Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII – POZIOM ROZSZERZONY
MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako błędne. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu. Rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.

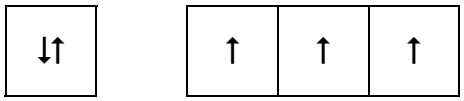
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
- Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglanie wyników liczbowych.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.

Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.

W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄” nie powoduje utraty punktów.
Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Numer zadania	Kryteria oceniania Oczekiwana odpowiedź	Uwagi	Punktacja	
			za umiejętność	sumaryczna
1	Za narysowanie klatkowego modelu konfiguracji elektronów walencyjnych:  ($4s^2$) ($4p^3$)	Zwroty strzałek na podpowłoce 4p mogą być przeciwne niż na rysunku, ale wszystkie muszą być takie same.	1	**1**
2	Za podanie symbolu pierwiastka Y oraz wartości liczby masowej jego izotopu: Symbol pierwiastka Y: **C** Liczba masowa A_2: **13**		1	**1**
3	Za dokończenie obu zdań: 1. W cząsteczce amoniaku atomowi azotu przypisuje się hybrydyzację (sp / sp^2 / **$\underline{sp^3}$**). 2. Spośród (dwóch / trzech / **<u>czterech</u>**) zhybrydyzowanych orbitali atomu azotu jeden jest obsadzony przez (wiążącą / **<u>niewiążącą</u>**) parę elektronową.	Po 1 p. za uzupełnienie każdego zdania.	2 x 1	**2**
4	**a)** Za określenie stanu skupienia wodorków: X **gazowy** *lub* **gaz** Y **gazowy** *lub* **gaz**		1	**2**
	b) Za określenie położenia pierwiastków i wskazanie bloku energetycznego: Pierwiastek X leży w okresie **trzecim** *lub* **3** *lub* **III**, pierwiastek Y leży w okresie **piątym** *lub* **5** *lub* **V** Blok energetyczny: **p**		1	
5	Za wybór i podkreślenie wzorów wszystkich substancji niejonowych: **<u>CO_2</u>** **<u>N_2</u>** Na_2CO_3 NaOH **<u>NO_2</u>** NH_4Cl		1	**1**
6	Za metodę rozwiązania uwzględniającą zmianę stężeń substratu A i B Za obliczenia i wynik z jednostką: **$3 \cdot 10^{-3}$ mol·dm^{-3}·s^{-1}**		1 1	**2**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr><td></td><td>Przykład rozwiązania:
$c_A^0 = 0,2\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
$c_B^0 = 0,4\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
$c_A^{'} = \frac{1}{2}\cdot c_A^0 = \frac{1}{2}\cdot 0,2\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} = 0,1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
Z równania reakcji wynika, że $n_A = n_B$, więc n_B zmniejszy się o 0,1 mola w 1 dm^3 roztworu
$c_B^{'} = 0,3\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
więc $v^{'} = k\cdot c_A^{'}\cdot c_B^{'} = 0,1\ \text{dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot 0,1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot 0,3\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
$v^{'} = 3\cdot 10^{-3}\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}$ lub $v^{'} = 0,003\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3\cdot\text{s}}$
lub $v^{'} = 0,003\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}$ lub $v^{'} = 3\cdot 10^{-3}\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3\cdot\text{s}}$</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>a) Za określenie.:
(reakcja) egzotermiczna</td><td rowspan="2"></td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za ustalenie wartości i jednostki standardowej entalpii tworzenia:
– 45,94 kJ/mol lub – 45,94 kJ·mol^{-1} <i>lub</i> <b>≈ – 46 kJ·mol^{-1}</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Za napisanie równań reakcji:
Etap 1: $4NH_3 + 7O_2 \xrightarrow{\text{(Pt lub katalizator, T)}} 4NO_2 + 6H_2O$
Etap 2: $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$
Etap 3: $HNO_3 + NH_3 \rightarrow NH_4NO_3$ lub $HNO_3 + NH_3\cdot H_2O \rightarrow NH_4NO_3 + H_2O$</td><td>Po 1 p. za każde równanie.</td><td>3 x 1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Za wskazanie drobin tworzących sprzężone pary:
<table>
<tr><td>Sprzężona para 1</td><td>Kwas 1: H_2O</td><td>Zasada 1: OH^-</td></tr>
<tr><td>Sprzężona para 2</td><td>Kwas 2: NH_4^+</td><td>Zasada 2: NH_3</td></tr>
</table></td><td>Kolejność par jest dowolna.</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

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

10	Za podanie stosunku objętości kwasu solnego: $$\frac{\mathbf{V_k}}{\mathbf{V_p}} = \frac{\mathbf{100}}{\mathbf{1}} \quad lub \quad \frac{\mathbf{V_k}}{\mathbf{V_p}} = \mathbf{100}$$ Przykłady rozwiązań: I sposób Wzrost pH o 2 jednostki to zmniejszenie stężenia jonów H^+ $10^2 = 100$ razy, więc objętość końcowa musiała być większa 100 razy *lub* trzeba zwiększyć objętość 100-krotnie. II sposób HCl – mocny kwas, więc $[H^+]_1 = c_{HCl} = 0{,}1$ mol/dm^3 $pH_1 = -\log [H^+] = -\log 0{,}1 = -\log 10^{-1} = 1$ $pH_2 = pH_1 + 2 = 1 + 2 = 3$, więc $[H^+]_2 = 10^{-3}$ mol/dm^3, więc $c_{HCl}' = 10^{-3}$ mol/dm^3 = 0,001 mol/dm^3 i n_{HCl} = const, więc $\frac{V_k}{V_p} = \frac{100}{1}$	Zdający nie musi zapisać obliczeń i działań na jednostkach, ale jeżeli obliczenia i działania na jednostkach są, to muszą być poprawne.	1	**1**
11	Za metodę rozwiązania prowadzącą do powiązania szukanej z danymi Za obliczenia i wynik z jednostką podany z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku: **4,34 mol·dm^{-3}** *lub* **4,34** $\frac{\mathbf{mol}}{\mathbf{dm^3}}$ Przykład rozwiązania: I sposób $M_{HNO_3} = 63$ g·mol^{-1} $c_p = 24{,}00\%$ d = 1,14 g·cm^{-3} = 1,14·10^3 g·dm^{-3} $(c_m = \frac{n}{V} \quad n = \frac{m}{M} \quad V = \frac{m_r}{d})$ $\Rightarrow \quad c_m = \frac{c_p \cdot d}{M \cdot 100\%} = \frac{24{,}00\% \cdot 1{,}14 \cdot 10^3\ g \cdot dm^{-3}}{63\,g \cdot mol^{-1} \cdot 100\%} = 4{,}34\,mol \cdot dm^{-3}$	Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń. Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, będące konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.	1 1	**2**

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

	II sposób $M_{HNO_3} = 63\ g\cdot mol^{-1}$ $c_p = 24{,}00\%$ $d = 1{,}14\ g\cdot cm^{-3} = 1{,}14\cdot 10^3\ g\cdot dm^{-3}$ 1 dm^3 roztworu — $1{,}14\cdot 10^3$ g 100 g roztworu ——— 24,00 g HNO_3 1140 g roztworu ——— x x = 273,6 g HNO_3 1 mol HNO_3 ——— 63 g x ——— 273,6 g x = 4,34 mola $\Rightarrow \quad c_m = 4{,}34\,mol\cdot dm^{-3}$			
12	**a)** Za uzupełnienie schematu doświadczenia: **(nadmiar) HCl** **(nadmiar) NaOH** I II zawiesina świeżo wytrąconego osadu $Zn(OH)_2$	Wybrane odczynniki mogą być odwrotnie przyporządkowane probówkom I i II.	1	**4**
	b) Za podanie obserwowanych zmian, np.: **W obu probówkach osad rozpuści się** *lub* **roztworzy** *lub* **zniknie.**		1	
	c) Za napisanie równań reakcji odpowiednio do uzupełnienia schematu w części a) zadania: Probówka I: $\mathbf{Zn(OH)_2 + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2H_2O}$ Probówka II: $\mathbf{Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}}$ *lub* $\mathbf{Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_4^{2-}}$		2 x 1	
13	**a)** Za dokończenie równania reakcji: $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2 + \mathbf{8}\ H^+ \rightleftharpoons \mathbf{10Ca^{2+} + 6HPO_4^{2-} + 2H_2O}$		1	**2**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	b) Za określenie wpływu, np.: **– zmniejsza** *lub* **szkliwo wolniej ulega odwapnieniu** *lub* **hamuje proces odwapnienia szkliwa** **– zwiększa** *lub* **szkliwo szybciej ulega odwapnieniu** *lub* **przyspiesza odwapnienie szkliwa**	Odpowiedź typu *będzie powstawało więcej/mniej szkliwa* jest niepoprawna.	1	
14	Za napisanie równań reakcji elektrodowych: Równanie reakcji katodowej: $\mathbf{2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-}$ *lub* $\mathbf{2H_2O \rightarrow H_2 + 2OH^- - 2e^-}$ Równanie reakcji anodowej: $\mathbf{2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-}$ *lub* $\mathbf{2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2}$ *lub* $\mathbf{2Cl^- \rightarrow 2Cl + 2e^-}$ **(i** $\mathbf{2Cl \rightarrow Cl_2}$**)**		1	**1**
15	**a)** Za zapis równania reakcji: $\mathbf{2Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}}$	Zapis ⇆ powoduje utratę punktu.	1	**3**
	b) Za zapis schematu ogniwa: $\mathbf{Pt \mid Sn^{2+}, Sn^{4+} \parallel Fe^{2+}, Fe^{3+} \mid Pt}$		1	
	c) Za obliczenie SEM ogniwa – podanie wartości liczbowej z jednostką: **(SEM = 0,771 V – 0,151 V =)0,620 V** *lub* **0,62 V**	Jeśli zdający zapisze obliczenia, to muszą być one poprawne.	1	
16	**a)** Za **napisanie równań** procesu redukcji i procesu utleniania – po 1 p. za każde równanie: Równanie procesu redukcji: $\mathbf{ClO^- + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Cl^- + H_2O/(x\ 3)}$ *lub* $\mathbf{ClO^- + H^+ + 2e^- \rightarrow Cl^- + OH^-/(x\ 3)}$ Równanie procesu utleniania: $\mathbf{Cr(OH)_3 + 5OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^-/(x\ 2)}$		2 x 1	**4**
	b) Za **uzupełnienie** równania**:** $\mathbf{2Cr(OH)_3 + 3ClO^- + 4OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 3Cl^- + 5H_2O}$		1	
	c) Za **określenie funkcji** anionów chloranowych(I)**: utleniacz**		1	

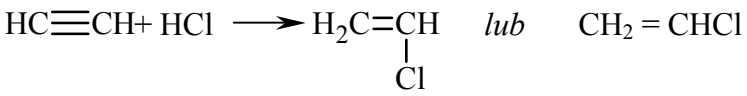
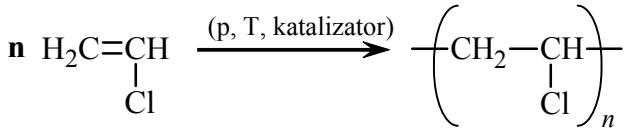
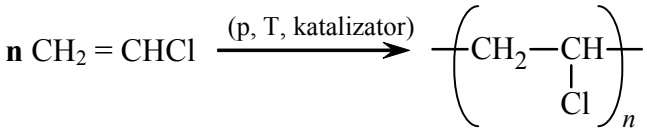
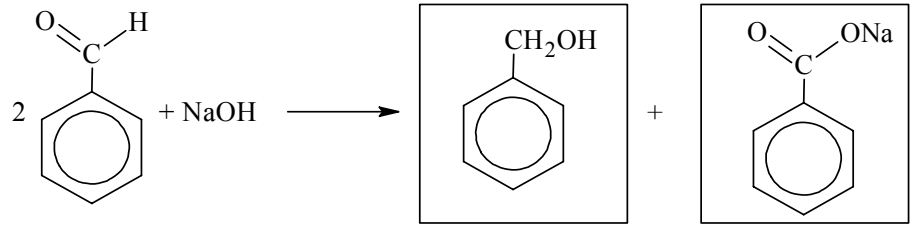
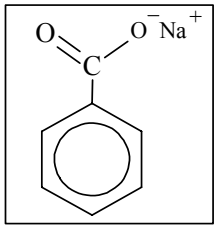
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr><td>17</td><td>Za ustalenie objętości roztworu substancji B:
35,0 (cm^3)</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Za określenie barwy fenoloftaleiny, np.:
malinowa lub różowa</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Za wybór związków:
Substancja A: HNO_3 Substancja B: KOH</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td>a) Za wybór odczynnika X:
K_2SO_4 <u>K_2SO_3</u> KNO_3</td><td rowspan="2">Jeżeli zdający błędnie wybierze odczynnik w p. a), otrzymuje 0 p. za całe zadanie.</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>b) Za uzupełnienie tabeli:
<table><tr><td>Zaobserwowane zmiany po dodaniu wybranego odczynnika</td><td>Numer probówki</td></tr><tr><td>Roztwór w probówce stał się zielony.</td><td>II</td></tr><tr><td>Roztwór w probówce odbarwił się.</td><td>I</td></tr></table></td><td>1</td></tr>
<tr><td>c) Za określenie czynnika, np.:
środowisko (reakcji) lub pH środowiska (reakcji) lub odczyn środowiska (reakcji) lub pH roztworu (reakcji) lub odczyn roztworu (reakcji)</td><td>Określenie musi jednoznacznie wskazywać na środowisko reakcji (pH roztworu).</td><td>1</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Za określenie stopni utlenienia:
<table><tr><td>Wzory związków organicznych</td><td>CH_3OH</td><td>HCHO</td><td>HCOOH</td></tr><tr><td>Stopnie utlenienia atomów węgla</td><td>– II</td><td>0</td><td>II</td></tr></table></td><td>Użycie cyfr arabskich (– 2, 2) oraz zapis +II lub +2 nie powoduje utraty punktów.</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

22	Za napisanie równań reakcji : Równanie reakcji I:  *lub* $CH_2 = CHCl$ Równanie reakcji II:  *lub* 		2 x 1	**2**
23	Za uzupełnienie schematu reakcji:  benzenokarboaldehyd alkohol sól kwasu karboksylowego *lub* 		1	**1**

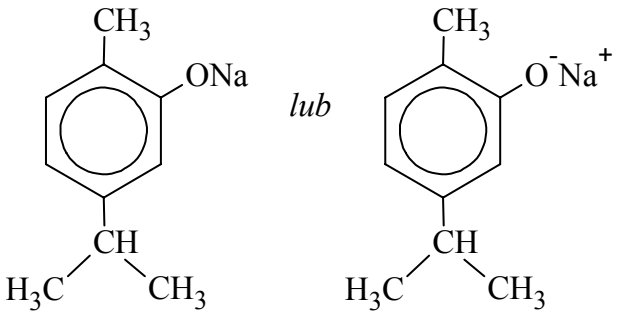
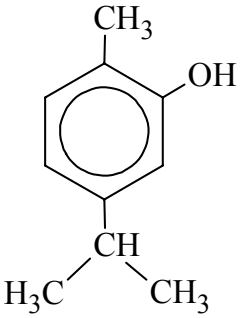
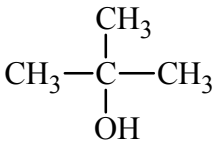
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr><td rowspan="2">24</td><td>a) Za podanie nazwy systematycznej:
(kwas) 2-metylopropanowy</td><td></td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za narysowanie wzoru:
$CH_3–CH_2–CH_2–COOH$</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Za napisanie wzoru sumarycznego tymolu:
$C_{10}H_{14}O$ lub każdy inny zapis, w którym podano właściwe liczby atomów C, H i O w dowolnej kolejności</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">26</td><td>a) Za ocenę prawdziwości zdań:
<table><tr><td>1. Karwakrol i tymol to izomery, ponieważ mają taki sam wzór sumaryczny, ale różnią się wzorami strukturalnymi.</td><td>P</td></tr><tr><td>2. W cząsteczkach obu związków sześciu atomom węgla można przypisać hybrydyzację sp^2, a czterem atomom węgla – hybrydyzację sp^3.</td><td>P</td></tr><tr><td>3. Cząsteczki karwakrolu i tymolu są chiralne.</td><td>F</td></tr></table></td><td rowspan="2"></td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za ocenę prawdziwości zdań:
<table><tr><td>1. Karwakrol i tymol są fenolami, tworzą więc z roztworem chlorku żelaza(III) kompleksy o charakterystycznym zabarwieniu.</td><td>P</td></tr><tr><td>2. Karwakrol i tymol <u>nie wykazują</u> zdolności tworzenia estrów.</td><td>F</td></tr><tr><td>3. Karwakrol i tymol <u>nie ulegają</u> reakcji nitrowania.</td><td>F</td></tr></table></td><td>1</td></tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr>
<td>27</td>
<td>Za napisanie wzorów – po 1 p. za każdy wzór:
<table>
<tr>
<td>Produkt organiczny reakcji I:
 
</td>
<td>Produkt organiczny reakcji II:
 
</td>
</tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>2 x 1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Za uzupełnienie tabeli:
<table>
<tr><th>Właściwość</th><th>Numer wzoru</th></tr>
<tr><td>1. Odwodnienie (dehydratacja) tej substancji jest laboratoryjną metodą otrzymywania etenu (etylenu).</td><td>II</td></tr>
<tr><td>2. Związek ten ulega reakcji hydrolizy zasadowej i kwasowej.</td><td>IV</td></tr>
<tr><td>3. W warunkach laboratoryjnych związek ten jest gazem o charakterystycznym zapachu, który bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, tworząc roztwór o odczynie zasadowym.</td><td>V</td></tr>
<tr><td>4. Związek ten reaguje z wodnym roztworem NaOH, tworząc sól, a nie reaguje z kwasem solnym.</td><td>III</td></tr>
<tr><td>5. Addycja wody do tej substancji (wobec $HgSO_4$ i H_2SO_4) stanowi ważną metodę otrzymywania etanalu.</td><td>I</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>za 5 poprawnych odpowiedzi – 2 p.
4 lub 3 odpowiedzi – 1 p.
2 lub mniej odpowiedzi – 0 p.</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>a. Za podanie wzoru i nazwy związku X:
 

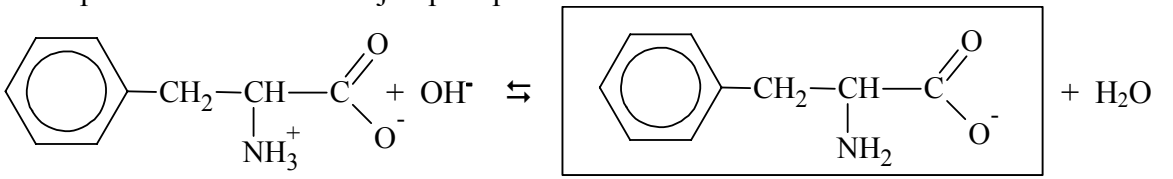
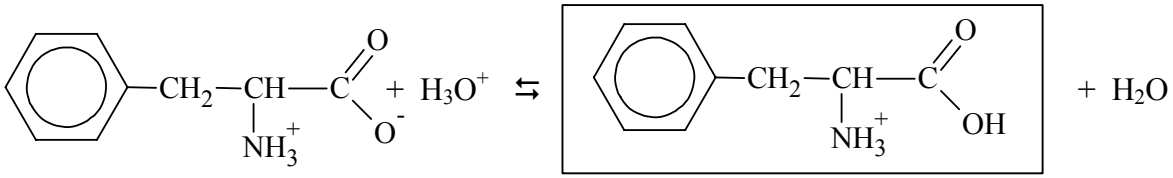
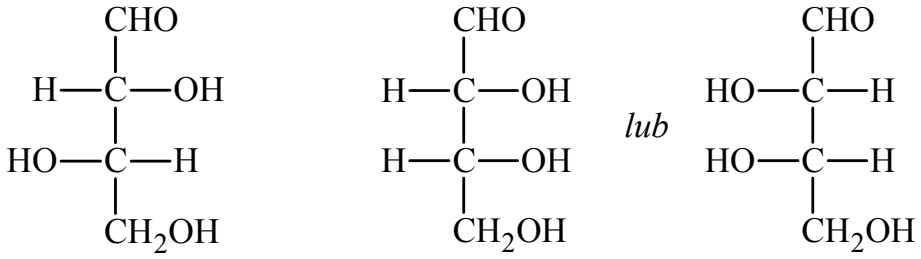
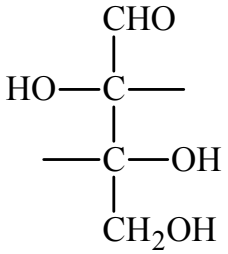
Wzór związku X:
Nazwa systematyczna związku X: 2-metylopropan-2-ol</td>
<td>Jeśli zdający napisze poprawny wzór i poda poprawną nazwę produktu ubocznego (2-metylopropan-1-olu), należy przyznać punkt.</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	b. Za określenie typu reakcji 1 i 2: Typ reakcji 1: **eliminacja** Typ reakcji 2: **addycja**		1	
	c. Za określenie mechanizmu reakcji 2: Mechanizm reakcji 2: **elektrofilowy**		1	
30	Za metodę rozwiązania prowadzącą do powiązania szukanej z danymi Za obliczenia i podanie wzoru sumarycznego: $\mathbf{C_3H_6O}$ Przykład rozwiązania: I sposób $\frac{M_{C_nH_{2n}O} + M_{CH_2}}{M_{C_nH_{2n}O}} = 1,241$ $\frac{x+14}{x} = 1,241$ $\frac{14}{x} = 0,241 \Rightarrow x = 58$ $12n + 2n + 16 = 58$ $n = 3 \Rightarrow C_3H_6O$ II sposób $\frac{14n+16+14}{14n+16} = 1,241$ $\frac{14}{14n+16} = 0,241$ $n = 3 \Rightarrow C_3H_6O$		1 1	**2**

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

31	Za uzupełnienie równań reakcji – po 1 p. za każde równanie:  		2 x 1	**2**
32	Za uzupełnienie tabeli – po 1 p. za każdy wzór, np.: Para enancjomerów: Para diastereoizomerów: 	Należy ocenić jako poprawne wzory, w których pominięto atomy wodoru, np.: 	2 x 1	**2**
			Razem:	**60**

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