

# PRÓBNA MATURA Z MATURITĄ CHEMIA

**KWIECIEŃ 2022**

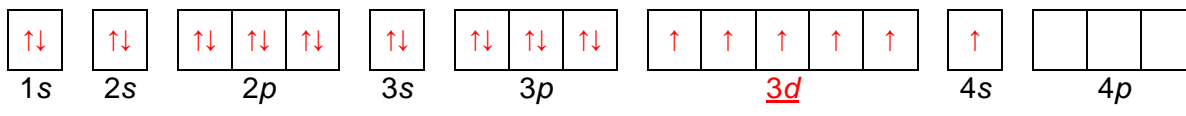
**POZIOM ROZSZERZONY**

## **PROPOZYCJA ROZWIĄZAŃ**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

### Zadanie 1. (0–1)



### Zadanie 2. (0–1)

Liczba		
elektronów	neutronów	protonów
36	40	34

### Zadanie 3. (0–1)

Symbol pierwiastka	Numer		Symbol bloku
	okresu	grupy	
Mn	4	7	d

### Zadanie 4. (0–1)

Promień jonu, pm		
Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	M <sup>2+</sup>
78	64,5	83

### Zadanie 5.

#### Zadanie 5.1 (0–2)

##### Cząsteczka chlorku tionylu

Cząsteczka SOCl<sub>2</sub> ma kształt zbliżony do (piramidy trygonalnej / tetraedru / trójkąta). Orbitale walencyjne atomu centralnego wykazują hybrydyzację (*sp* / *sp*<sup>2</sup> / *sp*<sup>3</sup>). Liczba wszystkich niewiążących par elektronowych w cząsteczce SOCl<sub>2</sub> wynosi (8 / 9 / 10 / 11).

##### Cząsteczka chlorku sulfonylu

Cząsteczka SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> ma kształt zbliżony do (piramidy trygonalnej / tetraedru / trójkąta). Orbitale walencyjne atomu centralnego wykazują hybrydyzację (*sp* / *sp*<sup>2</sup> / *sp*<sup>3</sup>). Liczba wszystkich niewiążących par elektronowych w cząsteczce SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> wynosi (8 / 10 / 11 / 12).

### Zadanie 5.2 (0–1)

Rozstrzygnięcie: (Miara kąta  $\alpha$  będzie) mniejsza niż  $111^\circ$

Uzasadnienie: Na atomie siarki w cząsteczce  $\text{SOCl}_2$  znajduje się (jedna) wolna para elektronowa, (która odpycha wiązania i zmniejsza kąt między nimi). W cząsteczce  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  na atomie centralnym nie znajduje się wolna para elektronowa, więc miara kąta pomiędzy wiązaniami S–Cl będzie większa.

### Zadanie 6. (0–1)

Tlenek magnezu tworzy kryształ (molekularny / ionowy / metaliczny / kowalencyjny).

X:  $\text{O}^{2-}$       Z:  $\text{Mg}^{2+}$

*Uwaga: odpowiedź X: O i Z: Mg lub X:  $\text{Mg}^{2+}$  i Z:  $\text{O}^{2-}$  nie jest poprawna.*

### Zadanie 7. (0–2)

**I propozycja rozwiązania:**

$n(\text{MgCO}_3) : n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol} : 1 \text{ mol}$ , co odpowiada zależności:

$m(\text{MgCO}_3) : V(\text{CO}_2) = 84 \text{ g} : 22,4 \text{ dm}^3$

z tego wynika następująca proporcja i równanie:

$$\begin{array}{rcl} x[\text{g}] & - & y[\text{dm}^3] \\ 84\text{g} & - & 22,4\text{dm}^3 \end{array} \Rightarrow 84y = 22,4x$$

$n(\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2) : n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol} : 2 \text{ mol}$ , co odpowiada zależności:

$m(\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2) : V(\text{CO}_2) = 184 \text{ g} : 44,8 \text{ dm}^3$

z tego wynika następująca proporcja i równanie:

$$\begin{array}{rcl} (100 - x)[\text{g}] & - & (24,81 - y)[\text{dm}^3] \\ 184\text{g} & - & 44,8\text{dm}^3 \end{array} \Rightarrow (100 - x) \cdot 44,8 = 184 \cdot (24,81 - y)$$

Po obliczeniu układu równań:

$$\begin{cases} 84y = 22,4x \\ (100 - x) \cdot 44,8 = 184 \cdot (24,81 - y) \end{cases}$$

$x = 19,93 \text{ MgCO}_3$

$100 \text{ g} - 19,93 \text{ g} = 80,07 \text{ g CaMg}(\text{CO}_3)_2$

$n(\text{MgCO}_3) : n(\text{MgO}) = 1 \text{ mol} : 1 \text{ mol}$

$m(\text{MgCO}_3) : m(\text{MgO}) = 84 \text{ g} : 40 \text{ g}$

więc:

$m_1(\text{MgO}) = 19,93 \cdot 40 : 84 = 9,49 \text{ g}$

$m_{\text{całk}}(\text{MgO}) = 9,49 \text{ g} + 14,4 \text{ g} = \underline{26,9 \text{ g}}$

oraz

$n(\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2) : n(\text{MgO}) = 1 \text{ mol} : 1 \text{ mol}$

$m(\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2) : m(\text{MgO}) = 184 \text{ g} : 40 \text{ g}$

$m_2(\text{MgO}) = 80,07 \cdot 40 : 184 = 14,4 \text{ g}$

## II propozycja rozwiązania:

$n(\text{MgCO}_3) : n(\text{CO}_2) = x \text{ mol} : x \text{ mol}$ , co oznacza:

$$m(\text{MgCO}_3) = 84x$$

$$V(\text{CO}_2) = 22,4x$$

$n(\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2) : n(\text{CO}_2) = y \text{ mol} : 2y \text{ mol}$ , co oznacza:

$$m(\text{MgCO}_3) = 184y$$

$$V(\text{CO}_2) = 44,8y$$

z tego wynika:

masa węglanów:  $100 = 84x + 184y$  oraz objętość  $\text{CO}_2$ :  $24,81 = 22,4x + 44,8y$

Po obliczeniu układu równań:

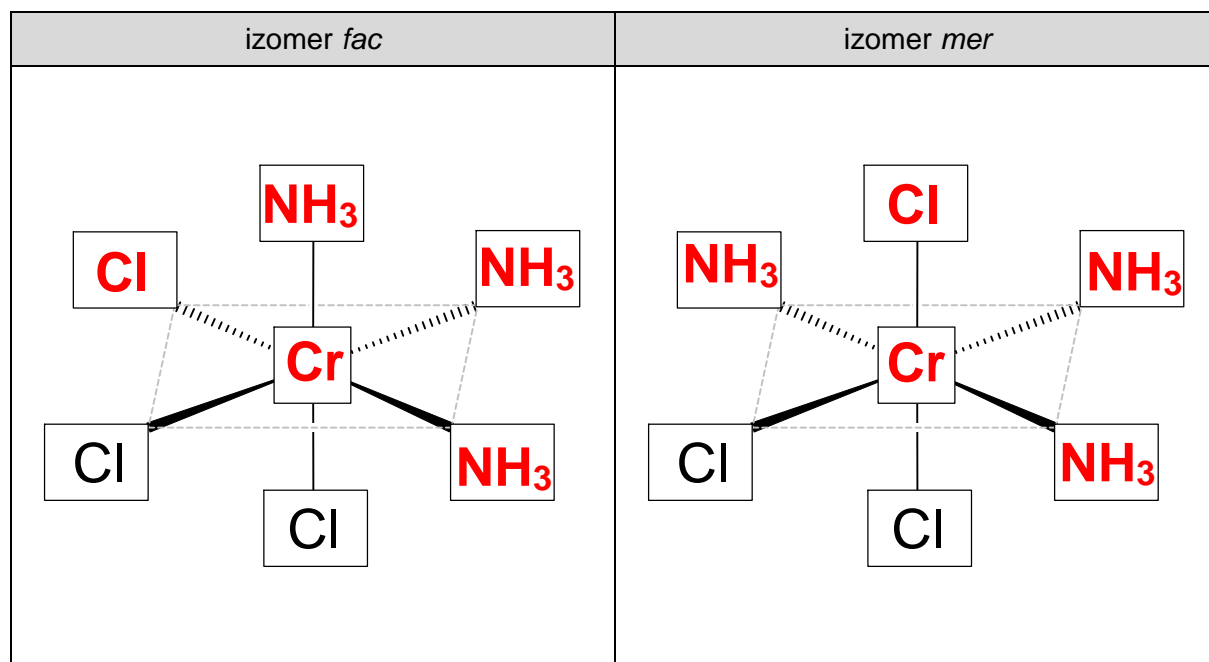
$$\begin{cases} 100 = 84x + 184y \\ 24,81 = 22,4x + 44,8y \end{cases}$$

$x = 0,237 \text{ mol}$  oraz  $y = 0,435 \text{ mol}$

sumaryczna liczna moli powstałego  $\text{MgO}$ :  $x + y = 0,672 \text{ mol}$

masa powstałego  $\text{MgO}$ :  $0,672 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = \underline{26,9 \text{ g}}$

## Zadanie 8. (0–1)



### Zadanie 9. (0–1)



### Zadanie 10. (0–1)

#### Propozycja rozwiązania:

Suma moli:  $1,2 + 0,4 + 1,6 = 3,2 \text{ mol}$

$$x(\text{N}_2\text{O}_5) = 1,2/3,2 = \underline{0,375}$$

$$x(\text{X}) = 0,4/3,2 = \underline{0,125}$$

$$x(\text{Z}) = 1 - 0,125 - 0,375 = \underline{0,5}$$

### Zadanie 11. (0–1)

Rozstrzygnięcie: Nie jest procesem egzotermicznym (jest procesem endotermicznym).

Uzasadnienie: Wraz ze wzrostem temperatury wzrasta wartość stałej równowagi reakcji, (więc zgodnie z regułą przekory jest to proces endotermiczny).

### Zadanie 12.

#### Zadanie 12.1 (0–2)

#### Propozycja rozwiązania:

Początkowe liczby moli  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2$  w reaktorze wynoszą 1 mol

	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2$	$\text{CO}$	$\text{H}_2\text{O}$
$n_{\text{pocz}}$	1 mol	1 mol	0 mol	0 mol
$\Delta n$	- x	- x	+ x	+ x
$n_{\text{końc}}$	$1 - x$	$1 - x$	x	x

$$K_c = \frac{x^2}{(1-x)^2} = 2,6 \quad \Rightarrow \quad x_1 = 0,617; x_2 = 2,63$$

Wartość  $x_2$  należy odrzucić

$$W = \frac{0,617}{1} = 0,617 \text{ lub } 61,7\%$$

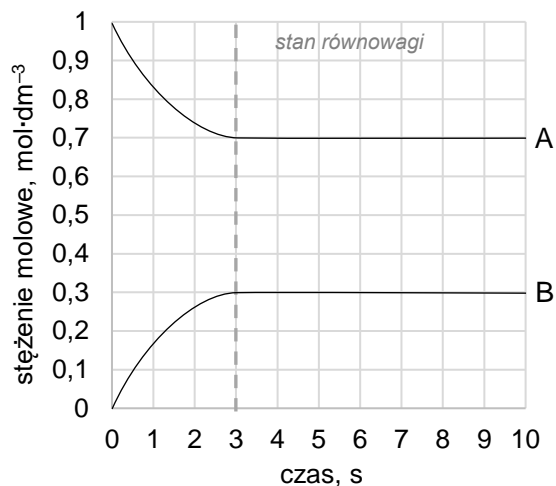
#### Zadanie 12.2 (0–1)

Rozstrzygnięcie: Nie nastąpi wzrost wartości stałej równowagi

Uzasadnienie: Wartość stężeniowej stałej równowagi zależy od temperatury, a ta nie uległa zmianie.

### Zadanie 13. (0–1)

C.



### Zadanie 14.

#### Zadanie 14.1 (0–1)



#### Zadanie 14.2 (0–2)

##### Propozycja rozwiązania:

Liczba moli  $\text{K}_2\text{CO}_3$ :  $n = 0,3 \text{ dm}^3 \cdot 2,5 \text{ mol/dm}^3 = 0,75 \text{ mol K}_2\text{CO}_3$

$n(\text{K}_2\text{CO}_3) : n(\text{KF}) = 1 \text{ mol} : 2 \text{ mol} = 0,75 \text{ mol} : 1,5 \text{ mol}$

Liczba moli KF:  $n = 1,5 \text{ mol}$

Masa KF:  $m = 1,5 \text{ mol} \cdot 58 \text{ g/mol} = 87 \text{ g}$

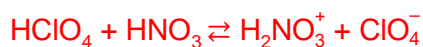
Masa wody:  $m = 142,5 \text{ g} - 87 \text{ g} = 55,5 \text{ g}$

Jeśli:  $n(\text{KF}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 : x$ , to:  $m(\text{KF}) : m(\text{H}_2\text{O}) = 58 : 18x$

KF		H <sub>2</sub> O
87 g	–	55,5 g
58 g	–	18 x

$x = 2$ , więc KF · 2H<sub>2</sub>O

### Zadanie 15. (0–1)

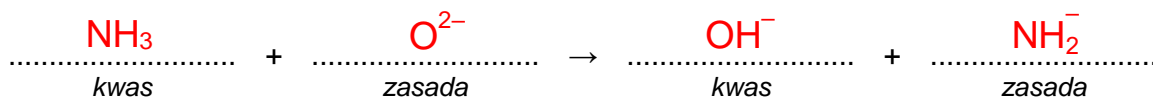


### Zadanie 16.

#### Zadanie 16.1 (0–1)

Anion tlenkowy w stanie podstawowym ma taką samą konfigurację jak neon.	<u>P</u>	F
Woda w reakcji z anionem tlenkowym pełni rolę kwasu Brønsteda.	<u>P</u>	F
Anion tlenkowy $\text{O}^{2-}$ jest zasadą mocniejszą od anionu wodorotlenkowego $\text{OH}^-$ .	<u>P</u>	F

#### Zadanie 16.2 (0–1)



### Zadanie 17. (0–1)

pH	7,0	9,8	6,2	5,0
Roztwór soli	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	$\text{NH}_4\text{F}$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$

### Zadanie 18. (0–1)

#### Propozycja rozwiązania:

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot c_0 = 0,015 \cdot 0,08 = 0,0012 \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{pH} = -\log 0,0012 = 2,921$$

### Zadanie 19. (0–2)

#### I propozycja rozwiązania:

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot c_0}{1 - \alpha} = \frac{0,015^2 \cdot 0,08}{1 - 0,015} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

#### II propozycja rozwiązania:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{c_0 - [\text{H}^+]} = \frac{0,0012^2}{0,08 - 0,0012} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Wzór kwasu:  $\text{CH}_3\text{COOH}$

### Zadanie 20.

#### Zadanie 20.1 (0–1)

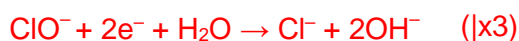
Numer probówki				
1	2	3	4	5
$K_2CO_3$	$HCl$	$Zn(NO_3)_2$	$NaOH$	$MgCl_2$

#### Zadanie 20.2 (0–1)



#### Zadanie 21. (0–2)

Równanie reakcji redukcji:



Równanie reakcji utleniania:



Sumaryczne równanie reakcji:



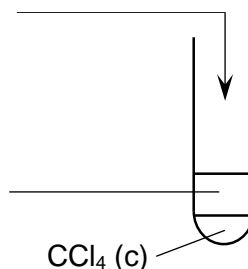
### Zadanie 22.

#### Zadanie 22.1 (0–1)

Schemat doświadczenia:

Zestaw II:  $I_2 (s)$  /  $Cl_2 (aq)$  /  $KBr (aq)$  /  $KCl (aq)$

Zestaw I:  $KI (aq)$  /  $KCl (aq)$



#### Zadanie 22.2 (0–2)



W etapie 1. przeprowadzonego doświadczenia warstwa organiczna zabarwia się na kolor (żółto-zielony / brunatny / fioletowy), a w etapie 2. tego doświadczenia warstwa organiczna zmienia zabarwienie na kolor (żółto-zielony / brunatny / fioletowy).

B. W celu zwiększenia rozpuszczalności niepolarnych niemetalów – jodu i chloru.

### Zadanie 23.

#### Zadanie 23.1 (0–2)

##### Propozycja rozwiązania:

Początkowa liczba moli Ag w roztworze:  $n_{\text{Ag}} = 0,1 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,03 \text{ dm}^3 = 0,002 \text{ mol}$

Masa i liczba moli Ag osadzonego na płytce:

2Ag	–	Cu	–	$\Delta m$
215,8 g	–	63,55 g	–	155,25 g
x				0,00184 g

$$x = 0,026 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{Ag\_płytki}} = 0,026 \text{ g} : 107,9 \text{ g/mol} = 0,000241 \text{ mol}$$

Liczba moli Ag, które pozostało w roztworze

$$n_{\text{Ag\_roztwór}} = 0,002 - 0,000241 = 0,00176 \text{ mol}$$

Stężenie molowe  $\text{Ag}^+$  w roztworze po zakończeniu doświadczenia:

$$c_{\text{Ag}} = 0,00176 \text{ mol} / 0,02 \text{ dm}^3 = \underline{0,088 \text{ mol/dm}^3}$$

#### Zadanie 23.2 (0–1)

Po umieszczeniu miedzianej płytki w (bezbarnym / niebieskim / pomarańczowym) roztworze azotanu(V) srebra(I) zaobserwowano przebieg reakcji. Płytki pokryła się (niebieskim / pomarańczowoczerwonym / srebrnym) nalotem, a roztwór (nie zmienił zabarwienia / zmienił zabarwienie na kolor niebieski / uległ odbarwieniu). Przebieg doświadczenia potwierdził, że srebro jest (silniejszym / słabszym) reduktorem niż miedź.

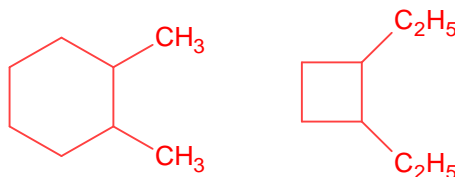
#### Zadanie 24. (0–1)

Nazwa węglowodoru: 2,5-dimetyloheks-3-en

Ocena: tak (może występować w postaci izomerów geometrycznych)

#### Zadanie 25. (0–1)

##### Propozycja rozwiązania:



### Zadanie 26. (0–1)

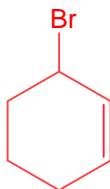
Reakcja  $\text{CH}_4 \rightarrow \cdot\text{CH}_3 + \cdot\text{H}$  jest procesem (egzotermicznym / **endotermicznym**), którą opisuje wartość  $\Delta H$  równa ( $\Delta H = -438,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  /  **$\Delta H = 438,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$** ).

### Zadanie 27. (0–1)

Energia dysocjacji wiązania  $\text{CH}_3\text{--X}$  we fluorowcopochodnej metanu (rośnie / **maleje**) wraz ze wzrostem liczby atomowej fluorowca. Przyczyną obserwowanych zmian jest:

**B. wzrost rozmiarów atomu fluorowca X w podanym szeregu.**

### Zadanie 28. (0–1)



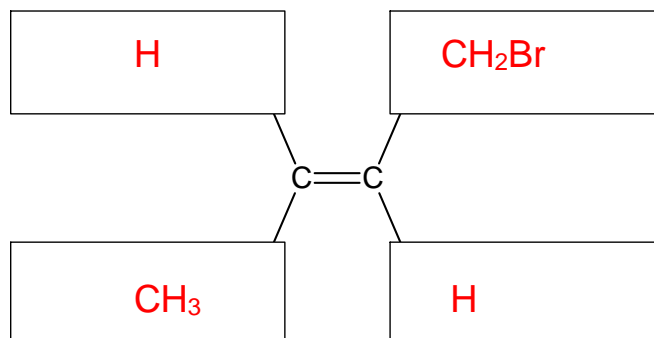
**3-bromocykloheks-1-en**

### Zadanie 29. (0–1)

Reakcja I jest procesem utleniania i redukcji, w której toluen pełni rolę reduktora.	<b>P</b>	<b>F</b>
Związek B w reakcji z jonami $\text{Fe}^{3+}$ tworzy związek o fioletowym zabarwieniu.	<b>P</b>	<b>F</b>
Reakcja II zachodzi według mechanizmu substytucji elektrofilowej.	<b>P</b>	<b>F</b>

### Zadanie 30.

#### Zadanie 30.1 (0–1)



### Zadanie 30.2 (0–1)

#### Propozycja rozwiązania:

$$n_{\text{addukt}_1.4} : n_{\text{addukt}_1.2} = m_{\text{addukt}_1.4} : m_{\text{addukt}_1.2} = 71 : 29$$

$$M(\text{C}_4\text{H}_7\text{Br}) = 135 \text{ g/mol}$$

Sumaryczna liczba moli otrzymanego produktu:

$$n = 3,5 \text{ g} : 135 \text{ g/mol} = 0,0256 \text{ mol}$$

Liczba moli adduktu 1,2:

$$n_{\text{addukt}_1.2} = 0,0256 \text{ mol} \cdot 71\% = 0,0182 \text{ mol}$$

Liczba cząsteczek adduktu 1,2:

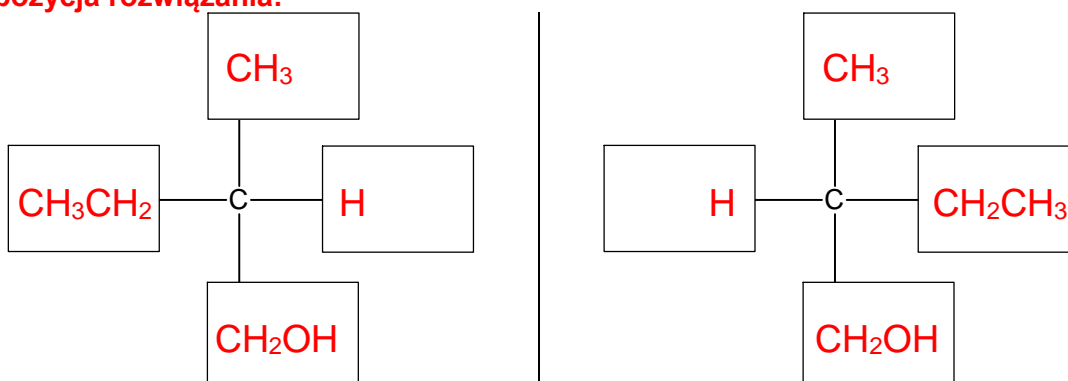
$$N_{\text{addukt}_1.2} = 0,0182 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} = \underline{0,11 \cdot 10^{23} = 1,1 \cdot 10^{22}}$$

### Zadanie 30.3 (0–1)

Wzór adduktu 1,2	Wzór adduktu 1,4
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ <p>lub</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ <p>lub</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$

### Zadanie 31. (0–1)

#### Propozycja rozwiązania:



**Zadanie 32.**

**Zadanie 32.1 (0–2)**

Wygląd zawartości probówki I	
przed dodaniem propanalu	po przeprowadzeniu reakcji
roztwór barwy fioletowej	bezbarny roztwór lub lekko różowy roztwór

Wygląd zawartości probówki II	
przed dodaniem propanalu	po przeprowadzeniu reakcji
bezbarny roztwór	(srebrny) osad

**Zadanie 32.2 (0–1)**



**Zadanie 33. (0–1)**



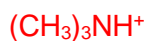
.....  
→  
wzrost lotności

Uzasadnienie: Przyczyną zmian lotności amin I-rzędowych jest różna masa cząsteczkowa.

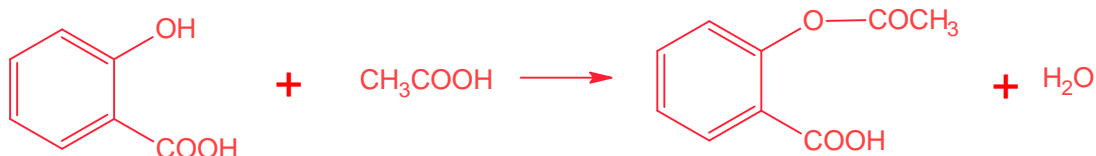
**Zadanie 34. (0–1)**

Uzasadnienie:  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  jest aminą III-rzędową i nie tworzy wiązań wodorowych pomiędzy swoimi cząsteczkami w przeciwieństwie do aminy I-rzędowej  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$ , która tworzy takie wiązania.

**Zadanie 35. (0–1)**



**Zadanie 36. (0–1)**



**Zadanie 37.**

**Zadanie 37.1 (0–1)**

Rozstrzygnięcie:  $\text{CO}_2$  jest czynnikiem elektrofilowym

Uzasadnienie:

Podczas reakcji przyłącza się do karboanionu

lub

Podczas reakcji przyłącza się do pierścienia aromatycznego, bogatego w elektrony

lub

Atom węgla obdarzony jest cząstkowym ładunkiem dodatnim

**Zadanie 37.2 (0–1)**

**A.**  $K_a > 10^{-3}$

**Zadanie 38. (0–1)**

**Propozycja rozwiązania:**

Masa węgla w cząsteczce:

$$M(\text{C}) = 5 \cdot 12 \text{ u} = 60 \text{ u}$$

Masa azotu w cząsteczce:

$$M(\text{N}) = 19,178\% \cdot 60 \text{ u} / 41,096 \% = 28 \text{ u} \quad \Rightarrow \quad n(\text{N}) = 28 : 14 = 2$$

Masa tlenu w cząsteczce:

$$M(\text{O}) = 32,877\% \cdot 60 \text{ u} / 41,096 \% = 48 \text{ u} \quad \Rightarrow \quad n(\text{O}) = 48 : 16 = 3$$

Masa wodoru w cząsteczce:

$$M(\text{H}) = 6,849\% \cdot 60 \text{ u} / 41,096 \% = 10 \text{ u} \quad \Rightarrow \quad n(\text{H}) = 10 : 1 = 10$$

Wzór sumaryczny:  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3$       Nazwa: Glutamina

**Zadanie 39. (0–1)**

Thr – Lys – Pro – Arg

**Zadanie 40. (0–1)**

Forma I ( $\alpha$ -D-glukopiranoza) i forma II ( $\beta$ -D-glukopiranoza) są względem siebie (enancjomerami / **diastereoizomerami**).

Forma I ( $\alpha$ -D-glukopiranoza) i forma III ( $\alpha$ -L-glukopiranoza) są względem siebie (**enancjomerami** / diastereoizomerami).