Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

LISTOPAD 2017

Czas pracy: 180 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1.–40.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

Arkusz opracowany przez Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON.
Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione.

Zadanie 1. (0–1)

Przeanalizuj położenie żelaza w układzie okresowym i oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Żelazo jest pierwiastkiem bardziej elektroujemnym niż chlor.	P	F
2.	Żelazo występuje na II i III stopniu utlenienia w związkach chemicznych.	P	F
3.	Atom żelaza ma dwa elektrony walencyjne.	P	F

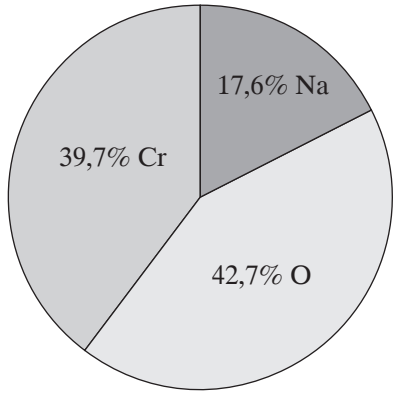
Zadanie 2. (0–1)

Uzupełnij poniższy zapis klatkowy konfiguracji elektronów walencyjnych kationu chromu(III). W tym celu wpisz symbole elektronów w odpowiednich miejscach poniżej.

4 s 3 d

Zadanie 3. (0–2)

Na poniższym wykresie przedstawiono zawartość procentową pierwiastków w pewnym związku nieorganicznym. Masa molowa tego związku chemicznego wynosi 262 g/mol.



Ustal na podstawie danych zamieszczonych na wykresie wzór rzeczywisty tego związku chemicznego.

Rozwiązanie zadania:
Odpowiedź:

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

Zadanie 4. (0–2)

Jedną z metod laboratoryjnego otrzymywania tlenu jest rozkład termiczny manganianu(VII) potasu.

a) Zapisz równanie reakcji rozkładu termicznego manganianu(VII) potasu w formie cząsteczkowej.

.....

b) Podaj nazwę systematyczną związku chemicznego, który pełni funkcję utleniacza w równaniu reakcji rozkładu termicznego manganianu(VII) potasu.

.....

Informacje do zadań 5.–7.
W laboratorium chemicznym zbadano właściwości redukujące anionu jodkowego. W tym celu zmieszano roztwór wodny jodku potasu oraz roztwór azotanu(III) potasu, a następnie zakwaszono. Zaobserwowano powstawanie pęcherzyków bezbarwnego gazu (reakcja 1.). Następnie dodano do zawartości probówki roztworu skrobi, który spowodował pojawienie się granatowego zabarwienia roztworu (reakcja 2.).

Zadanie 5. (0–1)

Podkreśl poprawne uzupełnienie poniższego zdania.

Bezbarwnym gazem powstającym w opisanym doświadczeniu był *tlenek azotu(V)/tlenek azotu(III)/tlenek azotu(II)*.

Zadanie 6. (0–3)

Zapisz równanie reakcji 1. w formie jonowej skróconej, a następnie dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego współczynniki stechiometryczne.

Bilans jonowo-elektronowy:

.....

.....

.....

.....

Równanie reakcji w formie jonowej skróconej z uwzględnieniem współczynników stechiometrycznych:

.....

Zadanie 7. (0–1)

Na podstawie powyższych informacji zapisz, dlaczego po dodaniu skrobi do roztworu w probówce pojawiło się granatowe zabarwienie.

.....

.....

.....

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

Zadanie 8. (0–2)

Podkreśl związek chemiczny, którego atom centralny ma hybrydyzację sp^2. Narysuj wzór elektronowy tego związku chemicznego.

$HClO_4$, H_2O, H_2SO_4, CH_4, SO_2, CO

Wzór elektronowy:

Informacje do zadań 9. i 10.

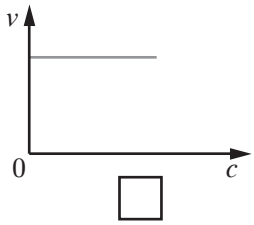
Rozkład nadtlenku wodoru w obecności tlenku manganu(IV) przebiega zgodnie z równaniem reakcji:

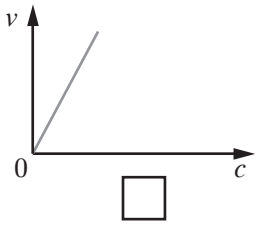
$$2\ H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} O_2 + 2\ H_2O \qquad \Delta H < 0$$

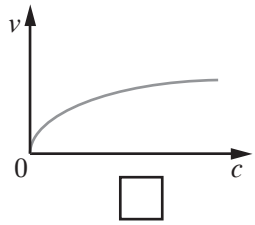
Równanie kinetyczne dla tej reakcji przyjmuje następującą postać: $v = k \cdot [H_2O_2]$.

Zadanie 9. (0–1)

Wybierz wykres przedstawiający zależność szybkości reakcji rozkładu nadtlenku wodoru w funkcji stężenia substratu. Zapisz symbol X w kratce przy odpowiednim wykresie.

1. 

2. 

3. 

Zadanie 10. (0–1)

Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Reakcja rozkładu nadtlenku wodoru jest reakcją egzoenergetyczną.	P	F
2.	Reakcja rozkładu nadtlenku wodoru jest reakcją dysproporcjonowania.	P	F
3.	Reakcja rozkładu nadtlenku wodoru jest reakcją drugiego rzędu.	P	F

Zadanie 11. (0–1)

Azotan(V) amonu ulega termicznemu rozkładowi do tlenku azotu(I) (tzw. gaz rozweselający) oraz wody. Tlenek azotu(I) jest wykorzystywany jako gaz anestetyczny. Jest jednym ze składników znieczulenia ogólnego. **Zapisz, jakie dwie czynności można wykonać w celu przyspieszenia reakcji rozkładu azotanu(V) amonu.**

.....

.....

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

Zadanie 12. (0–3)

Zaprojektuj doświadczenie, w którym porównasz aktywność chemiczną srebra i miedzi. Wykonaj polecenia.

a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz spodziewane obserwacje.

.....

.....

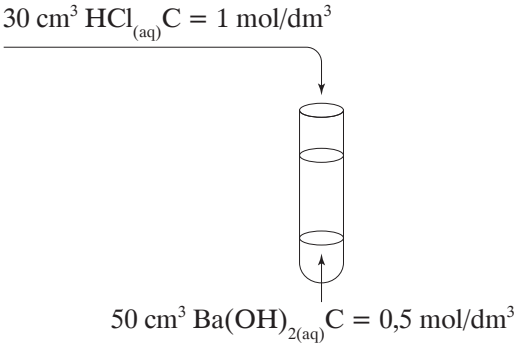
c) Sformułuj poprawne wnioski.

.....

.....

Zadanie 13. (0–3)

Uczeń przeprowadził doświadczenie, którego schemat przedstawiono poniżej.



Oblicz pH roztworu po reakcji. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku. Określ odczyn roztworu po reakcji.

x	$\log x$	x	$\log x$	x	$\log x$	x	$\log x$
0,01	−2,000	0,26	−0,585	0,51	−0,292	0,76	−0,119
0,02	−1,699	0,27	−0,569	0,52	−0,284	0,77	−0,114
0,03	−1,523	0,28	−0,553	0,53	−0,276	0,78	−0,108
0,04	−1,398	0,29	−0,538	0,54	−0,268	0,79	−0,102
0,05	−1,301	0,30	−0,523	0,55	−0,260	0,80	−0,097
0,06	−1,222	0,31	−0,509	0,56	−0,252	0,81	−0,092
0,07	−1,155	0,32	−0,495	0,57	−0,244	0,82	−0,086
0,08	−1,097	0,33	−0,481	0,58	−0,237	0,83	−0,081
0,09	−1,046	0,34	−0,469	0,59	−0,229	0,84	−0,076
0,10	−1,000	0,35	−0,456	0,60	−0,222	0,85	−0,071
0,11	−0,959	0,36	−0,444	0,61	−0,215	0,86	−0,066
0,12	−0,921	0,37	−0,432	0,62	−0,208	0,87	−0,060
0,13	−0,886	0,38	−0,420	0,63	−0,201	0,88	−0,056
0,14	−0,854	0,39	−0,409	0,64	−0,194	0,89	−0,051
0,15	−0,824	0,40	−0,398	0,65	−0,187	0,90	−0,046
0,16	−0,796	0,41	−0,387	0,66	−0,180	0,91	−0,041
0,17	−0,770	0,42	−0,377	0,67	−0,174	0,92	−0,036
0,18	−0,745	0,43	−0,367	0,68	−0,167	0,93	−0,032
0,19	−0,721	0,44	−0,357	0,69	−0,161	0,94	−0,027
0,20	−0,699	0,45	−0,347	0,70	−0,155	0,95	−0,022
0,21	−0,678	0,46	−0,337	0,71	−0,149	0,96	−0,018
0,22	−0,658	0,47	−0,328	0,72	−0,143	0,97	−0,013
0,23	−0,638	0,48	−0,319	0,73	−0,137	0,98	−0,009
0,24	−0,620	0,49	−0,310	0,74	−0,131	0,99	−0,004
0,25	−0,602	0,50	−0,301	0,75	−0,125	1,00	0,000

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

Obliczenia:
Odpowiedź:
Odczyn roztworu:

Zadanie 14. (0–1)

Podaj w tabeli liczbę wiązań σ i π w cząsteczce H_3BO_3.

Liczba wiązań σ	Liczba wiązań π

Zadanie 15. (0–1)

Reakcja otrzymywania tlenku azotu(II) przebiega w układzie zamkniętym według poniższego równania:

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftarrows 2\,NO_{(g)} \qquad \Delta H > 0$$

Wybierz spośród podanych niżej opisów czynności, które należy wykonać, aby zwiększyć wydajność reakcji tworzenia tlenku azotu(II). Podaj numery wybranych opisów.

1.	obniżenie ciśnienia
2.	podwyższenie temperatury
3.	zmniejszenie stężenia tlenu
4.	zwiększenie stężenia tlenu i azotu

Wybrane numery: .....

Informacje do zadań 16. i 17.

W poniższej tabeli przedstawiono wartości stałych dysocjacji wybranych kwasów tlenowych.

Wzór sumaryczny kwasu tlenowego	Wartość K_a
HNO_2	$5{,}6 \cdot 10^{-4}$
$HClO_2$	$1{,}3 \cdot 10^{-2}$
HCN	$6{,}2 \cdot 10^{-10}$
HCNO	$3{,}5 \cdot 10^{-4}$

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004.

Zadanie 16. (0–1)

Uszereguj według wzrastającej mocy zasady sprzężone z kwasami wymienionymi w tabeli zgodnie z teorią kwasów i zasad Brönsteda–Lowry'ego. Uzupełnij poniższy schemat, wpisując w odpowiednie miejsca wzory sprzężonych zasad.

[ ] < [ ] < [ ] < [ ]

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

Zadanie 17. (0–1)

Kwas azotowy(III) pod wpływem wody ulega dysocjacji.

Jaką rolę według teorii Brönsteda–Lowry'ego odgrywa w tej reakcji woda? Podkreśl właściwe dokończenie zdania.

Zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry'ego w reakcji dysocjacji kwasu azotowego(III) woda zachowuje się jak *kwas/zasada*.

Zadanie 18. (0–2)

W laboratorium znajdują się trzy probówki zawierające bezbarwne roztwory wodne soli: azotanu(V) srebra, węglanu sodu oraz chlorku potasu.

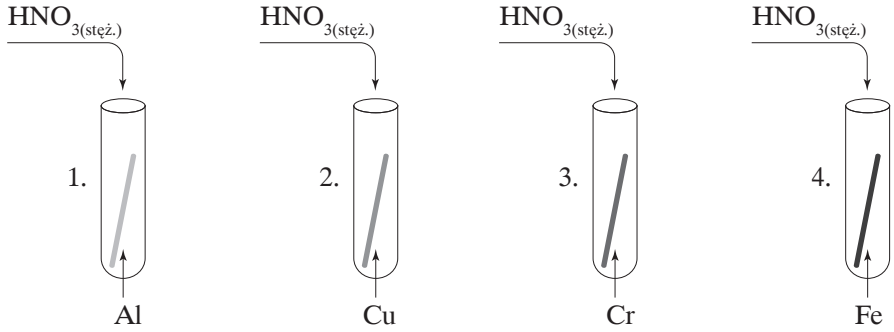
Spośród podanych niżej wskaźników pH wybierz jeden pozwalający określić, w której probówce znajduje się dany roztwór soli. Następnie zapisz, jaką barwę przyjmie roztwór w każdej z probówek po dodaniu wybranego wskaźnika pH. Uzupełnij tabelę.

oranż metylowy, błękit bromotymolowy, fenoloftaleina

Nazwa wybranego wskaźnika pH	**Obserwacje**		
	$AgNO_{3(aq)}$	**$Na_2CO_{3(aq)}$**	**$KCl_{(aq)}$**

Zadanie 19. (0–1)

Uczeń przeprowadził cztery doświadczenia, których schematy przedstawiono poniżej.



Podaj numery probówek, w których nastąpiła pasywacja metali.

Numery probówek: .....

Zadanie 20. (0–1)

Trwałość anionów dichromianowych(VI) i chromianowych(VI) zależy od środowiska, w jakim się znajdują.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał równanie reakcji w formie jonowej skróconej anionów dichromianowych(VI) w odpowiednim środowisku reakcji.

$$Cr_2O_7^{2-} + \text{.....} \boxed{} \longrightarrow 2\,CrO_4^{2-} + \boxed{}$$

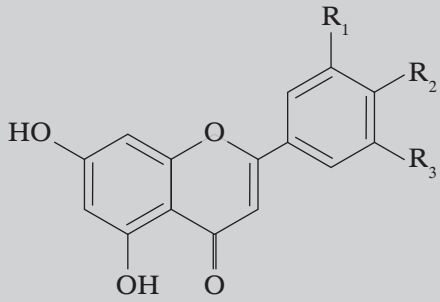
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Informacje do zadań 21.–23.

Polifenole to związki chemiczne pochodzenia roślinnego. Cennym źródłem polifenoli są owoce aronii, jagód oraz winogron. Do polifenoli należą między innymi: apigenina, luteolina oraz diosmetyna.



Apigenina:	Luteolina:	Diosmetyna:
$R_1 = R_3 = H$	$R_1 = R_2 = OH$	$R_1 = OH$
$R_2 = OH$	$R_3 = H$	$R_2 = OCH_3$
		$R_3 = H$

Zadanie 21. (0–2)

Ustal rzędowość atomów węgla w cząsteczce luteoliny. Uzupełnij poniższą tabelę.

Liczba pierwszorzędowych atomów węgla	Liczba drugorzędowych atomów węgla	Liczba trzeciorzędowych atomów węgla	Liczba czwartorzędowych atomów węgla

Zadanie 22. (0–1)

Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Apigenina jest izomerem luteoliny.	P	F
2.	Luteolina jest homologiem apigeniny.	P	F
3.	Diosmetyna jest homologiem apigeniny.	P	F

Zadanie 23. (0–2)

Uczeń dodał do probówki zawierającej roztwór apigeniny pewnego odczynnika chemicznego i zaobserwował pojawienie się granatowego zabarwienia roztworu.

Wskaż wśród podanych niżej propozycji odczynnik wybrany przez ucznia. Następnie zapisz, jaki element budowy cząsteczki apigeniny odpowiada za reakcję z wybranym odczynnikiem, której skutkiem jest granatowe zabarwienie roztworu.

świeżo strącony osad $Cu(OH)_2$, wodny roztwór $FeCl_3$, wodny roztwór $KMnO_4$

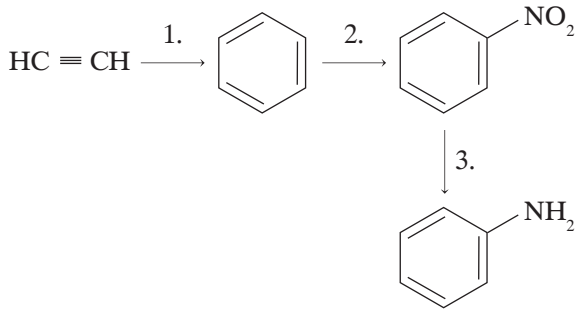
Wybrany odczynnik: .....

Uzasadnienie dotyczące elementu budowy cząsteczki apigeniny:

.....

.....

Informacje do zadań 24.–26.
Przeprowadzono ciąg przemian chemicznych prowadzących do otrzymania aniliny, których schemat przedstawiono poniżej.



Zadanie 24. (0–3)

Zapisz równania reakcji oznaczonych na schemacie numerami 1.–3. w formie cząsteczkowej. Uwzględnij w zapisie warunki, w jakich reakcja zachodzi.

Równanie reakcji 1.

Równanie reakcji 2.

Równanie reakcji 3.

Zadanie 25. (0–1)

Przypisz reakcji 2. nazwę mechanizmu, według którego przebiega. Wstaw znak X w odpowiednią kratkę w tabeli.

A.	mechanizm substytucji rodnikowej	
B.	mechanizm substytucji nukleofilowej	
C.	mechanizm substytucji elektrofilowej	

Zadanie 26. (0–2)

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

1. Anilina *odbarwia wodę bromową*/*nie odbarwia wody bromowej*.

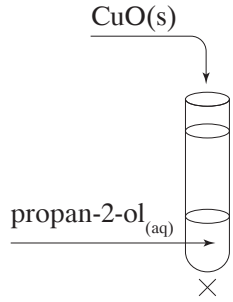
2. Anilina to związek chemiczny o charakterystycznym zapachu *gnijących jaj*/*nieświeżych ryb*.

3. Nazwa systematyczna aniliny to *fenyloamina*/*N-benzylidenoamina*.

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

Zadanie 27. (0–2)

Uczeń przeprowadził doświadczenie przedstawione na poniższym schemacie.



a) Zapisz przewidywane obserwacje.

.....

b) Zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej.

.....

Zadanie 28. (0–2)

Glicerol to alkohol trójwodorotlenowy. W przemyśle głównym źródłem glicerolu są tłuszcze roślinne i zwierzęce. Glicerol odgrywa ważną rolę w fizjologii zwierząt – chroni płyny ustrojowe przed wychłodzeniem.

Uzupełnij w tabeli właściwości chemiczne i fizyczne glicerolu wybrane spośród podanych.

reaguje z zasadą sodową, oleista ciecz, silnie hydrofobowy, bezbarwna ciecz, reaguje z sodem, higroskopijny, lekko różowa ciecz, reaguje z wyższymi kwasami karboksylowymi, wodny roztwór glicerolu ma odczyn obojętny, gorzki smak

Właściwości chemiczne glicerolu	Właściwości fizyczne glicerolu

Zadanie 29. (0–1)

W reakcji estryfikacji można otrzymać estry zarówno kwasów organicznych, jak i nieorganicznych. Azotan(V) but-2-ylu to przykład estru nieorganicznego.

Narysuj wzór strukturalny tego estru.

Wzór strukturalny azotanu(V) but-2-ylu:

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

Zadanie 30. (0–2)

Przeprowadzono reakcję chemiczną tristearynianu glicerolu z zasadą sodową w stosunku molowym reagentów 1:3.

Zapisz równanie tej reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej. Podkreśl w tabeli nazwy produktów oraz typ reakcji.

Równanie reakcji:

Produkty reakcji	Typ reakcji
stearynian sodu i propano-1,2,3-triol	eliminacja
stearynian glicerolu i gliceryna	substytucja
distearynian glicerolu i propano-1,2,3-triol	addycja

Zadanie 31. (0–1)

Mocznik to diamid kwasu węglowego. Związek ten jest higroskopijny i łatwo rozpuszczalny w wodzie. Mocznik ulega reakcji kondensacji w podwyższonej temperaturze, tworząc biuret.

Podaj trzy zastosowania mocznika w przemyśle.

1. .....

2. .....

3. .....

Zadanie 32. (0–2)

Zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH.

Równanie reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI):
Równanie reakcji acetamidu z roztworem NaOH:

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

Zadanie 33. (0–1)

Przeprowadzono dwie reakcje chemiczne opisane w poniższej tabeli.

Przypisz do każdej z reakcji nazwę systematyczną produktu głównego (organicznego).

Nazwa reakcji	Substraty	Nazwa systematyczna głównego produktu (organicznego)
eliminacja wody (warunki reakcji: Al_2O_3, temp.)	pentan-2-ol	
addycja wody (warunki reakcji: H_2SO_4, $HgSO_4$)	propyn, woda	

Zadanie 34. (0–1)

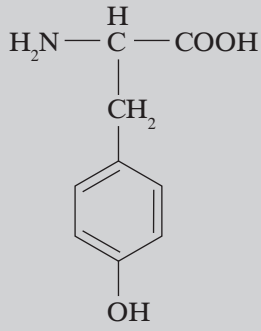
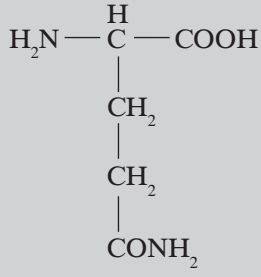
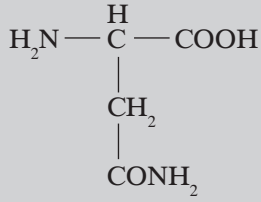
Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Wodny roztwór mydła, np. stearynian sodu, wykazuje odczyn *kwasowy*/*obojętny*/*zasadowy*.

Mydło ulega reakcji hydrolizy *kationowej*/*anionowej*.

Informacje do zadań 35.–38.

Poniżej podano wzory trzech aminokwasów wraz z wartościami ich punktów izoelektrycznych.

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
tyrozyna		Tyr	5,64
glutamina		Gln	5,65
asparagina		Asn	5,51

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004.

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

Zadanie 35. (0–1)

Narysuj wzór półstrukturalny tripeptydu (N-koniec) Asn-Tyr-Tyr (C-koniec).

Zadanie 36. (0–2)

Zaplanuj doświadczenie pozwalające wykryć wiązanie peptydowe w roztworze zawierającym tripeptyd Gln-Gln-Gln. Wykonaj polecenia.

a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz spodziewane obserwacje.

.....

.....

Zadanie 37. (0–1)

Przeprowadzono reakcję ksantoproteinową białka zawierającego aminokwasy Asn, Tyr oraz Gln. Zaobserwowano pojawienie się żółtego zabarwienia.

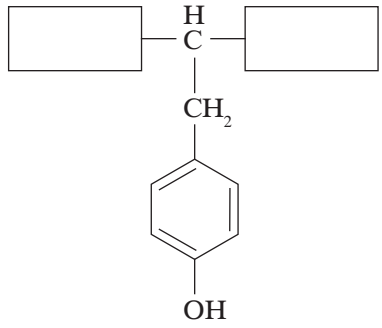
Podaj nazwę aminokwasu, który jest odpowiedzialny za powstanie żółtego zabarwienia w reakcji ksantoproteinowej.

.....

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

Zadanie 38. (0–1)

Pewien roztwór po zbadaniu jego odczynu za pomocą oranżu metylowego przyjął barwę czerwoną. Wprowadzono do niego roztwór tyrozyny.

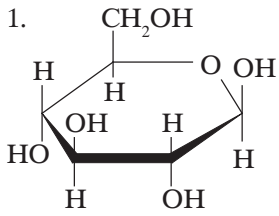


Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał odpowiednią formę tyrozyny (kationową, anionową, jon obojnaczy) w roztworze o podanym odczynie.

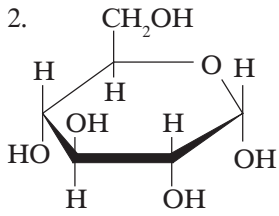
Zadanie 39. (0–1)

Poniżej podano wzory Hawortha cukrów.

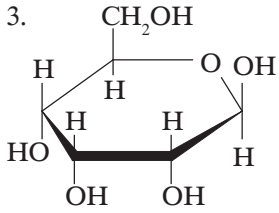
1.



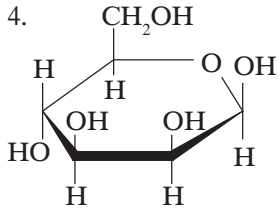
2.



3.



4.



Podaj numery wzorów związków będących anomerami oraz numer wzoru β-D-glukopiranozy.

Numery wzorów związków będących anomerami: .....

Numer wzoru β-D-glukopiranozy: .....

Zadanie 40. (0–1)

W tabeli opisano budowę dwóch polisacharydów oraz podano ich wybrane właściwości.

Napisz nazwy polisacharydów, których dotyczą opisy.

Budowa oraz wybrane właściwości polisacharydu	**Nazwa polisacharydu**
Polisacharyd zbudowany z 3000–14 000 cząsteczek D-glukopiranoz połączonych wiązaniami β-1,4-glikozydowymi. Jest składnikiem ściany komórkowej roślin. Nierozpuszczalny w wodzie.	
Polisacharyd składający się z cząsteczek D-glukopiranoz połączonych wiązaniami α-glikozydowymi. Nie rozpuszcza się w zimnej wodzie. Jest głównym polisacharydem zapasowym u roślin.	

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

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

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

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