nowa era

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

IMIĘ I NAZWISKO *

* nieobowiązkowe

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z NOWĄ ERĄ

CHEMIA – POZIOM ROZSZERZONY

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **22** strony (zadania **1–47**). Ewentualny brak stron zgłoś nauczycielowi nadzorującemu egzamin.
2. Odpowiedzi do każdego zadania zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o podaniu jednostek.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreślaj.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie wpisz swój kod oraz imię i nazwisko.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla osoby sprawdzającej.

Powodzenia!

STYCZEŃ 2018

Czas pracy: 180 minut

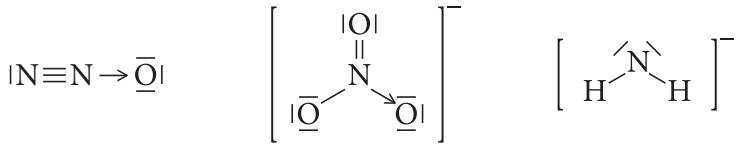
Liczba punktów do uzyskania: 60

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

Informacja do zadań 1.–3.
Poniżej przedstawiono wzory elektronowe trzech cząsteczek lub jonów (I–III), w których atomem centralnym jest atom azotu.



I **II** **III**

Zadanie 1. (0–2)
Uzupełnij tabelę, wpisując: nazwę typu hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu centralnego (dygonalna, trygonalna lub tetraedryczna) oraz kształt cząsteczki / jonu (liniowy, kątowy, trójkąt równoboczny, piramida trygonalna, tetraedryczny).

Numer wzoru elektronowego	**I**	**II**	**III**
Typ hybrydyzacji atomu centralnego			
Kształt cząsteczki / / jonu			

Zadanie 2. (0–1)
Napisz, ile wiązań *σ* i *π* występuje w cząsteczce związku chemicznego oznaczonego numerem I.

Liczba wiązań *σ*: .....

Liczba wiązań *π*: .....

Zadanie 3. (0–1)
Napisz wzór elektronowy (wzór kreskowy) cząsteczki, która według teorii Brønsteda–Lowry'ego jest kwasem sprzężonym z jonem oznaczonym numerem III.

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

Zadanie 4. (0–1)

Poniżej przedstawiono skrócony zapis konfiguracji elektronowej atomów i jonu (I–III) za pomocą schematu klatkowego. Niektóre z nich zostały zapisane niezgodnie z regułami.

I $_{38}Sr$: $[_{36}Kr]$ ⇅

5*s*

II $_{28}Ni^{2+}$: $[_{18}Ar]$ ⇅ ⇅ ⇅ ↓ ↓

III $_{16}S$: $[_{10}Ne]$ ⇅ ⇅ ⇅ ⬜

3*s* 3*p*

Uzupełnij tabelę, wpisując oznaczenia cyfrowe (I–III) konfiguracji spełniających poszczególne opisy. Jeśli opis nie jest spełniony przez żadną z konfiguracji, wpisz znak „–”.

Opis	Oznaczenie cyfrowe
Zapis konfiguracji jest niezgodny z regułą Hunda.	
Zapis konfiguracji jest niezgodny z zakazem Pauliego.	
Zapis przedstawia konfigurację jonu mającego tyle samo elektronów, co atom żelaza.	

Zadanie 5. (0–1)

W celu porównania właściwości fizycznych i chemicznych metali 1. i 2. grupy układu okresowego o symbolach: Ca, K i Mg, uczniowie wykonali doświadczenia chemiczne.

Uzupełnij poniższą tabelę zawierającą obserwacje i wnioski uczniów, wpisując przy każdym opisie symbol chemiczny tylko jednego metalu.

Obserwacje i wnioski uczniów	Symbol metalu
Kawałek metalu wyjęty z nafty jest miękki; można go kroić nożem.	
Kawałek metalu wrzucony do zimnej wody nie roztwarza się; reakcja zachodzi dopiero po podgrzaniu.	
Kawałek metalu wrzucony do wody unosi się na jej powierzchni, formuje w kulkę, roztwarza się z wydzieleniem dużej ilości energii. Wydzielający się wodór zapala się.	
Kawałek metalu wrzucony do zimnej wody roztwarza się; wydziela się gaz; w czasie doświadczenia roztwór mętnieje.	

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	1.	2.	3.	4.	5.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

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

Informacja do zadań 6.–7.

Liczba koordynacyjna określa, ile atomów (lub jonów) jest połączonych bezpośrednio z danym atomem (lub jonem). Można ją ustalić na podstawie stosunku promieni jonowych kationów ($r_{kationu}$) do promieni jonowych anionów(r_{anionu}).

Liczba koordynacyjna	$r_{kationu}$ / r_{anionu}
8	> 0,732
6	od 0,732 do 0,414
4	od 0,414 do 0,225

Poniższa tabela przedstawia wartości promieni jonowych wybranych jonów.

Symbol jonu	**Wartość *r* [pm]**
Cs^+	167
Cl^-	181
Na^+	97
Zn^{2+}	74

Na podstawie: Lautenschläger K. H., Schröter W., Wanninger A., *Nowoczesne kompendium chemii*, PWN, Warszawa 2007.

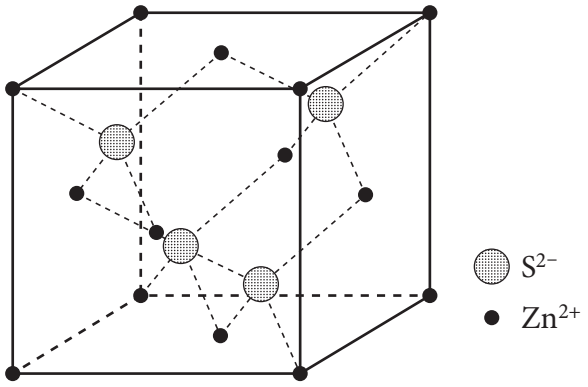
Zadanie 6. (0–1)

Uzupełnij tabelę, wpisując liczbę koordynacyjną dla kationu sodu w chlorku sodu i dla kationu cezu w chlorku cezu.

Wzór związku chemicznego	**Liczba koordynacyjna**
NaCl	
CsCl	

Zadanie 7. (0–1)

Na podstawie modelu sieci przestrzennej kryształu siarczku cynku określ liczbę koordynacyjną jonów siarczkowych.



Liczba koordynacyjna jonów siarczkowych: ..... .

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

Informacja do zadań 8.–9.
Dane są wzory kilku tlenków azotu: N_2O, NO, N_2O_3, NO_2, N_2O_5.

Zadanie 8. (0–1)
Spośród podanych wzorów tlenków azotu wybierz te, których właściwość jest podana w tabeli. Wpisz do tabeli ich wzory sumaryczne.

Właściwość	Wzór sumaryczny
Utlenia się łatwo tlenem z powietrza; powstaje brunatny gaz.	
Ma kwasowy charakter chemiczny.	
Nie reaguje z wodą.	

Zadanie 9. (0–2)
NO_2 w niskich temperaturach dimeryzuje z wytworzeniem N_2O_4. N_2O_4 w temperaturze pokojowej to bezbarwna ciecz o gęstości 1,45 $g \cdot cm^{-3}$, która reaguje z wodą z wytworzeniem dwóch tlenowych kwasów azotu – kwasu azotowego(III) i kwasu azotowego(V), zgodnie z równaniem:

$$N_2O_4 + H_2O \longrightarrow HNO_2 + HNO_3$$

Do naczynia zawierającego nieznaną masę wody wprowadzono 14 cm^3 N_2O_4. Po zakończeniu reakcji chemicznej naczynie otwarto i stwierdzono, że:

- N_2O_4 przereagował całkowicie,
- masa mieszaniny poreakcyjnej wynosiła 25 g.

Oblicz masę wody, która <u>nie uległa</u> reakcji chemicznej zachodzącej w naczyniu. Przyjmij, że proces prowadzony w naczyniu zachodzi z wydajnością 100%. Wynik podaj w gramach z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

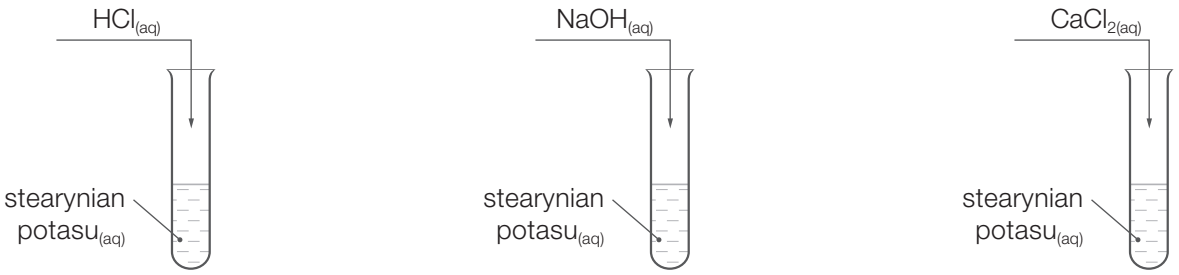
Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	6.	7.	8.	9.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

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

Informacja do zadań 10.–13.
W celu zbadania zachowania wodnego roztworu stearynianu potasu wobec wybranych odczynników przeprowadzono doświadczenia I–III.



I **II** **III**

W dwóch probówkach zaobserwowano strącenie osadów, a w jednej probówce nie zaobserwowano zmian świadczących o przebiegu reakcji chemicznej.

Zadanie 10. (0–1)
Napisz numer doświadczenia, podczas którego nie zaszła reakcja chemiczna.

.....

Zadanie 11. (0–2)
Napisz w formie jonowej skróconej równania dwóch reakcji chemicznych, których skutkiem było powstanie osadów w opisanych doświadczeniach.

.....

.....

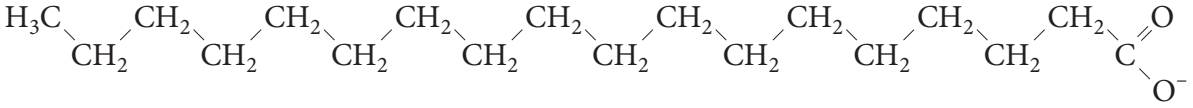
Zadanie 12. (0–1)
Przed wykonaniem doświadczeń I–III zbadano pH roztworu stearynianu potasu. Odnotowano, że odczyn nie był obojętny.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji chemicznej, która odpowiada za odczyn roztworu stearynianu potasu przed wykonaniem doświadczeń chemicznych.

.....

Zadanie 13. (0–1)
Poniżej przedstawiono wzór anionu stearynianowego.

Zaznacz na wzorze anionu stearynianowego część hydrofilową i część hydrofobową.



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

Zadanie 14. (0–1)
W tabeli zebrano informacje o trzech typach układów dyspersyjnych oznaczonych literami: *X*, *Y*, *Z*.

X	***Y***	***Z***
Wielkość cząstek < 10^{-9} m	Wielkość cząstek w zakresie: 10^{-9} m – $5 \cdot 10^{-7}$ m	Wielkość cząstek > $5 \cdot 10^{-7}$ m
Cząstek nie można rozróżnić optycznie.	Cząstki można rozróżnić pod ultramikroskopem.	Cząstki można rozróżnić gołym okiem lub pod mikroskopem.
Cząstki przenikają przez bibułę filtracyjną.		Cząstki nie przenikają przez bibułę filtracyjną.

Opisanym typom układów dyspersyjnych (*X*, *Y*, *Z*) przyporządkuj ich nazwy (roztwór rzeczywisty, zawiesina, koloid).

Oznaczenie układu dyspersyjnego	**Nazwa układu dyspersyjnego**
X	
Y	
Z	

Zadanie 15. (0–1)
Danych jest pięć mieszanin.

I. Mieszanina ciekłych węglowodorów – heptanu i oktanu.
II. Roztwór jodu w wodnym roztworze jodku potasu (tzw. płyn Lugola).
III. Mieszanina powstająca w wyniku działania tlenku węgla(IV) na wodę wapienną.
IV. Mieszanina wody i benzyny.
V. Mieszanina opiłków żelaza i piasku.

Uzupełnij tabelę, przyporządkowując tylko jeden numer mieszaniny (I–V) każdej z metod rozdzielania.

Metoda rozdzielania	**Numer mieszaniny**
Sączenie przez sączek z bibuły	
Rozdzielanie z wykorzystaniem rozdzielacza	
Destylacja	
Ekstrakcja jednego ze składników do rozpuszczalnika organicznego	

Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**10.**	**11.**	**12.**	**13.**	**14.**	**15.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt						

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

Informacja do zadań 16.–18.
Dana jest mieszanina trzech substancji stałych: SiO_2, Na_2CO_3 i $CaCO_3$, o masie 10,0 g i nieznanej zawartości węglanów, co przedstawiono w poniższej tabeli.

Składnik	**Liczba moli składnika w mieszaninie o masie 10,0 g**
SiO_2	0,111
Na_2CO_3	*y*
$CaCO_3$	*z*

Zadanie 16. (0–3)
W celu określenia składu mieszaniny wykonano doświadczenie. W doświadczeniu stwierdzono, że do całkowitego roztworzenia obydwu węglanów będących składnikami mieszaniny potrzeba 32,25 cm^3 kwasu solnego o stężeniu 2 mol · dm^{-3}. Zachodzą wówczas reakcje opisane równaniami:

$Na_2CO_3 + 2\ HCl \longrightarrow 2\ NaCl + H_2O + CO_2$,

$CaCO_3 + 2\ HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$.

Uwzględniając podaną w tabeli liczbę moli SiO_2 w wyjściowej mieszaninie, oblicz, ile moli Na_2CO_3 i ile moli $CaCO_3$ zawierała wyjściowa mieszanina (oblicz *y* oraz *z*). Przyjmij następujące wartości mas molowych: SiO_2 – 60 g · mol^{-1}, Na_2CO_3 – 106 g · mol^{-1}, $CaCO_3$ – 100 g · mol^{-1}. Wynik podaj z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

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

Zadanie 17. (0–2)
Zawarty w mieszaninie tlenek krzemu(IV) nie reaguje z kwasem solnym, a może reagować z wodorotlenkiem sodu w procesie stapiania.

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w czasie stapiania tlenku krzemu(IV) z wodorotlenkiem sodu.

.....

b) O jakim charakterze chemicznym tlenku krzemu(IV) świadczą jego zdolność do reakcji z wodorotlenkiem sodu i brak reakcji z kwasem solnym?

.....

Zadanie 18. (0–2)
Jaki odczyn miałby roztwór uzyskany po dodaniu do mieszaniny SiO_2, Na_2CO_3 i $CaCO_3$ wody destylowanej? Uzasadnij odpowiedź, zapisując równanie reakcji w formie jonowej skróconej.

Odczyn: .....

Równanie reakcji chemicznej:

.....

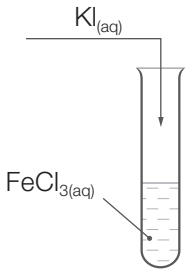
Zadanie 19. (0–1)
Uzupełnij poniższy tekst.

Siarczan(VI) wapnia jest trudno rozpuszczalny w wodzie. W temperaturze do 333 K w równowadze z roztworem nasyconym pozostaje związek chemiczny o wzorze $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$, którego nazwa systematyczna to ..... . Ta sól uwodniona w przemyśle jest znana pod nazwą ..... . Hydrat ten – ogrzewany – traci częściowo wodę dopiero w temperaturze wyższej od 373 K. Przechodzi wtedy w związek chemiczny o wzorze ....., który po wymieszaniu z wodą wykazuje zdolność do jej wiązania i twardnienia z utworzeniem porowatej, białej masy. Proces twardnienia można przedstawić za pomocą następującego równania reakcji: .....
.....

Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**16.**	**17.**	**18.**	**19.**
	Maks. liczba pkt	**3**	**2**	**2**	**1**
	Uzyskana liczba pkt				

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

Informacja do zadań 20.–22.
Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



W wyniku reakcji chemicznej powstaje ciekła, homogeniczna mieszanina, której naniesienie na powierzchnię ziemniaka zabarwia ją na granatowo. Po dodaniu heksanu, wymieszaniu i rozwarstwienu się roztworów faza wodna przyjęła barwę zielonkawą.

Zadanie 20. (0–1)
Napisz nazwę związku chemicznego, którego występowanie w ziemniaku wywołało zmiany opisane w informacji do zadania.

.....

Zadanie 21. (0–1)
Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w probówce.

.....

Zadanie 22. (0–1)
Do mieszaniny poreakcyjnej opisanej w informacji do zadania dodano kilka kropli heksanu i energicznie wymieszano zawartość probówki. Zaobserwowano wytworzenie się dwóch faz.

Oceń prawdziwość informacji. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Heksan tworzy warstwę dolną, a woda – warstwę górną, ponieważ węglowodory mają gęstość większą od gęstości wody.	**P**	**F**
2.	Warstwa heksanu barwi się na fioletowo.	**P**	**F**
3.	Po zanurzeniu elektrod w warstwie wodnej i przyłożeniu źródła napięcia obserwuje się przewodzenie prądu elektrycznego przez mieszaninę poreakcyjną.	**P**	**F**

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

Informacja do zadań 23.–25.

W pewnych warunkach zachodzi reakcja opisana schematem:

$Pb_3O_4 + Mn^{2+} + H_3O^+ \longrightarrow MnO_4^- + Pb^{2+} + H_2O$,

gdzie Pb_3O_4 jest tlenkiem mieszanym o wzorze: $2\ PbO \cdot PbO_2$

Zadanie 23. (0–2)

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem pobranych lub oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów redukcji i utleniania.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

Zadanie 24. (0–1)

W poniższym schemacie uzupełnij współczynniki stechiometryczne.

.....Pb_3O_4 + ...Mn^{2+} + ...$H_3O^+ \longrightarrow$ .....MnO_4^- + ...Pb^{2+} + ...H_2O

Zadanie 25. (0–1)

Napisz wzór związku pełniącego funkcję utleniacza i podaj nazwę jonu pełniącego funkcję reduktora.

Wzór utleniacza: ..... Nazwa reduktora: .....

Zadanie 26. (0–2)

Dwaj uczniowie sporządzili dwa roztwory dichromianu(VI) sodu o stężeniu $1\ mol \cdot dm^{-3}$. Jeden z nich sporządził $250\ cm^3$ (roztwór 1.), a drugi – $500\ cm^3$ (roztwór 2.). W obydwu roztworach ustaliła się równowaga między jonami $Cr_2O_7^{2-}$ a jonami CrO_4^{2-}, którą opisuje równanie:

$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(c)} \rightleftharpoons 2\ CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2\ H^+{}_{(aq)}$.

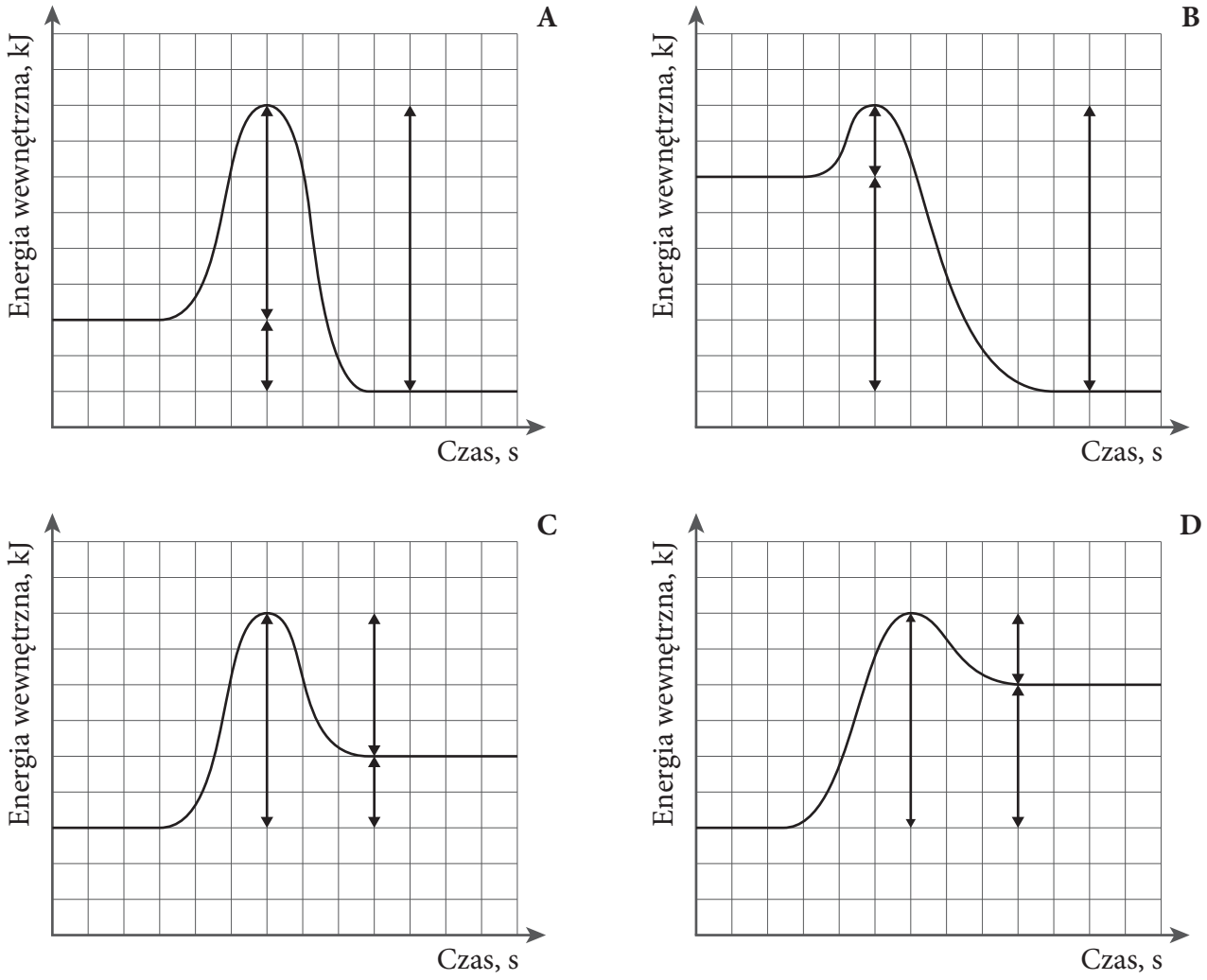
Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. Wybierz i podkreśl jedno sformułowanie spośród podanych w każdym nawiasie.

Po ustaleniu się stanu równowagi w roztworach 1. i 2. zależność stężeń molowych jonów CrO_4^{2-} jest następująca: (stężenia są sobie równe / stężenie w roztworze 1. jest większe / stężenie w roztworze 2. jest większe). Po zmieszaniu roztworów (stężenia molowe jonów CrO_4^{2-} i $Cr_2O_7^{2-}$nie uległy zmianie / zwiększyło się stężenie jonów CrO_4^{2-}/ zmniejszyło się stężenie jonów $Cr_2O_7^{2-}$). Zmieszanie obydwu roztworów (spowoduje przesunięcie stanu równowagi w stronę tworzenia produktów / spowoduje przesunięcie stanu równowagi w stronę tworzenia substratów / nie zmieni położenia stanu równowagi).

Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**20.**	**21.**	**22.**	**23.**	**24.**	**25.**	**26.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**
	Uzyskana liczba pkt							

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

Informacja do zadań 27.–28.
Poniżej przedstawiono cztery wykresy (A–D) zmian energii wewnętrznej podczas przebiegu reakcji chemicznej.



Zadanie 27. (0–1)
Które wykresy przedstawiają reakcje egzoenergetyczne, a które – reakcje endoenergetyczne. Uzupełnij tabelę, wpisując odpowiednie oznaczenia wykresów (A–D).

Wykresy przedstawiające reakcje egzoenergetyczne	
Wykresy przedstawiające reakcje endoenergetyczne	

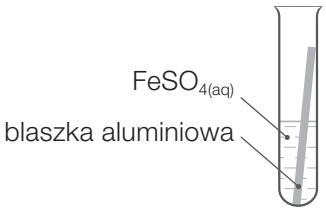
Zadanie 28. (0–1)
O pewnej reakcji chemicznej wiadomo, że jej energia aktywacji ma wartość trzykrotnie mniejszą oraz przeciwny znak do entalpii tej reakcji.

Wskaż wykres, który poprawnie przedstawia zmiany energetyczne opisanej reakcji chemicznej.

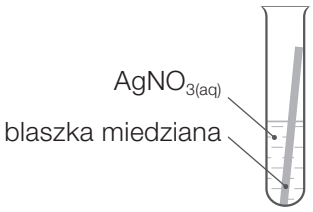
Zmiany energetyczne poprawnie przedstawia wykres: ……..

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

Informacja do zadań 29.–31.
Przeprowadzono dwa doświadczenia przedstawione na schematach.



I



II

Zadanie 29. (0–2)
Napisz w <u>formie jonowej skróconej</u> równania reakcji zachodzących w obydwu doświadczeniach.

Doświadczenie I: .....

Doświadczenie II: .....

Zadanie 30. (0–1)
Oceń, co stanie się z masą płytek zanurzonych w roztworach na skutek zachodzących reakcji chemicznych. Podkreśl właściwe określenie w każdym nawiasie.

1. W doświadczeniu I masa płytki (zwiększy się / zmniejszy się / nie zmieni się).
2. W doświadczeniu II masa płytki (zwiększy się / zmniejszy się / nie zmieni się).

Zadanie 31. (0–1)
Podkreśl informacje prawdziwe dla doświadczenia II.

1. Na skutek zachodzącej reakcji chemicznej roztwór przyjmuje barwę niebieską.
2. Na skutek zachodzącej reakcji chemicznej z probówki wydziela się bezbarwny i bezwonny gaz.
3. Brak objawów reakcji.
4. Na skutek zachodzącej reakcji chemicznej metalowa płytka pokrywa się srebrzystym osadem.

Zadanie 32. (0–1)
Dane są dwa roztwory: kwasu azotowego(III) i kwasu azotowego(V), o których wiadomo, że stężenia anionów reszt kwasowych są w nich równe.

Uzupełnij poniższe zdanie, podkreślając poprawne sformułowanie.

W opisanym przypadku pH roztworu kwasu azotowego(III) jest (wyższe od / niższe od / równe) pH roztworu kwasu azotowego(V).

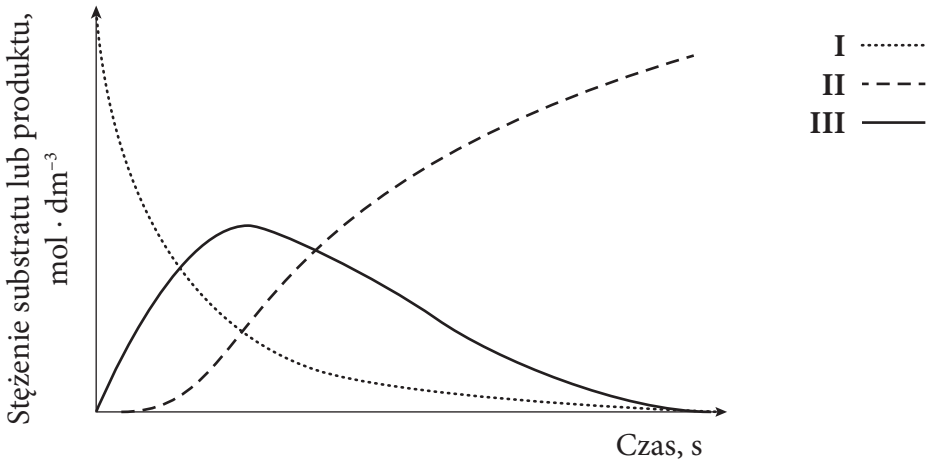
Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**27.**	**28.**	**29.**	**30.**	**31.**	**32.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt						

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

Zadanie 33. (0–1)

Reakcją następczą nazywamy proces, podczas którego z pewnego substratu *X* powstaje produkt przejściowy *Y*, z którego podczas kolejnej przemiany powstaje produkt końcowy *Z*. Można to w uproszczeniu zapisać: $X \longrightarrow Y \longrightarrow Z$.

W czasie takiego procesu początkowo duże stężenie substratu *X* zmniejsza się. Stężenie produktu przejściowego *Y* początkowo się zwiększa, następnie przechodzi przez maksimum, po czym stale się zmniejsza. Stężenie produktu końcowego *Z* początkowo zwiększa się powoli, po czym zaczyna szybko rosnąć. Zmiany stężeń substratu i produktów w czasie przedstawiono na wykresie.



Symbolom poszczególnych substratów i produktów *X*, *Y* i *Z* przypisz numery krzywych (I–III), które poprawnie przedstawiają zmianę ich stężenia. W tym celu uzupełnij poniższą tabelę, wpisując odpowiednie numery krzywych.

Symbol substratu lub produktu	*X*	*Y*	*Z*
Numer krzywej na wykresie			

Informacja do zadań 34.–35.

Dane są trzy roztwory wodorotlenków metali 1. i 2. grupy układu okresowego. Stężenia kationów metali w tych roztworach przedstawiono w tabeli.

Roztwór I	$[Ba^{2+}] = 0{,}5\ mol \cdot dm^{-3}$
Roztwór II	$[K^{+}] = 0{,}5\ mol \cdot dm^{-3}$
Roztwór III	$[Na^{+}] = 0{,}4\ mol \cdot dm^{-3}$

Zadanie 34. (0–1)

Uszereguj roztwory I–III według wzrastającej wartości pH.

.....

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

Zadanie 35. (0–2)

Ustal, jakie powinno być stężenie molowe kwasu chlorowego(III), aby w jego roztworze znajdowała się liczba kationów wodoru dziesięciokrotnie mniejsza niż liczba anionów wodorotlenkowych w roztworze III. Wynik zapisz w zaokrągleniu do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

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

Informacja do zadań 36.–37.

Jedną z metod otrzymywania tlenu jest elektroliza wody. W tym procesie, w wyniku przepływu prądu elektrycznego, dochodzi do rozkładu wody. Podczas elektrolizy na elektrodach zachodzą następujące procesy:

katoda: $2\ H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2\ OH^-$

anoda: $2\ H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + O_2 + 4e^-$

Zadanie 36. (0–1)

Na podstawie równań reakcji połówkowych zachodzących na katodzie i anodzie, napisz równanie sumarycznej reakcji zachodzącej podczas elektrolizy wody.

.....

Zadanie 37. (0–1)

Jaki będzie odczyn roztworu po przeprowadzeniu procesu elektrolizy, jeśli w wyniku przepływu prądu elektrycznego rozkładowi uległo 0,5% całkowitej liczby cząsteczek wody?

.....

Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**33.**	**34.**	**35.**	**36.**	**37.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt					

Informacja do zadań 38.–39.
W poniższej tabeli zestawiono wartości K_a wybranych *o*-, *m*-, *p*- podstawionych pochodnych fenolu.

Podstawnik	**Położenie podstawnika**		
	***o*-**	***m*-**	***p*-**
–Cl	$2{,}75 \cdot 10^{-9}$	$7{,}59 \cdot 10^{-10}$	$3{,}89 \cdot 10^{-10}$
–Br	$3{,}54 \cdot 10^{-9}$	$9{,}33 \cdot 10^{-10}$	$4{,}27 \cdot 10^{-10}$
–I	$3{,}09 \cdot 10^{-9}$	$9{,}33 \cdot 10^{-10}$	$4{,}68 \cdot 10^{-10}$

Wartości K_a podano na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 93rd Edition, CRC Press, 2012.

Zadanie 38. (0–1)
Na podstawie tabeli określ, czy wymienione monopodstawione pochodne fenolu są kwasami silniejszymi, czy słabszymi od fenolu. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

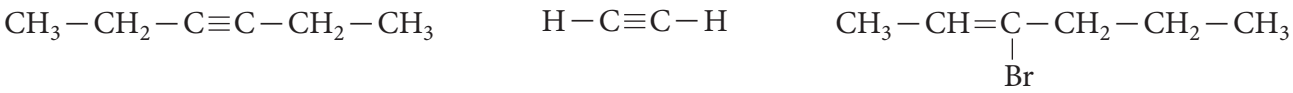
.....

Zadanie 39. (0–1)
Przygotowano roztwory wodne soli sodowych wszystkich fenoli opisanych w tabeli. Stężenie wszystkich roztworów było jednakowe.

Napisz nazwę tej soli sodowej, której roztwór wodny ma najniższe pH.

.....

Informacja do zadań 40.–43.
Poniżej zapisano wzory półstrukturalne trzech związków organicznych oznaczonych cyframi I–III.



I **II** **III**

Zadanie 40. (0–1)
Na podstawie analizy budowy cząsteczki związku III ustal, czy może on występować w postaci izomerów *cis-trans*. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

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

Zadanie 41. (0–1)

Związek I poddano działaniu nadmiaru bromowodoru, w wyniku czego powstał związek *W*.

Napisz (stosując wzory półstrukturalne związków organicznych) równanie reakcji związku I z nadmiarem bromowodoru.

.....

Zadanie 42. (0–1)

Narysuj wzór półstrukturalny izomeru związku III, o którym wiadomo, że nie odbarwia wody bromowej, a wszystkie atomy węgla w jego cząsteczce mają jednakową rzędowość.

Zadanie 43. (0–1)

Związek I w reakcji z wodą w obecności katalizatora siarczanu(VI) rtęci(II) i kwasu siarkowego(VI) ulega tzw. reakcji Kuczerowa (addycji wody do wiązania potrójnego). Produktem jest keton. Reakcji Kuczerowa ulega także związek II.

Oceń, czy za pomocą próby Tollensa można rozróżnić organiczne produkty reakcji Kuczerowa związków I i II. Uzasadnij odpowiedź.

.....

.....

.....

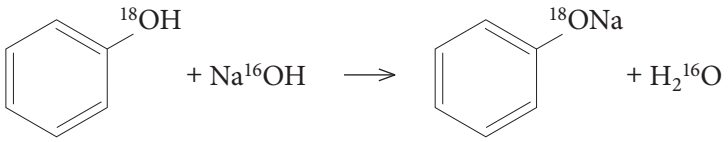
.....

Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**38.**	**39.**	**40.**	**41.**	**42.**	**43.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt						

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

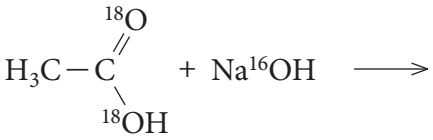
Zadanie 44. (0–2)

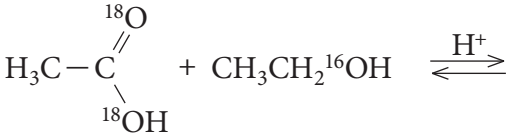
Znakowanie izotopowe to metoda umożliwiająca zbadanie mechanizmu reakcji chemicznej. Fenol znakowany izotopowo, czyli zawierający atomy izotopu ^{18}O zamiast atomów tlenu ^{16}O, reaguje z zasadą sodową zawierającą atomy tlenu ^{16}O. Poniżej przedstawiono zapis tej reakcji chemicznej.



Powstają fenolan sodu zawierający izotopy tlenu ^{18}O oraz cząsteczka wody zbudowana z izotopów tlenu ^{16}O. Dzięki temu uzyskuje się informację, że w trakcie reakcji od cząsteczki fenolu odłączany jest tylko kation wodoru H^+, który następnie łączy się z anionem OH^- pochodzącym z zasady sodowej, tworząc cząsteczkę wody.

Wykorzysując metodę znakowania izotopowego, zbadano mechanizmy reakcji kwasów karboksylowych z alkoholami i zasadami. Dokończ poniższe równiania reakcji w formie cząsteczkowej, stosując wzory półstrukturalne związków organicznych. Przy wszystkich atomach tlenu wpisz ich liczby masowe.

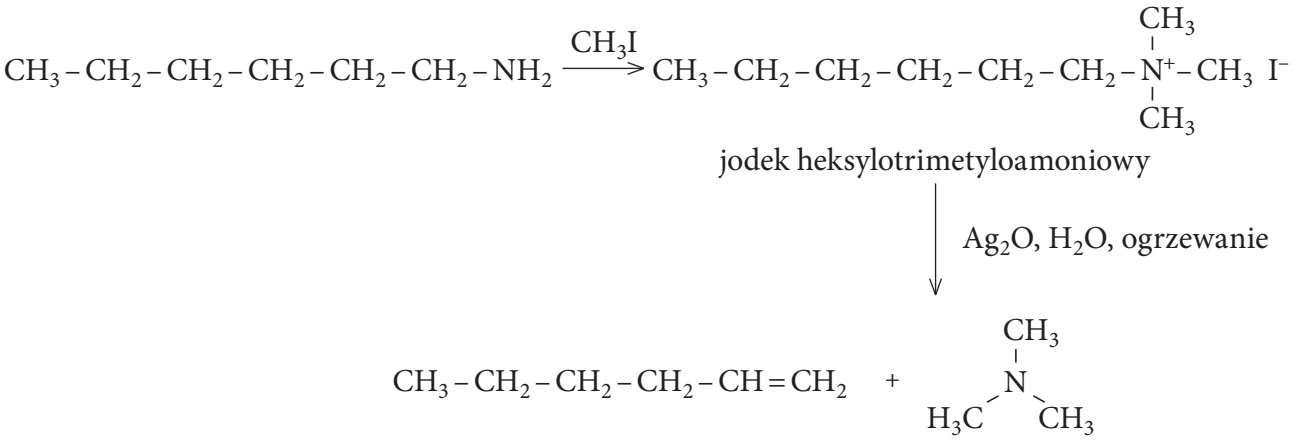




Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

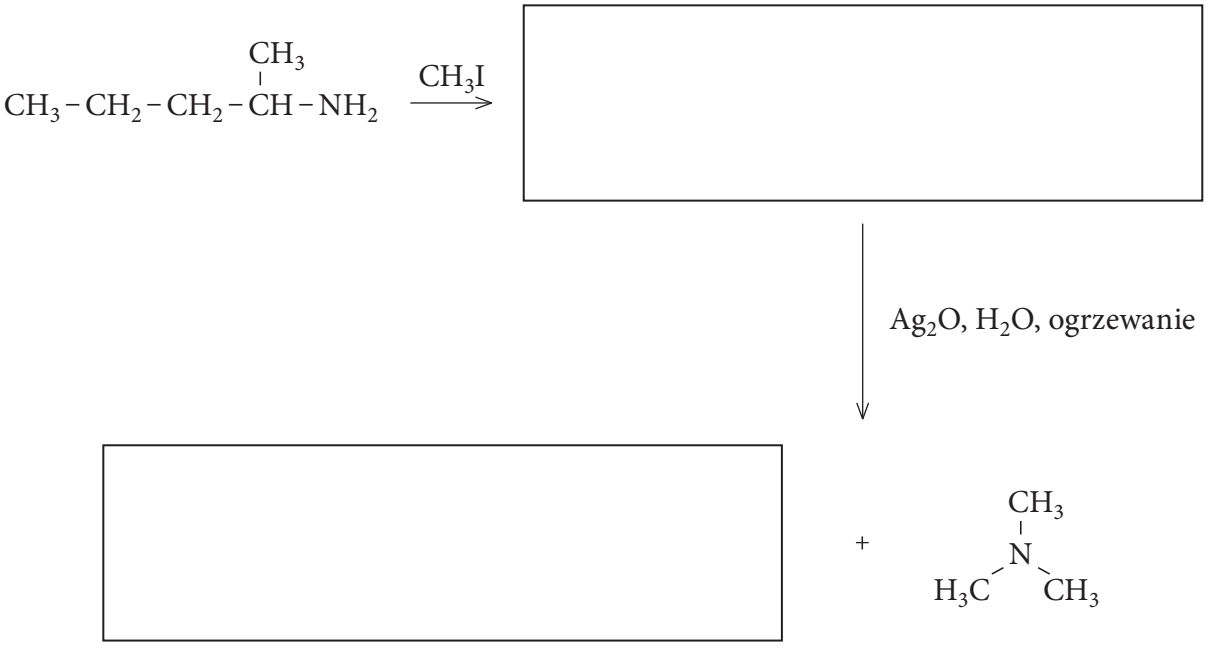
Zadanie 45. (0–1)

Aminy, podobnie jak alkohole, można przekształcić w alkeny, np. w reakcji eliminacji Hofmanna. W pierwszym etapie aminę poddaje się metylowaniu w reakcji z nadmiarem jodometanu. Produktem jest czwartorzędowa sól amoniowa, która następnie, po ogrzewaniu z tlenkiem srebra(I) jako zasadą, ulega eliminacji, w wyniku czego powstaje alken oraz odpowiednia amina trzeciorzędowa (np. heksyloamina przekształcana jest w heks-1-en i trimetyloaminę).



Na podstawie: McMurry J., *Chemia organiczna*, PWN Warszawa 2007, s. 912–913.

Uzupełnij schemat przemian ilustrujących przebieg eliminacji Hofmanna dla podanej aminy, zakładając, że głównym produktem tego procesu jest alken, który nie ma izomerów *cis-trans*. Napisz wzory półstrukturalne odpowiednich związków chemicznych.

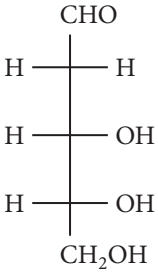


Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**44.**	**45.**
	Maks. liczba pkt	**2**	**1**
	Uzyskana liczba pkt		

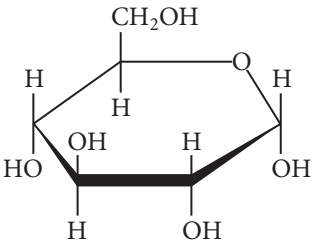
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 46. (0–2)

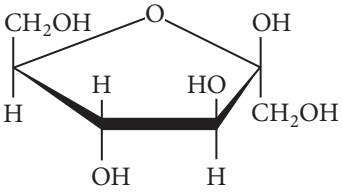
Poniżej przedstawiono wzory pięciu cukrów oznaczonych literami A–E.



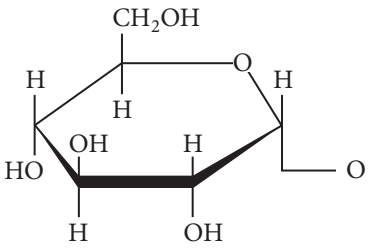
A



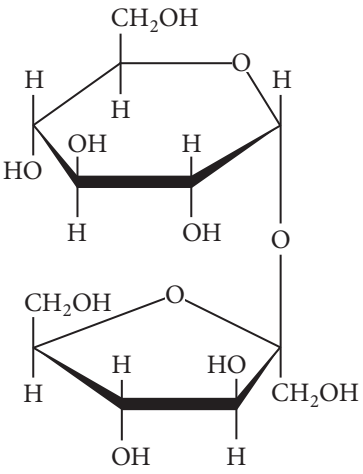
B



C



D



E

Uzupełnij tabelę – wstaw znak „x”, jeśli dana cecha może być cechą cukru.

	Cukier jest aldozą	**Cukier jest ketozą**	**Cukier ma właściwości redukujące**
A			
B			
C			
D			
E			

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

Zadanie 47. (0–1)

Gąbczasta encefalopatia bydła, zwana potocznie chorobą szalonych krów, jest spowodowana gromadzeniem się w ośrodkowym układzie nerwowym nieprawidłowej izoformy białka prionowego PrP. Białko prionu występuje w dwóch formach: prawidłowej PrP^{C}, kodowanej przez gen PRNP, oraz nieprawidłowej PrP^{Sc}, powstającej w wyniku konwersji formy prawidłowej. Mechanizm przekształcania się formy prawidłowej w nieprawidłową nie został dotychczas wyjaśniony.
O obu izoformach wiadomo, że różnią się strukturą przestrzenną przy identycznej sekwencji aminokwasowej. W strukturze PrP^{C} obecne są dwie α-helisy i dwie β-harmonijki, a w formie PrP^{Sc} przeważają struktury typu β.

Oceń prawdziwość informacji. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Izoformy PrP^{C} i PrP^{Sc} różnią się strukturą pierwszorzędową.	**P**	**F**
2.	α-helisa i β-harmonijka to przykłady struktur drugorzędowych białka.	**P**	**F**
3.	Konwersja prawidłowej formy prionu PrP^{C} do formy PrP^{Sc} odpowiedzialnej za chorobę jest związana ze zmianą struktury drugorzędowej łańcucha polipeptydowego.	**P**	**F**

Wypełnia sprawdzający	**Nr zadania**	**46.**	**47.**
	Maks. liczba pkt	**2**	**1**
	Uzyskana liczba pkt		

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

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

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