Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA
POZIOM ROZSZERZONY

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.

Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w modelu, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest prawidłowa, 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.
- Dobór współczynników w równaniach reakcji chemicznych może różnić się od przedstawionego w modelu (np. mogą być zwielokrotnione), ale bilans musi być prawidłowy. Niewłaściwy dobór lub brak współczynników 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 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.

Należy uznać „Δ” jako oznaczenie podwyższonej temperatury.

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

Zadanie	Model odpowiedzi	Uwagi	Punktacja	
			za czynność	za zadanie
1.	a) - Za **podanie** symboli pierwiastków: Pierwiastek I: **Sr** Pierwiastek II: **Cu** Pierwiastek III: **Se**		1	**2**
	b) - Za **określenie**: Blok energetyczny: **d**		1	
2.	- Za **przedstawienie** elektronów walencyjnych graficznym schematem klatkowym: **$4s^2 4p^4$** (4s) (4p) ⇅ ⇅ ↑ ↑	Zwroty strzałek symbolizujących niesparowane elektrony na podpowłoce 4p mogą być przeciwne niż na rysunku, ale wszystkie muszą być takie same.	1	**1**
3.	- Za **napisanie** równania przemiany: $^{239}_{94}\mathbf{Pu} + (^{1}_{0})\mathbf{n} \rightarrow {}^{95}_{41}\mathbf{Nb} + {}^{142}_{53}\mathbf{I} + 3(^{1}_{0})\mathbf{n}$	Zdający otrzymuje 2 p., jeżeli wykona poprawnie wszystkie wymagane elementy polecenia. Zdający otrzymuje 1 p., jeżeli błędnie zidentyfikuje pierwiastek E (popełni błąd w określeniu jego liczby atomowej lub symbolu), ale poprawnie wykona pozostałe elementy polecenia.	2 x 1	**2**

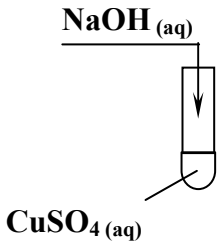
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr>
<td>4.</td>
<td>- Za ocenę prawdziwości zdań:
<table>
<tr><td>1.</td><td>W wiązaniu koordynacyjnym wspólna para elektronowa pochodzi od dwóch atomów tworzących to wiązanie.</td><td>F</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Kowalencyjne wiązanie podwójne tworzą dwie pary elektronów, z których jedna stanowi wiązanie σ, a druga wiązanie π.</td><td>P</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Wiązanie jonowe tworzy się w wyniku przeniesienia jednego lub kilku elektronów z atomu bardziej elektroujemnego do atomu mniej elektroujemnego i elektrostatycznego przyciągania się powstałych jonów.</td><td>F</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>Za 3 odpowiedzi – 2 p.
Za 2 odpowiedzi – 1 p.
Za 1 lub brak odpowiedzi – 0 p.</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>- Za metodę łączącą dane z szukaną.
- Za obliczenia i wynik z jednostką: 43,66% $Ca_3(PO_4)_2$.
<u>Przykładowe rozwiązanie I</u>:
$M_{P_2O_5} = 142\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{Ca_3(PO_4)_2} = 310\ g \cdot mol^{-1}$
100 g fosforytu zawiera 20 g P_2O_5
masa $Ca_3(PO_4)_2$ w 100 g fosforytu = $\frac{310\ g \cdot 20\ g}{142\ g} =$ 43,66 g
próbka fosforytu zawiera 43,66% $Ca_3(PO_4)_2$
<u>Przykładowe rozwiązanie II</u>:
$M_{P_2O_5} = 142\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{Ca_3(PO_4)_2} = 310\ g \cdot mol^{-1}$
$\frac{20\%}{\%\ Ca_3(PO_4)_2} = \frac{142\ g}{310\ g}$
$\%\ Ca_3(PO_4)_2 = \frac{310\ g \cdot 20\%}{142\ g} =$ 43,66%</td>
<td>Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.
Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.</td>
<td>1
1</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

6.	- Za **wskazanie**: Wzrost ciśnienia spowoduje wzrost wydajności reakcji oznaczonej literą **A.**		1	**1**
7.	- Za **określenie typu reakcji**: Reakcja I jest **egzotermiczna** *lub* **egzo-** Reakcja II jest **endotermiczna** *lub* **endo-**		1	**1**
8.	- Za **podanie** entalpii reakcji B: Standardowa entalpia reakcji B ΔH^{o}_{B} = **242 kJ**		1	**1**
9.	a) - Za **uzupełnienie** schematu doświadczenia:  	$NaOH_{(aq)}$ może znajdować się w probówce, a $CuSO_{4\,(aq)}$ można dodawać do probówki.	1	**3**
	b) - Za **napisanie** równania reakcji: $Cu^{2+} + 2OH^{-} \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow$ *lub* $Cu^{2+} + \cancel{SO_4^{2-}} + \cancel{2Na^{+}} + 2OH^{-} \rightarrow \cancel{2Na^{+}} + \cancel{SO_4^{2-}} + Cu(OH)_2\downarrow$		1	
	c) - Za **opis zmian**: **tworzy się czarny osad** *lub* **(niebieski) osad zmienia barwę na czarną** *lub* **tworzy się czarna zawiesina** *lub* **(niebieska) zawiesina zmienia barwę na czarną**		1	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

10.	- Za **metodę** łączącą dane z szukanymi. - Za odpowiedź: **(Najwięcej jest jonów) Cl^-** *lub* **chlorkowych** **$n_{Cl^-} \approx$ 0,06 mola** Przykładowe rozwiązanie: $n_{KCl} = \frac{2\ g}{74{,}5\ g \cdot mol^{-1}} \approx 0{,}03$ mola $n_{NaCl} = \frac{2\ g}{58{,}5\ g \cdot mol^{-1}} \approx 0{,}03$ mola $n_{NaBr} = \frac{2\ g}{103\ g \cdot mol^{-1}} \approx 0{,}02$ mola Z równań reakcji dysocjacji soli wynika, że roztwór zawiera: $n_{K^+} = 0{,}03$ mola $n_{Na^+} = (0{,}03 + 0{,}02)$ mola $= 0{,}05$ mola $n_{Cl^-} = (0{,}03+0{,}03)$ mola = **0,06 mola** $n_{Br^-} = 0{,}02$ mola		1 1	**2**
11.	- Za **opis zmian:** Probówka I: **(biały** *lub* **bezbarwny** *lub* **galaretowaty) osad rozpuszcza się** *lub* **osad roztwarza się** *lub* **powstaje (bezbarwny) roztwór** Probówka II: **(biały** *lub* **bezbarwny** *lub* **galaretowaty) osad rozpuszcza się** *lub* **osad roztwarza się** *lub* **powstaje (bezbarwny) roztwór**		1	**1**
12.	- Za **napisanie** równań reakcji – po 1 p. za każde równanie: Probówka I: **$Zn(OH)_2 + 2OH^- \longrightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$** *lub* **$Zn(OH)_4^{2-}$** Probówka II: **$Zn(OH)_2 + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + 2H_2O$**	Należy pozytywnie ocenić zapis ze skreśleniami niereagujących jonów.	2 x 1	**2**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

13.	- Za **określenie:** **(Wodorotlenek cynku ma charakter) amfoteryczny**.		1	**1**
14.	- Za **metodę** łączącą dane z szukanymi: - Za **obliczenia i wynik:** $\mathbf{C_{Ca^{2+}} \cdot C_{SO_4^{2-}} = 1 \cdot 10^{-4}\ (mol^2 \cdot dm^{-6})}$ - Za (**porównanie wartości** iloczynu stężeń jonów i I_{so} oraz) stwierdzenie: **osad $CaSO_4$ wytrąci się.** Przykładowe rozwiązanie: $C_{Ca^{2+}} = C_{SO_4^{2-}} = \frac{0{,}02\ mol \cdot dm^{-3}}{2} = 0{,}01\ mol \cdot dm^{-3}$ $C_{Ca^{2+}} \cdot C_{SO_4^{2-}} = [0{,}01\ (mol \cdot dm^{-3})]^2 = 1 \cdot 10^{-4}\ (mol^2 \cdot dm^{-6})$ ($1 \cdot 10^{-4} > 6{,}1 \cdot 10^{-5}$, więc) **osad $CaSO_4$ wytrąci się.**	Za poprawny wniosek będący wynikiem błędnych obliczeń przyznaje się punkt.	1 1 1	**3**
15.	- Za **określenie** funkcji wody – po 1 p. za określenie funkcji wody w każdej reakcji: W reakcji I woda pełniła funkcję **kwasu.** W reakcji III woda pełniła funkcję **kwasu.**		2 x 1	**2**
16.	- Za **napisanie** równania reakcji II: $\mathbf{SO_2 + 2H_2O \rightleftarrows HSO_3^- + H_3O^+}$ *lub* $\mathbf{SO_2 + H_2O \rightleftarrows HSO_3^- + H^+}$		1	**1**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr>
<td>17.</td>
<td>- Za napisanie równań reakcji w wymaganej formie – po 1 p. za każde równanie:
Probówka I: $CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH + NaCl$
Probówka II: $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$</td>
<td>Pozytywnie należy ocenić zapis równania ze skreśleniami niereagujących jonów.</td>
<td>2 x 1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>18.</td>
<td>- Za uszeregowanie kwasów:
węglowy etanowy chlorowodorowy</td>
<td>Dopuszcza się użycie nazw kwasów:
solny, octowy</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>19.</td>
<td>- Za uzupełnienie – po 1 p. za każdy wiersz tabeli:
<table>
<tr><th>Wzór soli</th><th>Odczyn roztworu</th><th>Równanie reakcji</th></tr>
<tr><td>KNO_2</td><td>zasadowy</td><td>$NO_2^- + H_2O \rightleftarrows HNO_2 + OH^-$</td></tr>
<tr><td>NH_4Cl</td><td>kwasowy</td><td>$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$
lub
$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 \cdot H_2O + H^+$</td></tr>
</table></td>
<td>Dopuszcza się zapis równania reakcji dla NH_4Cl:
$NH_4^+ \rightleftarrows NH_3 + H^+$</td>
<td>Za poprawne uzupełnienie każdego wiersza po 1 pkt
2 x 1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>20.</td>
<td>- Za wpisanie do tabeli wzorów:
<table>
<tr><th colspan="3">Wzory drobin, które w reakcjach utleniania i redukcji mogą być</th></tr>
<tr><th>wyłącznie utleniaczami</th><th>wyłączne reduktorami</th><th>utleniaczami lub reduktorami</th></tr>
<tr><td>ClO_4^-</td><td>Cl^-</td><td>ClO_3^- Cl_2</td></tr>
</table></td>
<td></td>
<td>Za uzupełnienie 3 kolumn – 2 p.
Za uzupełnienie 2 kolumn – 1 p.
Za uzupełnienie 1 kolumny lub brak odpowiedzi – 0 p.</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

21.	a) - Za **napisanie** równań procesów w formie jonowej: Równanie procesu redukcji: $\mathbf{Ce^{4+} + e^- \rightarrow Ce^{3+}}$ *lub* $\mathbf{Ce^{4+} \rightarrow Ce^{3+} - e^-}$ Równanie procesu utleniania $\mathbf{\overset{III}{As}O_3^{3-} + H_2O \rightarrow \overset{V}{As}O_4^{3-} + 2\,H^+ + 2e^-}$ *lub* $\mathbf{\overset{III}{As}O_3^{3-} + H_2O - 2e^- \rightarrow \overset{V}{As}O_4^{3-} + 2\,H^+}$	Liczba elektronów może być podana po lewej stronie równania (ze znakiem „–”).	2 x 1	**3**
	b) - Za **dobranie** współczynników reakcji: $\mathbf{2}\,Ce^{4+} + \mathbf{(1)}\,AsO_3^{3-} + \mathbf{(1)}\,H_2O \rightarrow \mathbf{2}\,Ce^{3+} + \mathbf{(1)}\,AsO_4^{3-} + \mathbf{2}\,H^+$	Jeżeli zdający w części a) popełni błąd albo dokona bilansu nie w formie jonowej, tylko formalnej, za tę cześć nie otrzymuje punktów, ale otrzymuje 1 punkt za część b), jeżeli współczynniki dobrał poprawnie.	1	
22.	- Za **obliczenia** pozwalające ustalić rodzaj półogniwa - Za **napisanie schematu** półogniwa <u>Przykładowe rozwiązanie:</u> $SEM = E^0_{katody} - E^0_{anody}$ $E^0_{anody} = E^0_{katody} - SEM = 0{,}34\ V - 0{,}60\ V = \mathbf{-0{,}26\ V}$ **(Schemat półogniwa) Ni/Ni^{2+}**		1 1	**2**
23.	a) - Za **napisanie** równania reakcji elektrodowej: $\mathbf{A\ (+)\ \ 2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-}$ *lub* $\mathbf{H_2O \rightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}\,O_2 + 2e^-}$	Liczba elektronów może być podana po lewej stronie równania (ze znakiem „–”).	1	**2**
	b) - Za **ocenę**: **Tak** (zmniejszyło się, ponieważ roztwór uległ zatężeniu) *lub* **Nie** (uległo zmianie, ponieważ liczba jonów wodorowych nie uległa zmianie, a ubytek wody był niewielki)**.**	Uzasadnienie oceny nie jest wymagane, ale jeśli jest – musi być poprawne.	1	

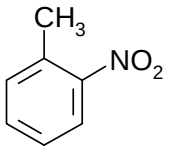
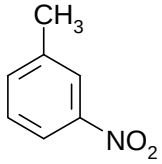
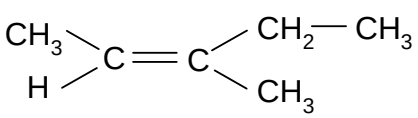
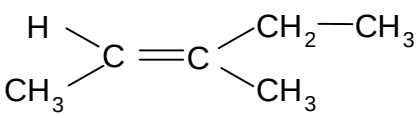
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr>
<td>24.</td>
<td>- Za metodę łączącą dane z szukaną.
- Za obliczenia i wynik: t = 9650 s
<u>Przykładowe rozwiązanie I</u>:
$n_{H_2} = \frac{4{,}48\ dm^3}{22{,}4\ dm^3 \cdot mol^{-1}} = 0{,}2\ mol$
$m = k \cdot i \cdot t \qquad k = \frac{M}{F \cdot z} \qquad t = \frac{m \cdot F \cdot z}{M \cdot i} = \frac{n \cdot F \cdot z}{i}$
$t = \frac{0{,}2\ mol \cdot 96500\ A \cdot s \cdot mol^{-1} \cdot 2}{4\ A} = \mathbf{9650\ s}$
<u>Przykładowe rozwiązanie II</u>:
$n_{H_2} = \frac{4{,}48\ dm^3}{22{,}4\ dm^3 \cdot mol^{-1}} = 0{,}2\ mol \qquad \frac{2 \cdot 96500\ C}{q} = \frac{1\ mol}{0{,}2\ mol}$
$q = \frac{2 \cdot 96500\ C \cdot 0{,}2\ mol}{1\ mol} = 38600\ C \quad t = \frac{q}{i} = \frac{38600\ A \cdot s}{4\ A}$
$= \mathbf{9650\ s}$</td>
<td></td>
<td>1
1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>25.</td>
<td>- Za określenie stopni utlenienia:
<table>
<tr><td></td><td><u>C</u>H₃-CH₂-COOH</td><td>CH₃-<u>C</u>H₂-COOH</td><td>CH₃-CH₂-<u>C</u>OOH</td></tr>
<tr><td>Stopnie utlenienia atomów węgla</td><td>– III</td><td>– II</td><td>(+) III</td></tr>
</table>
</td>
<td>Dopuszcza się zapis stopni utlenienia za pomocą cyfr arabskich:
– 3 – 2 (+) 3</td>
<td>Za 3 odpowiedzi – 2 p.
Za 2 odpowiedzi – 1 p.
Za 1 lub brak odpowiedzi – 0 p.</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

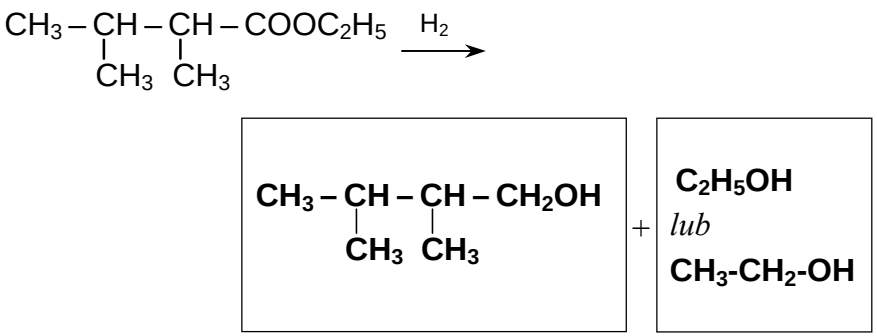
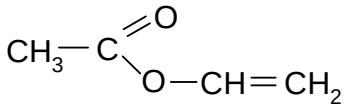
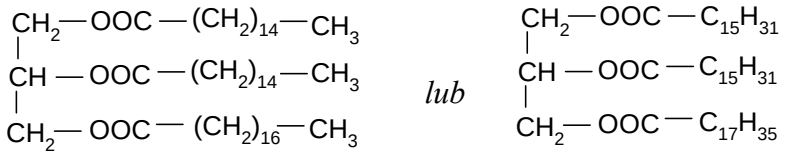
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

26.	- Za **narysowanie** wzorów produktów nitrowania: Wzór głównego produktu mononitrowania metylobenzenu:  Wzór produktu, którego powstanie najmniej: 	Grupy $-CH_3$ i $-NO_2$ mogą być zapisane w przeciwnych położeniach *orto*- i *meta*-.	1	**1**
27.	- Za **uzupełnienie** schematu: Izomer 1:  Izomer 2: 	Kolejność podawania wzorów jest dowolna.	1	**1**
28.	a) - Za **wybór** odczynnika: **woda bromowa** b) - Za **odpowiedź**, np.: **Zniknie pomarańczowe** *lub* **czerwonobrunatne** *lub* **brunatne zabarwienie wody bromowej (i powstanie biały osad o charakterystycznym zapachu)** *lub* **woda bromowa odbarwi się.**		1 1	**2**
29.	- Za **wybór** właściwości: Propanal: **b** Propano-1,2,3-triol: **a** **c**		1	**1**

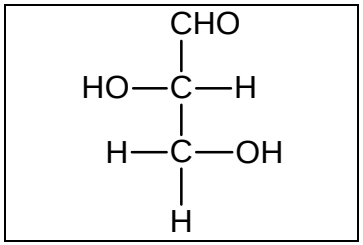
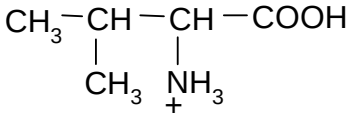
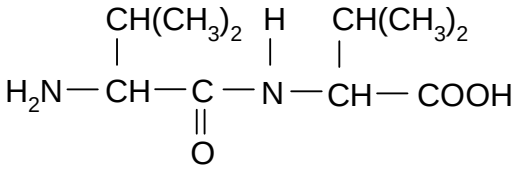
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

30.	- Za **uzupełnienie** schematu:  **$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2OH$** + *lub* **$C_2H_5OH$** / **$CH_3$-$CH_2$-OH**		1	**1**
31.	a) - Za **podanie wzoru** monomeru 		1	**2**
	b) - Za **określenie**, np.**:** (Monomer) **jest estrem** *lub* **nienasyconym estrem.** *lub* **(nienasycony) ester**		1	
32.	- Za **przedstawienie** wzoru triglicerydu, np.: 	Grupy alkilowe kwasów mogą być rozmieszczone w innej kolejności.	1	**1**

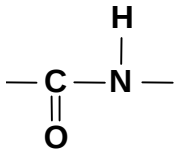
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

33.	- Za **uzupełnienie** schematu:  	Konfiguracja podstawników przy 3 atomie C jest dowolna.	1	**1**
34.	- Za **podanie** wzoru jonu:  		1	**1**
35.	**-** Za **napisanie** wzoru dipeptydu:  		1	**1**
36.	- Za **opisanie** zmian: **Powstał charakterystyczny zapach** *lub* (żółty) **papierek uniwersalny zabarwił się na kolor niebieski** *lub* **zielony.**	Dopuszcza się odpowiedzi: Wydzielał się (bezbarwny) gaz *lub* zapach	1	**1**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

37.	a) - Za **zapis**, np.: **– CONH –** *lub* 		1	**2**
	b) - Za **podanie** nazwy: **wiązanie peptydowe**		1	