji |
|---|---|---|
| **I** | *kwasowy* | $Zn^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons Zn(OH)_2 + 2H^+$ |
| **II** | *zasadowy* | $S^{2-} + 2H_2O \rightleftharpoons H_2S + 2OH^-$ |

### 🕮 *Informacja do zadania 33. i 34.*

*Na poniższym rysunku przedstawiono zestaw do otrzymywania tlenku siarki(IV) i badania jego wpływu na rośliny.*




## Zadanie 33. *(1 pkt)*

**Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas otrzymywania tlenku siarki(IV) przedstawioną wyżej metodą.**

$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 34. *(3 pkt)*

**Oblicz maksymalną objętość tlenku siarki(IV), jaka może być związana przez wodny roztwór zawierający 3 mole wodorotlenku sodu w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Załóż, że produktem reakcji jest sól obojętna.**

**Wartość stałej gazowej R wynosi** $83{,}1\frac{\mathbf{hPa\cdot dm^3}}{\mathbf{K\cdot mol}}$**.**

Obliczenia:

*- obliczenie liczby moli $SO_2$:*

$$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

$$1 \qquad 2$$

$$x \qquad 3 \quad \Rightarrow x = 1{,}5 \text{ mola } SO_2$$

*- obliczenie objętości $SO_2$:*

$$V_{SO_2} = \frac{n_{SO_2}RT}{p} = \frac{\frac{3}{2}mol \cdot 83{,}1\frac{hPa\cdot dm^3}{K\cdot mol}\cdot 298K}{1013hPa}$$

$$V_{SO_2} \cong 36{,}7\ dm^3$$

Odpowiedź: *Roztwór ten może związać 36,7 $dm^3$ $SO_2$.*

### 🕮 *Informacja do zadania 35. i 36.*

*W poniższej tabeli podano wartości oraz ocenę pH opadów deszczowych.*

| pH | ocena pH opadów deszczowych | uwagi |
|---|---|---|
| poniżej 4,0 | bardzo mocno obniżone | kwaśne deszcze |
| 4,1 – 4,5 | mocno obniżone | |
| 4,6 – 5,0 | lekko obniżone | |
| 5,1 – 6,0 | normalne | |
| 6,1 – 6,5 | lekko podwyższone | |

Na podstawie: N. W. Skinder, *Chemia a ochrona środowiska*, Warszawa 1995

*W pewnym regionie Polski pobrano próbkę wody deszczowej i przeprowadzono jej analizę. Stwierdzono, że stężenie obecnych w niej jonów wodorowych wynosi 0,00001 mol·$dm^{-3}$.*

## Zadanie 35. *(2 pkt)*

**Określ pH badanej wody. Korzystając z informacji przedstawionych w tabeli, podaj jego ocenę.**

Wartość pH: *5*

Ocena pH: *lekko obniżone*

## Zadanie 36. *(1 pkt)*

**Oceń, jak zmieni się pH wody deszczowej w badanym regionie po zainstalowaniu urządzeń do odsiarczania gazów kominowych w elektrociepłowni, w której jako paliwa używano węgla kamiennego.**

*pH wzrośnie*

| Wypełnia egzaminator! | Nr zadania | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 37. *(3 pkt)*

*W temperaturze 25°C zmierzono pH wodnego roztworu słabego jednoprotonowego kwasu o stężeniu 0,1 mol·dm$^{-3}$. Wynosiło ono 4.*

**Oblicz stałą dysocjacji tego kwasu w temperaturze 25°C.**

Obliczenia:

*- obliczenie stężenia jonów wodorowych w roztworze:*

$pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$

*- obliczenie wartości stałej równowagi:*

$$K = \frac{[H^+]^2}{c - [H^+]} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-1} - 10^{-4}}$$

$$K \cong 10^{-7}$$

Odpowiedź: *Stała dysocjacji kwasu wynosi $10^{-7}$.*

### 🕮 *Informacja do zadania 38. i 39.*

*Dysocjacja kwasu ortofosforowego(V) przebiega w roztworach wodnych trójstopniowo:*

1. $H_3PO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^- + H_3O^+$ $\quad K_{a1} = 7{,}1 \cdot 10^{-3}$
2. $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+$ $\quad K_{a2} = 6{,}3 \cdot 10^{-8}$
3. $HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons PO_4^{3-} + H_3O^+$ $\quad K_{a3} = 4{,}4 \cdot 10^{-13}$

*$K_{a1}$, $K_{a2}$, $K_{a3}$ oznaczają stałe kolejnych etapów dysocjacji. Podane wartości stałych odnoszą się do temperatury 25°C.*

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997

## Zadanie 38. *(1 pkt)*

**Napisz wzór jonu, którego stężenie w wodnym roztworze $H_3PO_4$ jest:**

**a) największe** *$H_3O^+$*

**b) najmniejsze** *$PO_4^{3-}$*

## Zadanie 39. *(1 pkt)*

**Określ, jaką rolę według teorii Brönsteda pełni jon $H_2PO_4^-$ w reakcji opisanej równaniem 2.**

*Jon $H_2PO_4^-$ pełni rolę kwasu.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 40. *(1 pkt)*

*W produkcji nawozu fosforowego z trudno rozpuszczalnego w wodzie ortofosforanu(V) wapnia otrzymuje się rozpuszczalny diwodoroortofosforan(V) wapnia.*

**Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji.**

$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$

### 🕮 *Informacja do zadania 41. i 42.*

*W silnikach spalinowych – w wysokiej temperaturze – przebiegają różne reakcje uboczne. Powstające spaliny w kontakcie z tlenem ulegają dalszym przemianom. Ze względu na szkodliwość produktów, do najważniejszych należą procesy:*

I. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ $\quad \Delta H^{\circ}_{298\,K} = 182{,}5$ kJ

II. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ $\quad \Delta H^{\circ}_{298\,K} = -114{,}1$ kJ

## Zadanie 41. *(2 pkt)*

**Określ, jak zmieni się (w układzie zamkniętym) ilość produktu w stosunku do ilości substratów**

**a) reakcji I, jeśli nastąpi wzrost temperatury.**

*Ilość produktu wzrośnie.*

**b) reakcji II, jeśli nastąpi wzrost ciśnienia.**

*Ilość produktu wzrośnie.*

## Zadanie 42. *(2 pkt)*

**Oblicz standardową entalpię reakcji:**

$$\mathbf{N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}}$$

Obliczenia:

$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} \qquad \Delta H^{o}_1 = 182{,}5\ kJ$

$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \qquad \Delta H^{o}_2 = -114{,}1\ kJ$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \qquad \Delta H^{o} = \Delta H^{o}_1 + \Delta H^{o}_2$

$\Delta H^{o} = \Delta H^{o}_1 + \Delta H^{o}_2 = 182{,}5\ kJ - 114{,}1\ kJ$

$\Delta H^{o} = 68{,}4\ kJ$

Odpowiedź: *Standardowa entalpia reakcji wynosi 68,4 kJ.*

| Wypełnia egzaminator! | Nr zadania | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | | |

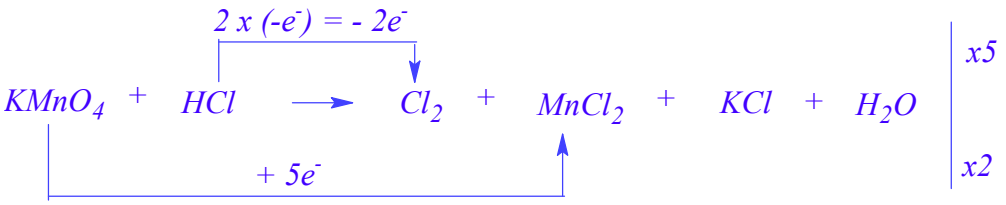
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 43. *(3 pkt)*

*Chlor można otrzymać w wyniku reakcji kwasu solnego z manganianem(VII) potasu. Produktami tej reakcji, oprócz chloru, są: chlorek manganu(II), chlorek potasu i woda.*

**Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji i dobierz w nim współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego. Zapisz wzory substancji, które pełnią w tej reakcji rolę utleniacza i reduktora.**

Bilans elektronowy:




Zbilansowane równanie reakcji:

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

Wzór utleniacza: $KMnO_4$

Wzór reduktora: $HCl$

## Zadanie 44. *(2 pkt)*

*Wodny roztwór siarczanu(VI) sodu poddano elektrolizie z użyciem elektrod grafitowych.*

**Napisz równania reakcji, które przebiegały na elektrodach w czasie opisanego procesu.**

Równanie reakcji anodowej:

$$2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2\uparrow + 4e^-$$

Równanie reakcji katodowej:

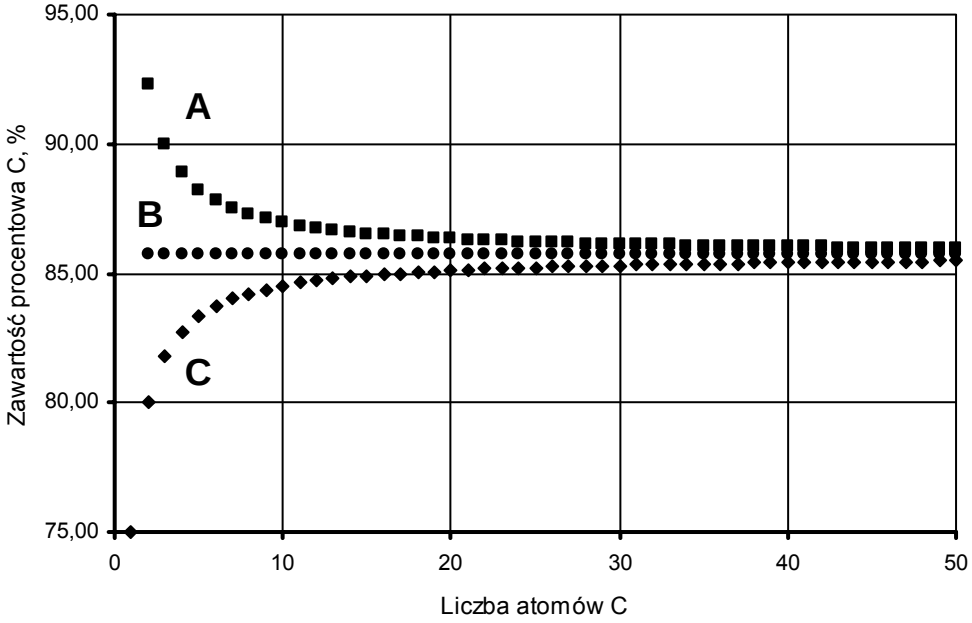
$$2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2\uparrow$$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## 🕮 *Informacja do zadania 45. i 46.*

*Poniżej przedstawiono zależność zawartości węgla (wyrażoną w procentach masowych) w alkanach, alkenach i alkinach od liczby atomów węgla w cząsteczce.*




## Zadanie 45. *(1 pkt)*

**Przyporządkuj wykresom A, B i C nazwy szeregów homologicznych wymienionych w informacji wstępnej.**

Wykres A: *alkiny*

Wykres B: *alkeny*

Wykres C: *alkany*

## Zadanie 46. *(1 pkt)*

**Określ, do jakiej wartości procentowej zawartości węgla dążą krzywe A i C. Odpowiedź uzasadnij obliczeniami.**

Obliczenia:

*Krzywe A i C dążą do krzywej B odpowiadającej alkenom.*

*Wzór ogólny szeregu homologicznego alkenów:* $C_nH_{2n}$

*Zawartość węgla w alkenach:*

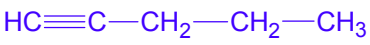
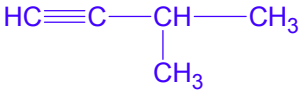
$$\%C = \frac{12n}{12n+2n}100\% = \frac{12}{14}100\% \approx 86\%$$

Odpowiedź: *Krzywe A i C dążą do wartości 86%.*

| Wypełnia egzaminator! | Nr zadania | 43.1 | 43.2 | 43.3 | 44 | 45 | 46 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | | |

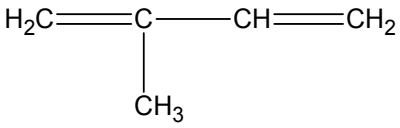
## Zadanie 47. *(2 pkt)*

**Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) trzech izomerycznych alkinów zawierających 5 atomów węgla w cząsteczce.**

| |
|---|
| Wzór izomeru I:  |
| Wzór izomeru II: |
| Wzór izomeru III:  |

## Zadanie 48. *(1 pkt)*

**Określ liczbę wiązań typu σ i typu π <u>między atomami węgla</u> w cząsteczce związku o następującym wzorze:**



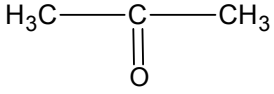
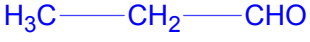
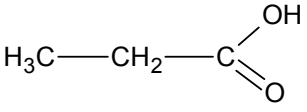
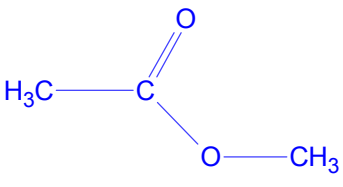
Liczba wiązań typu σ: *4*

Liczba wiązań typu π: *2*

## Zadanie 49. *(2 pkt)*

*Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch pochodnych propanu.*

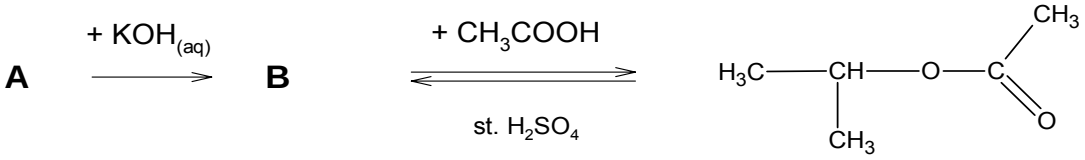
**Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego izomeru każdego z tych związków.**

| | |
|---|---|
|  | Wzór izomeru:  |
|  | Wzór izomeru:  |

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 50. *(2 pkt)*

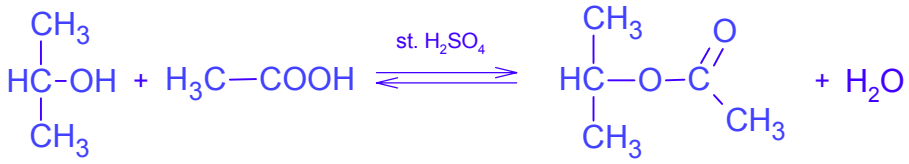
*Związek A, będący chloropochodną pewnego alkanu, poddano przemianom, które ilustruje poniższy schemat.*




**a) Podaj nazwę systematyczną związku A.**

*2-chloropropan*

**b) Napisz, używając wzorów półstrukturalnych (grupowych), równanie reakcji, której ulega związek B.**




## 🕮 *Informacja do zadania 51. i 52.*

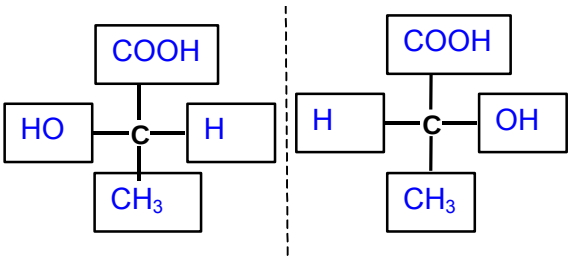
*W chemii żywności ważnymi reakcjami są reakcje fermentacji. Poniżej przedstawiono schematyczny zapis przebiegu fermentacji alkoholowej i fermentacji mlekowej.*

*fermentacja alkoholowa:* $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
*(glukoza)*

*fermentacja mlekowa:* $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH(OH)COOH$
*(glukoza)* *(kwas mlekowy)*

## Zadanie 51. *(1 pkt)*

**Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał on wzory pary enancjomerów kwasu mlekowego.**




## Zadanie 52. *(2 pkt)*

**Określ, czy etanol może występować w formach enancjomerów. Odpowiedź uzasadnij.**

*Nie może, ponieważ w jego cząsteczce nie ma asymetrycznego atomu węgla.*

| Wypełnia egzaminator! | Nr zadania | 47 | 48 | 49 | 50.1 | 50.2 | 51 | 52 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | | | |

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 53. *(3 pkt)*

**Opisz, w jaki sposób można doświadczalnie sprawdzić obecność skrobi w bulwach ziemniaków, mając do dyspozycji wodę bromową i wodny roztwór jodku potasu.**
**Podaj opis słowny wykonania doświadczenia oraz obserwacje, dotyczące wykrywania skrobi w bulwach ziemniaków.**

Opis słowny wykonania doświadczenia:

*W celu wydzielenia jodu, do roztworu jodku potasu dodajemy wodę bromową. Następnie otrzymany roztwór nanosimy na kawałek przekrojonego ziemniaka.*

Obserwacje:

*Na powierzchni ziemniaka pojawia się granatowe zabarwienie.*

### 🕮 *Informacja do zadań 54. – 56.*

*Wodorotlenek sodu jest głównym składnikiem preparatów do czyszczenia niedrożnych rur i syfonów. Na etykiecie jednego z takich preparatów znajduje się następujące ostrzeżenie:*

*Nie stosować do czyszczenia instalacji aluminiowych.*

## Zadanie 54. *(1 pkt)*

**Uzasadnij powyższe ostrzeżenie, zapisując w formie jonowej równanie reakcji chemicznej, która zaszłaby po zastosowaniu takiego preparatu do czyszczenia instalacji aluminiowej. Pamiętaj, że jednym z produktów reakcji glinu z zasadą sodową jest wodór.**

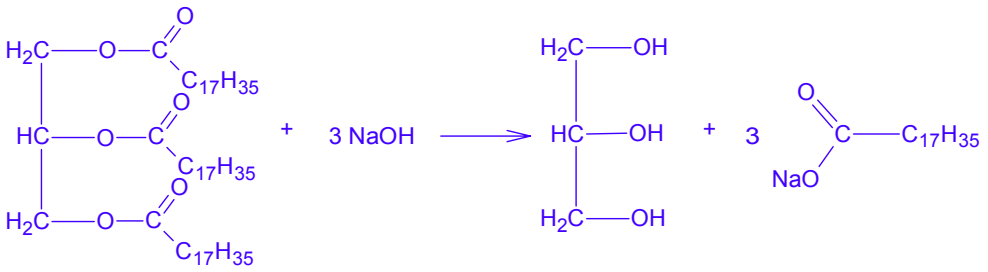
$$2Al + 2Na^+ + 2OH^- + 6H_2O \rightarrow 2Na^+ + 2[Al(OH)_4]^- + 3H_2$$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

## Zadanie 55. *(1 pkt)*

*Wodorotlenek sodu w obecności wody reaguje z tłuszczem znajdującym się w zatkanych rurach.*

**Napisz równanie tej reakcji przyjmując, że cząsteczki tłuszczu zbudowane są wyłącznie z tristearynianu glicerolu. W zapisie zastosuj półstrukturalne (grupowe) wzory tristearynianu glicerolu i glicerolu oraz sumaryczne wzory reszt węglowodorowych kwasu organicznego.**




## Zadanie 56. *(1 pkt)*

**Określ, jaka właściwość fizyczna produktów reakcji tłuszczu z zasadą sodową jest podstawą opisanej metody udrażniania rur.**

*Produkty reakcji tłuszczu z zasadą sodową są związkami rozpuszczalnymi w wodzie.*

| Wypełnia egzaminator! | Nr zadania | 53.1 | 53.2 | 54 | 55 | 56 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

# BRUDNOPIS

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl