CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

PESEL

Miejsce na naklejkę.
Sprawdź, czy kod na naklejce to **M-100**.
Jeżeli tak – przyklej naklejkę.
Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

Egzamin maturalny ***Formuła 2023***

CHEMIA

Poziom rozszerzony

TEST DIAGNOSTYCZNY

Symbol arkusza
MCHP-R0-**100**-2212

DATA: **21 grudnia 2022 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS TRWANIA: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Układ graficzny
© CKE 2022

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 29 stron (zadania 1–35). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na pierwszej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
3. Odpowiedzi i rozwiązania zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
8. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora naukowego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z taką okładką, jak poniżej.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadania egzaminacyjne są wydrukowane na następnych stronach.

Zadanie 1.

Na zdjęciu obok przedstawiono wodny roztwór soli, w skład której wchodzą pierwiastki X1, X2 i X3. Dwa z nich są w stanie wolnym metalami i należą do tego samego okresu, a jeden jest niemetalem i leży w innym okresie. Masy atomowe tych trzech pierwiastków, zaokrąglone do liczb całkowitych, spełniają zależność: $M_{X1} + M_{X2} = M_{X3}$. Atom pierwiastka X3 ma na zewnętrznej powłoce dwa razy więcej elektronów niż atom pierwiastka X2, a atom pierwiastka X1 ma na zewnętrznej powłoce dwa razy więcej niesparowanych elektronów niż atom pierwiastka X2.



1.1. 0–1

Zadanie 1.1. (0–1)

Zidentyfikuj pierwiastki X1, X2 oraz X3. Napisz ich symbole chemiczne.

X1: …… X2: …… X3: ……

1.2. 0–1

Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz wartości liczb kwantowych odpowiadających niesparowanym elektronom w atomach (w stanie podstawowym) pierwiastków X1 i X3.

Pierwiastek	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l
X1		
X3		

2. 0–1

Zadanie 2. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Atomy tego samego pierwiastka mogą się różnić pod względem masy atomowej.	**P**	**F**
2.	Atomy różnych pierwiastków mogą mieć taką samą liczbę masową.	**P**	**F**

Zadanie 3.

Cząstki α emitowane przez jądra wielu promieniotwórczych izotopów ulegają zobojętnieniu elektronami z otoczenia, co prowadzi do powstania gazowego helu. Jeżeli rozpad promieniotwórczy zachodzi w układzie zamkniętym, ilość helu otrzymanego w taki sposób jest proporcjonalna do liczby wyemitowanych cząstek *α*. Ta zależność stała się podstawą jednej z pierwszych metod wyznaczania stałej Avogadra.

Zmierzono aktywność radu ^{226}Ra i stwierdzono, że $1{,}0\ \mathrm{g}$ tego izotopu w ciągu sekundy emituje $3{,}4 \cdot 10^{10}$ cząstek *α*, co powoduje jego przemianę w radon ^{222}Rn. Następnie z izotopu ^{222}Rn, w wyniku ciągu kilku szybkich przemian promieniotwórczych *α* i β^-, powstaje ołów ^{210}Pb. Dalszy rozpad tego nuklidu nie wpływa na przebieg eksperymentu.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Próbkę zawierającą $200\ \mathrm{mg}$ izotopu ^{226}Ra zamknięto na 80 dni ($6\ 912\ 000\ \mathrm{s}$) w zbiorniku i po tym czasie stwierdzono, że powstało $7{,}0\ \mathrm{mm}^3$ helu (w przeliczeniu na warunki normalne). Można przyjąć, że aktywność radu ^{226}Ra była stała w czasie trwania eksperymentu.

Zadanie 3.1. (0–4)

Oblicz stałą Avogadra na podstawie danych z opisanego eksperymentu. Przedstaw tok rozumowania.

3.1.
0–1–2–3–4

Obliczenia:

Stała Avogadra:

Zadanie 3.2. (0–1)

Oblicz, ile cząstek β^- jest emitowanych w ciągu przemian jądra $^{226}_{88}$Ra w jądro $^{210}_{82}$Pb.

3.2.
0–1

Liczba cząstek β^-:

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 4. (0–1)

Niżej przedstawiono konfigurację elektronową kationu pewnego pierwiastka o ładunku 3+.

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$$

4.
0–1

Wpisz symbol tego pierwiastka w miejscu na to przeznaczonym oraz uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał konfigurację elektronową jego atomu w stanie podstawowym.

symbol

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d$……

Zadanie 5. (0–1)

Niżej wymieniono wybrane wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe, którym przyporządkowano numery od 1 do 6.

wiązanie metaliczne	1
wiązanie jonowe	2
wiązanie kowalencyjne spolaryzowane	3
oddziaływanie jon – dipol	4
oddziaływanie dipol – dipol	5
wiązanie wodorowe	6

5.
0–1

Porównaj dwa układy: stały azotan(V) potasu i <u>rozcieńczony</u> wodny roztwór tej soli, pod względem występujących w nich wiązań chemicznych i oddziaływań międzycząsteczkowych. Wpisz właściwe numery w odpowiednie kolumny tabeli. Uwzględnij <u>wszystkie wiązania i oddziaływania</u> występujące w każdym z tych układów.

Stały azotan(V) potasu	Wodny roztwór azotanu(V) potasu

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 6. (0–1)

Dwie substancje oznaczono umownie literami A i B. W poniższej tabeli przedstawiono podobieństwa i różnice we właściwościach tych substancji.

Właściwości fizyczne	Substancja A	Substancja B
wygląd	białe kryształy	
twardość	kruche	
rozpuszczalność w wodzie	dobra	
przewodnictwo elektryczne roztworu	dobre	nie przewodzi
temperatura topnienia	powyżej 800 ℃	poniżej 200 ℃

Określ rodzaje kryształów (metaliczne, jonowe, kowalencyjne, molekularne) tworzone przez badane substancje.

6.
0–1

	Substancja A	Substancja B
Rodzaj kryształów		

Zadanie 7. (0–1)

Rozstrzygnij, czy na podstawie wartości entalpii tworzenia CO oraz CO_2 można stwierdzić, że reakcja spalania tlenku węgla(II) jest egzotermiczna. Uzasadnij swoją odpowiedź.

7.
0–1

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 8. (0–2)

Przygotowano dwa zestawy laboratoryjne umożliwiające pomiar objętości gazu wydzielonego w reakcji metali z kwasem solnym. W kolbie jednego zestawu umieszczono próbkę mieszaniny wiórków magnezu i miedzi w stosunku molowym 8 : 3, a w kolbie drugiego zestawu – próbkę o takiej samej masie, ale złożoną z wiórków glinu i srebra.
Do kolb wprowadzono nadmiar kwasu solnego i stwierdzono, że objętość wydzielonego gazu była taka sama w obu zestawach.

8.
0–1–2

Oblicz zawartość glinu w % masowych w mieszaninie wiórków użytej w doświadczeniu. Przyjmij wartości mas molowych:
$M_{Mg} = 24\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Cu} = 64\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Al} = 27\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Ag} = 108\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:

Zawartość glinu w % masowych:

Zadanie 9. (0–1)

Badano reakcje stężonego kwasu azotowego(V) z metalami: z cynkiem, z glinem, z magnezem oraz ze srebrem. Jedno z przeprowadzonych doświadczeń pokazano na zdjęciu.



9.
0–1

Wskaż metal, który znajduje się w probówce z kwasem pokazanej na zdjęciu, i uzasadnij swój wybór.

Symbol metalu: .....

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 10. (0–2)



Chlorek, bromek i jodek ołowiu(II) są solami trudno rozpuszczalnymi w wodzie. Chlorek i bromek mają barwę białą, a jodek jest żółty.
Do $5{,}0\ \mathrm{cm^3}$ nasyconego roztworu chlorku ołowiu(II) dodano $2{,}5\ \mathrm{cm^3}$ roztworu pewnej soli i zaobserwowano efekt pokazany na zdjęciu.

Spośród poniższych soli wybierz tę, której roztwór mógł być użyty w tym doświadczeniu, i zaznacz jej wzór. Oblicz, jakie powinno być minimalne stężenie molowe użytego roztworu tej soli, żeby wystąpił zaobserwowany efekt.

10.
0–1–2

NaCl AgI KBr NaI $Pb(NO_3)_2$

Obliczenia:

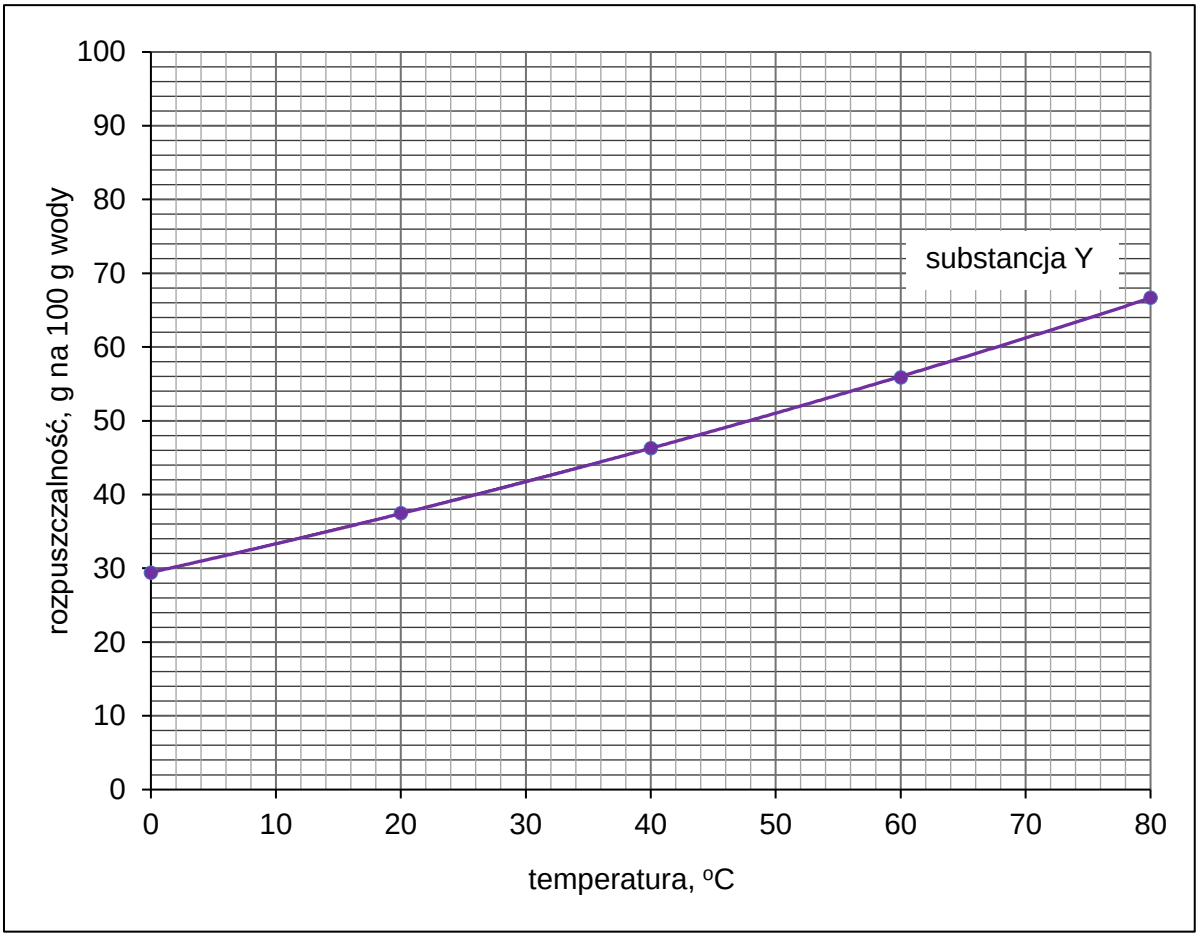
Minimalne stężenie molowe soli:

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 11.

W poniższej tabeli zamieszczono dane dotyczące rozpuszczalności substancji X w wodzie, a na wykresie przedstawiono krzywą zależności rozpuszczalności substancji Y w wodzie.

Temperatura, ^{o}C	Rozpuszczalność substancji X, g na 100 g wody
0	89
20	53
40	33
60	23
80	16



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 11.1. (0–2)

11.1.
0–1–2

Narysuj na wykresie (s. 10) krzywą rozpuszczalności substancji X i wyznacz wartość temperatury, w której substancje X i Y mają taką samą rozpuszczalność. Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu substancji X lub Y w tej temperaturze.

Substancje X i Y mają taką samą rozpuszczalność w temperaturze …… °C.

Obliczenia:

Stężenie % nasyconego roztworu:

Zadanie 11.2. (0–2)

11.2.
0–1–2

Spośród wymienionych niżej substancji wybierz tę, która była oznaczona symbolem X, oraz tę, która była oznaczona symbolem Y. Napisz ich wzory i uzasadnij swój wybór.

O_2 AgBr NH_3 H_2 NH_4Cl $CaCO_3$

Wzór substancji X: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Wzór substancji Y: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 12.

Przeprowadzono dwa doświadczenia.
Doświadczenie I: Uczeń strącił osad $Fe(OH)_2$, a następnie dodał trochę wody utlenionej (wodnego roztworu H_2O_2 o stężeniu 3 %) i zauważył, że barwa osadu zmieniła się na rdzawobrązową (reakcja 1.).
Doświadczenie II: Uczeń przygotował zielony roztwór $Na_3[Cr(OH)_6]$, a następnie dodał trochę H_2O_2 i stwierdził, że barwa roztworu zmieniła się na żółtą (reakcja 2.).
Na podstawie wyników tych doświadczeń uczeń sformułował hipotezę:
H_2O_2 w reakcjach utleniania-redukcji <u>zawsze</u> zachowuje się jak utleniacz.

12.1. 0–1–2

Zadanie 12.1. (0–2)

Napisz równania reakcji przebiegających w opisanych doświadczeniach:

- **<u>w formie cząsteczkowej</u> – równanie reakcji 1.**
- **<u>w formie jonowej skróconej</u> – równanie reakcji 2.**

Reakcja 1.: .....

Reakcja 2.: .....

Zadanie 12.2. (0–1)

Nauczyciel zaproponował, żeby w celu weryfikacji postawionej hipotezy sprawdzić, czy woda utleniona reaguje z jonami manganianowymi(VII). Doświadczenie przeprowadzono.
Na zdjęciach obok pokazano, jak zmieniał się wygląd zawartości probówki z roztworem $KMnO_4$, gdy dodano do niego H_2O_2.



roztwór $KMnO_4$ | mieszanina po dodaniu H_2O_2

12.2. 0–1

Rozstrzygnij, czy wynik doświadczenia potwierdza uczniowską hipotezę. Uzasadnij swoją odpowiedź – zinterpretuj <u>zmiany</u> zaobserwowane w trakcie doświadczenia.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 13. (0–1)

W celu skutecznego usunięcia jonów z roztworu stosuje się często metodę strąceniową, w której odczynnik strącający jest dodawany w nadmiarze.

Rozstrzygnij, czy w ten sposób można usunąć jony glinu z roztworu jego soli, gdy odczynnikiem strącającym będzie roztwór NaOH. Uzasadnij swoją odpowiedź.

13.
0–1

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Zadanie 14.

W trzech probówkach oznaczonych numerami 1, 2, 3, znajdowała się woda z dodatkiem oranżu metylowego. Do każdej z tych probówek wprowadzono małą porcję jednego z tlenków wybranych z poniższego zbioru:

Na_2O SiO_2 P_4O_{10} CuO

Zawartość każdej z probówek wymieszano i pozostawiono na pewien czas.



Zadanie 14.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz wzory tlenków wprowadzonych do probówek 1 i 2.

14.1.
0–1

Nr probówki	Wzór tlenku
1	
2	

Zadanie 14.2. (0–1)

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji, której produkt spowodował zmianę barwy oranżu metylowego w probówce 3.

14.2.
0–1

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 15. (0–2)

W wysokiej temperaturze tlenki żelaza można zredukować wodorem do metalicznego żelaza. Redukcja tlenku Fe_3O_4 przebiega zgodnie z równaniem:

$$Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftarrows 3Fe(s) + 4H_2O(g)$$

Z reaktora o pojemności $8{,}0\ \mathrm{dm^3}$, zawierającego $420\ \mathrm{g}$ tlenku Fe_3O_4, odpompowano powietrze i wprowadzono $6{,}0\ \mathrm{g}$ wodoru. Zawartość reaktora ogrzano do temperatury T, w której stała równowagi powyższej reakcji wynosi $0{,}20$.

15.
0–1–2

Oblicz stężenie pary wodnej w reaktorze po ustaleniu się stanu równowagi oraz masę otrzymanego żelaza.

Obliczenia:

Stężenie pary wodnej:	Masa żelaza:

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 16.

Badano kinetykę reakcji utleniania jonów bromkowych jonami bromianowymi(V) w środowisku kwasowym, która przebiega zgodnie z równaniem:

$$5Br^- + BrO_3^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + 3H_2O$$

Na podstawie pomiarów kinetycznych ustalono następującą zależność między szybkością tej reakcji a stężeniami reagentów: $v = k \cdot [Br^-] \cdot [BrO_3^-] \cdot [H^+]^2$

Zadanie 16.1. (0–1)

Stała szybkości reakcji w zależności od postaci równania kinetycznego może mieć różny wymiar. Niżej przedstawiono przykładowe wyrażenia oznaczone literami A–D.

A. $\frac{\mathrm{dm}^6}{\mathrm{mol}^2 \cdot \mathrm{s}}$ B. $\frac{\mathrm{dm}^9}{\mathrm{mol}^3 \cdot \mathrm{s}}$ C. $\frac{\mathrm{dm}^3 \cdot \mathrm{s}}{\mathrm{mol}}$ D. $\frac{1}{\mathrm{s}}$

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

16.1. 0–1

Stała szybkości reakcji utleniania jonów bromkowych jonami bromianowymi(V) ma jednostkę oznaczoną literą (A / B / C / D). Jedno z podanych wyrażeń nie może być jednostką stałej szybkości reakcji. To wyrażenie oznaczono literą (A / B / C / D).

Zadanie 16.2. (0–1)

16.2. 0–1

Oblicz, jak zmieni się szybkość opisanej reakcji, jeżeli początkowe pH roztworu będzie wyższe o $0,3$.

Obliczenia:

Szybkość reakcji ……..

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 17. (0–1)

Na zdjęciu obok pokazano dwuetapowe doświadczenie, podczas którego do probówki wprowadzono kilka cm^3 chloroformu ($CHCl_3$) oraz wodę bromową (etap 1.), a następnie ciecze wymieszano i pozostawiono na pewien czas (etap 2.).



etap 1. etap 2.

17.
0–1

Przedstaw wniosek z pokazanego doświadczenia dotyczący porównania gęstości wody bromowej i chloroformu. Nazwij proces, który spowodował zmianę wyglądu zawartości probówki po wymieszaniu i ponownym rozdzieleniu się cieczy.

Gęstość chloroformu jest ..... niż gęstość wody bromowej.

Nazwa procesu: .....

Zadanie 18. (0–1)

Jedna z metod wykrywania obecności jonów bromkowych albo jodkowych w roztworze polega na utlenieniu ich do wolnego bromu albo jodu.

18.
0–1

Rozstrzygnij, czy zarówno jony bromkowe, jak i jony jodkowe można utlenić za pomocą kwasu azotowego(V). Uzasadnij swoją odpowiedź. W uzasadnieniu odnieś się do wartości odpowiednich potencjałów standardowych.

Rozstrzygnięcie: jony bromkowe: ..... jony jodkowe: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 19. (0–1)

Zbudowano dwa ogniwa składające się z półogniw metalicznych (I rodzaju). W jednym z ogniw półogniwo cynkowe stanowi anodę, a w drugim – katodę. Wartości SEM tych ogniw różnią się o $59\ \mathrm{mV}$.

Uzupełnij schematy opisanych ogniw. Elektrodą w dobieranym półogniwie powinien być jeden z wymienionych metali:

mangan **chrom** **żelazo** **kobalt** **miedź**

19.
0–1

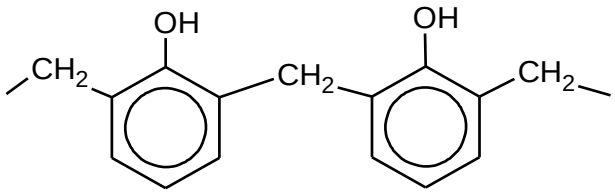
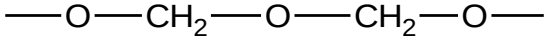
Schematy ogniw:

A (–): Zn | Zn^{2+} || ..... | ..... :(+) K

A (–): ..... | ..... || Zn^{2+} | Zn :(+) K

Zadanie 20. (0–1)

Związek organiczny X jest substratem w procesach produkcji niektórych tworzyw sztucznych. Ten związek ulega reakcji polimeryzacji i jest stosowany jako jeden z reagentów w procesach polikondensacji. Niżej przedstawione są wzory fragmentów łańcucha dwóch polimerów (oznaczonych literami A i B), w których syntezie bierze udział związek X.

A.	B.
	

Uzupełnij tabelę. Wpisz informacje dotyczące związku X.

20.
0–1

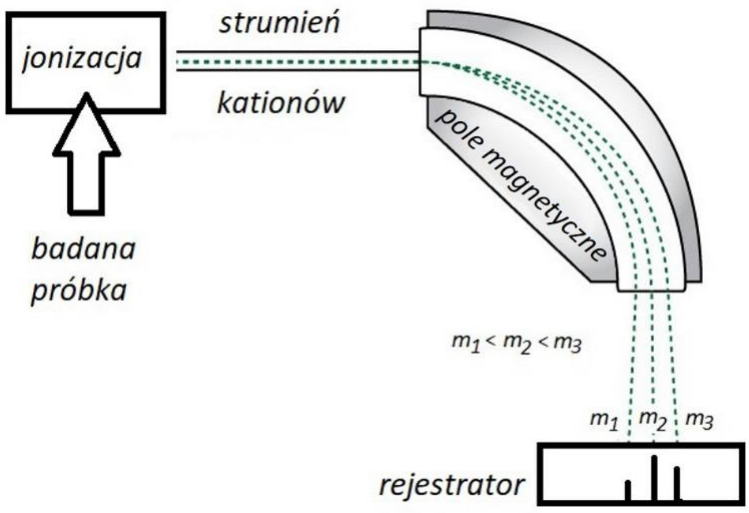
Wzór strukturalny	Nazwa systematyczna

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

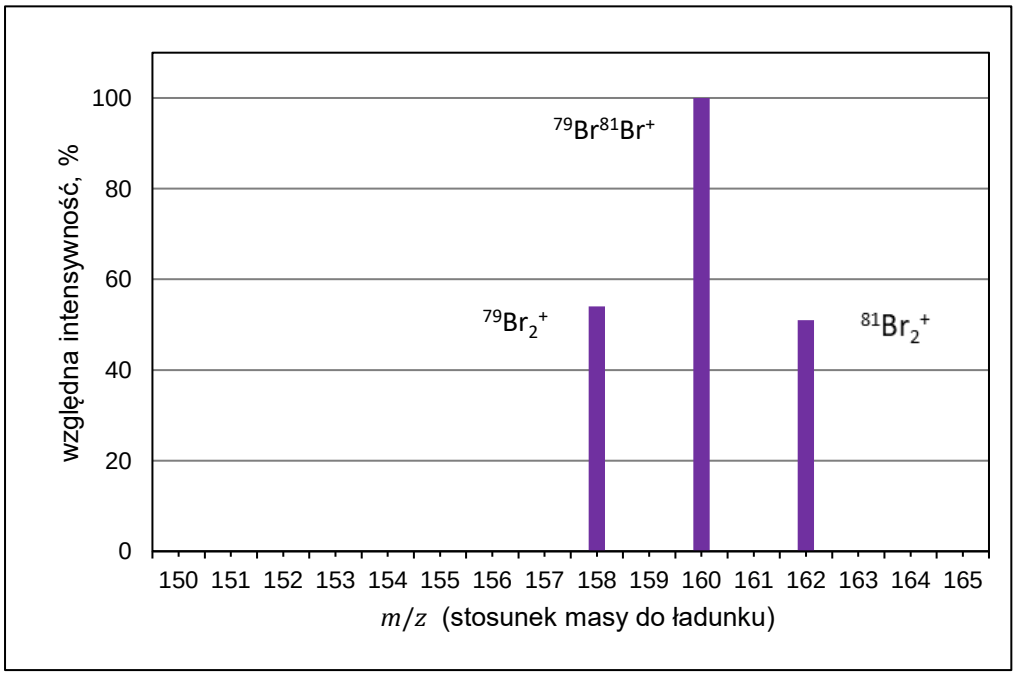
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 21. (0–2)

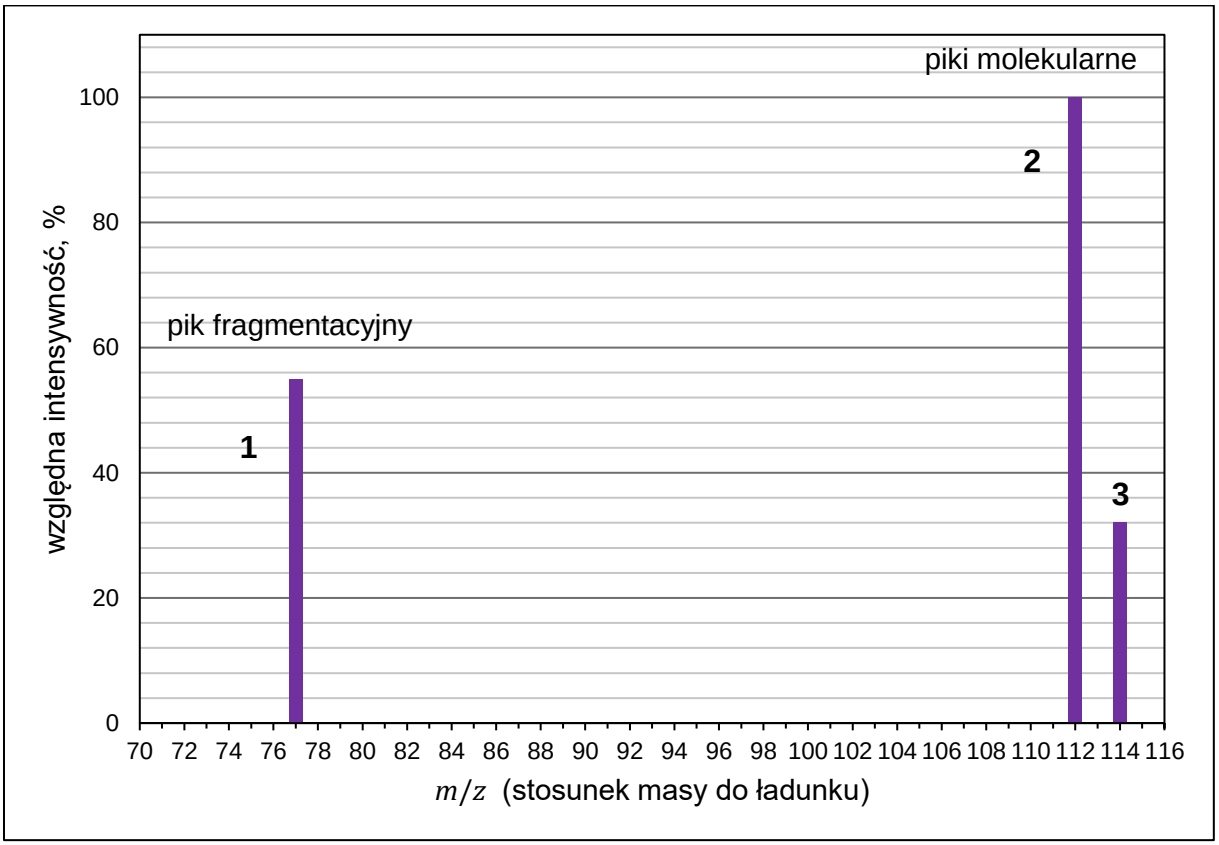
Jedną z metod analizy instrumentalnej jest spektrometria mas. Podczas takiej analizy badana próbka (w fazie gazowej) jest poddawana jonizacji. Cząsteczki tracą elektrony i stają się kationami oraz ulegają fragmentacji, w wyniku której powstają mniejsze kationy. Następnie wiązka kationów przechodzi przez pole magnetyczne, w którym tor jej ruchu ulega zakrzywieniu. Wielkość zakrzywienia zależy od stosunku masy do ładunku i dla jednododatnich kationów jest odwrotnie proporcjonalna do ich masy. W ten sposób kationy o różnych masach zostają rozdzielone i odpowiadają im oddzielne piki w otrzymanym widmie masowym. Wysokość tych pików (intensywność) jest proporcjonalna do zawartości odpowiednich kationów w próbce. Cząsteczkom, które uległy jonizacji, ale nie uległy fragmentacji, odpowiadają tzw. piki molekularne o największej masie. Poniżej przedstawiono uproszczony schemat działania spektrometru mas.



Niżej przedstawiono fragment widma masowego bromu, na którym są widoczne piki molekularne pochodzące od kationów Br_2^+ o różnym składzie izotopowym. Intensywność sygnałów (wysokość pików) jest mierzona względem najwyższego piku molekularnego.



Na poniższym fragmencie widma masowego chlorobenzenu pokazano trzy piki, oznaczone numerami 1 (pik fragmentacyjny) oraz 2, 3 (piki molekularne).



Wpisz do tabeli wzory sumaryczne kationów odpowiadających kolejnym pikom. Jeśli w jonie występuje chlor, podaj jego liczbę masową. Wyjaśnij, dlaczego dwa piki molekularne znacznie różnią się pod względem wysokości.

21.
0–1–2

Numer piku	Wzór kationu
1	
2	
3	

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 22.

Atomy wodoru w cząsteczkach etynu są bardziej reaktywne niż atomy wodoru w alkanach i alkenach. Przykładowo: przez metaliczny sód jest wypierany wodór z etynu i przy nadmiarze tego alkinu reakcja przebiega zgodnie z równaniem:

$$2HC{\equiv}CH + 2Na \rightarrow \underset{\text{etynek sodu}}{2HC{\equiv}CNa} + H_2$$

Podobna reakcja z udziałem sodu zachodzi w ciekłym amoniaku:

$$2NH_3 + 2Na \rightarrow 2NaNH_2 + H_2$$

Z kolei działanie etynu na produkt tej reakcji ($NaNH_2$) rozpuszczony w etoksyetanie (eterze dietylowym) prowadzi do ponownego powstania amoniaku:

$$HC{\equiv}CH + NaNH_2 \rightarrow HC{\equiv}CNa + NH_3$$

Etynek sodu nie jest trwałym związkiem i po wprowadzeniu do wody rozkłada się z wydzieleniem etynu.

22.1. 0–1

Zadanie 22.1. (0–1)

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji etynku sodu z wodą.

.....

22.2. 0–1

Zadanie 22.2. (0–1)

Etyn, amoniak i wodę uszereguj od najsłabszego do najsilniejszego charakteru kwasowego.

.....

najsłabszy charakter kwasowy — najsilniejszy charakter kwasowy

Zadanie 23. (0–2)

Jedną z monobromopochodnych butanu (związek A) poddano reakcji z KOH w bezwodnym etanolu (reakcja 1.), a na otrzymany związek B podziałano bromowodorem (reakcja 2.). Główny produkt C był izomerem związku A.

23. 0–1–2

Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie. Następnie uzupełnij tabelę. Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków A i C.

Związek B powstał w reakcji (substytucji / addycji / eliminacji), a jego przemiana w związek C jest przykładem reakcji (substytucji / addycji / eliminacji).

Wzór związku A	Wzór związku C

Zadanie 24.

W temperaturze powyżej 67 ℃ fenol miesza się z wodą w dowolnych proporcjach, natomiast w przedziale temperatury 15–40 ℃ jego maksymalne stężenie w roztworze wodnym nie przekracza 10 %.
Do probówki wprowadzono fenol i wodę w stosunku masowym 1 : 5 i przeprowadzono doświadczenie.
Etap 1. Zawartość probówki ogrzano do temperatury 70 ℃.
Etap 2. Mieszaninę ochłodzono do temperatury 25 ℃.
Etap 3. Dodano stechiometryczną ilość wodorotlenku sodu (w stosunku do fenolu).

Zadanie 24.1. (0–1)

24.1.
0–1

Uzupełnij tabelę. Opisz wygląd zawartości probówki po kolejnych etapach doświadczenia.

	Wygląd zawartości probówki
po 1. etapie	
po 2. etapie	
po 3. etapie	

Zadanie 24.2. (0–1)

Po pewnym czasie stwierdzono, że mieszanina otrzymana w 3. etapie ma odczyn zasadowy.

24.2.
0–1

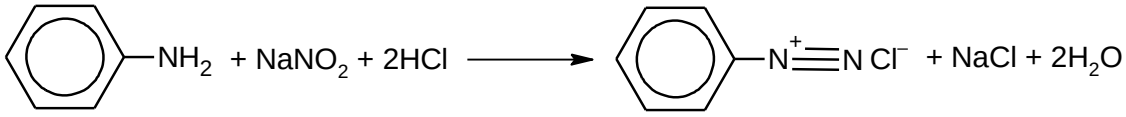
Napisz równanie reakcji odpowiadającej za odczyn tej mieszaniny na podstawie definicji kwasów i zasad Brønsteda. Wzory odpowiednich drobin wpisz w poniższą tabelę.

kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
	+		⇄		+	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

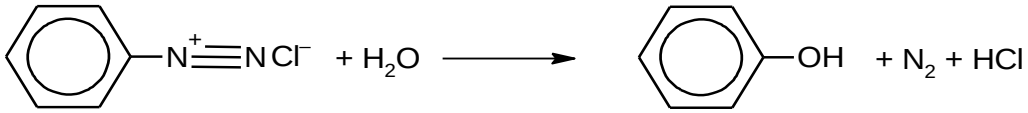
Zadanie 25. (0–3)

W wyniku działania kwasem azotowym(III) na pierwszorzędowe aminy aromatyczne powstają tzw. sole diazoniowe, które znajdują zastosowanie w syntezie organicznej. W praktyce, zamiast nietrwałego kwasu azotowego(III) stosuje się jego sól w obecności mocnego kwasu. Przykład takiej reakcji z udziałem aniliny zilustrowano równaniem:



sól diazoniowa

Gdy otrzymana sól diazoniowa reaguje z wodą, powstaje fenol.



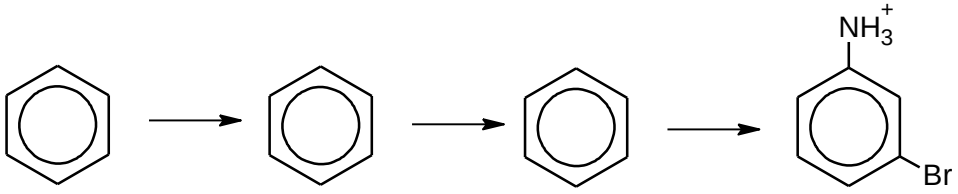
Opisane przemiany mogą być stosowane w celu otrzymania pochodnych benzenu, w których podstawniki kierujące w pozycje *orto*- i *para*- znajdują się względem siebie w pozycji *meta*-.

25.
0–1–2–3

Zaprojektuj ciąg przemian, w wyniku których z benzenu powstanie 3-bromofenol – uzupełnij w poniższym, dwuczęściowym schemacie wzory produktów pośrednich, a nad każdą strzałką wpisz literę oznaczającą zestaw użytych reagentów. Zestawy odczynników wybierz spośród wymienionych poniżej.

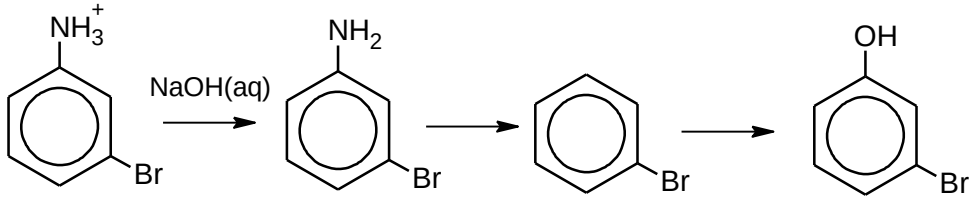
A	**B**	**C**	**D**	**E**
$NaNO_2$, HCl	$HNO_{3\ stęż.}$, $H_2SO_{4\ stęż.}$	H_2O	Br_2, $FeBr_3$	Zn, HCl

I



benzen

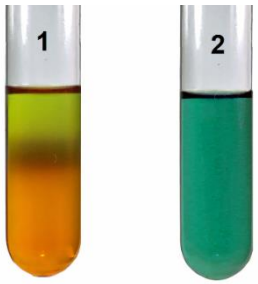
II



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 26. (0–1)

Izomeryczne związki A, B i C należące do jednej klasy związków organicznych mają wzór sumaryczny $C_4H_{10}O$. Jeden z tych związków ma rozgałęziony łańcuch węglowy. Izomer A został wprowadzony do roztworu $K_2Cr_2O_7$ z dodatkiem kwasu siarkowego(VI) i na zdjęciu obok pokazano, jak wygląda zawartość probówki na początku tego doświadczenia (1) oraz po pewnym czasie (2). Wiadomo, że cząsteczki związku A nie są chiralne, ale jego izomer B, który podobnie zachowałby się w opisanym doświadczeniu, wykazuje czynność optyczną. Izomer C nie ulega działaniu jonów dichromianowych(VI).



Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) izomerów A, B, C.

Izomer A	Izomer B	Izomer C

26.
0–1

Zadanie 27. (0–2)

Uczniowie badali zachowanie związków organicznych wobec kwasów i zasad. Mieli do dyspozycji: propano-1-aminę, propan-1-ol, glicynę oraz kwas propanowy. Te związki zostały w przypadkowej kolejności oznaczone numerami 1–4.
W pierwszym etapie doświadczenia badane związki wprowadzono pojedynczo do czterech probówek zawierających kwas solny z dodatkiem oranżu metylowego, a w drugim etapie – do czterech probówek zawierających roztwór NaOH z dodatkiem fenoloftaleiny.
Efekty doświadczenia pokazano na zdjęciach.

Etap 1.



Etap 2.



Uzupełnij tabelę. Wymienionym związkom przyporządkuj numery ich roztworów.

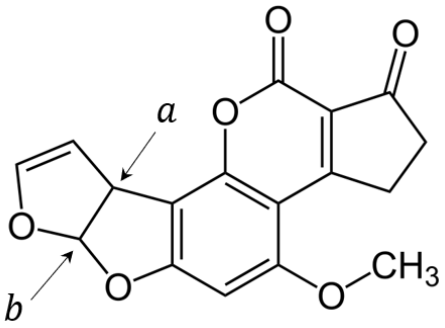
Nazwa związku	propano-1-amina	propan-1-ol	glicyna	kwas propanowy
Numer roztworu				

27.
0–1–2

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 28. (0–1)

Jednym z silnie toksycznych związków wytwarzanych przez pleśnie jest aflatoksyna B1, wykazująca właściwości rakotwórcze. Poniższy wzór przedstawia strukturę cząsteczki tego związku.



28.
0–1

Uzupełnij tabelę. Wpisz formalne stopnie utlenienia atomów węgla oznaczonych literami a i b we wzorze cząsteczki aflatoksyny B1 oraz określ typ hybrydyzacji, jaki można przypisać orbitalom walencyjnym atomu węgla a.

Stopień utlenienia atomu węgla a	Stopień utlenienia atomu węgla b	Hybrydyzacja orbitali atomu węgla a

Zadanie 29.

Do parametrów charakteryzujących tłuszcze należy tzw. liczba jodowa. Jest ona miarą nienasycenia tłuszczu i odpowiada liczbie gramów jodu, który może przereagować z próbką tłuszczu o masie 100 g.

Tłuszcze poddaje się w przemyśle m.in. transestryfikacji, która polega na wymianie reszt kwasowych na inne lub na podstawieniu innego alkoholu w miejscu glicerolu.

29.1.
0–1–2

Zadanie 29.1. (0–2)

Napisz równanie reakcji kwasu oleinowego z jodem oraz równanie transestryfikacji trioleinianu glicerolu z metanolem. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) reagentów organicznych.

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 29.2. (0–2)

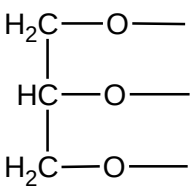
Pewien trigliceryd, którego cząsteczki nie są chiralne, ma liczbę jodową ok. 30. Ten związek poddano transestryfikacji z metanolem i stwierdzono, że w produktach znajdują się tylko dwa estry: oleinian metylu i palmitynian metylu.

Wykonaj odpowiednie obliczenia i uzupełnij poniższy wzór, tak aby przedstawiał trigliceryd, który poddano opisanym reakcjom.
Przyjmij wartości mas molowych:
$M_{\text{glicerolu}} = 92\ \text{g·mol}^{-1}$, $M_{\text{kwasu oleinowego}} = 282\ \text{g·mol}^{-1}$, $M_{\text{kwasu palmitynowego}} = 256\ \text{g·mol}^{-1}$.

29.2.
0–1–2

Obliczenia:

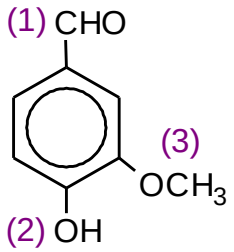
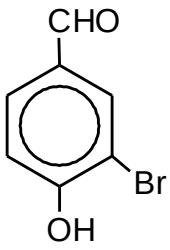
Wzór triglicerydu:



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Informacja do zadań 30.–33.

Wanilina jest popularną substancją zapachową stosowaną w przemyśle spożywczym i kosmetycznym. Strukturę cząsteczki tego związku przedstawia wzór I.
W jednej z metod otrzymywania waniliny produktem pośrednim jest związek opisany wzorem II.

Wzór I	Wzór II
	

30.
0–1

Zadanie 30. (0–1)

Wśród wymienionych niżej odczynników wybierz te, które reagują z grupami funkcyjnymi oznaczonymi we wzorze waniliny cyframi (1) i (2). Wpisz te cyfry w odpowiednie komórki poniższej tabeli.

Odczynnik	$[Ag(NH_3)_2]OH$ (aq)	NaCl (aq)	KOH (aq)
Grupa funkcyjna			

Zadanie 31. (0–1)

Grupa oznaczona cyfrą (3) może występować w formie anionu w związku, który jest produktem reakcji metanolu z jednym z wymienionych niżej reagentów:

NaOH CH_3COONa Na Na_2CO_3

31.
0–1

Wybierz odpowiedni reagent i napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie tej reakcji. Napisz nazwę jej organicznego produktu.

Równanie reakcji:

.....

Nazwa produktu: .....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 32. (0–1)

Związek oznaczony wzorem II otrzymuje się w reakcji bromowania 4-hydroksybenzaldehydu (aldehydu 4-hydroksybenzoesowego).

Rozstrzygnij, czy związek opisany wzorem II jest głównym czy ubocznym produktem tej reakcji. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu odwołaj się do wpływu kierującego podstawników.

32.
0–1

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

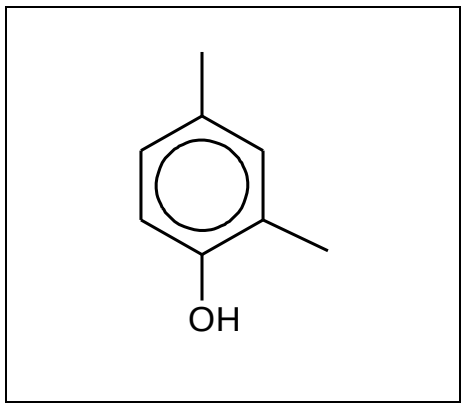
.....

Zadanie 33. (0–1)

Silniejszym środkiem zapachowym od waniliny, ale o podobnym aromacie, jest związek nazywany etylowaniliną. Położenie atomów tlenu względem pierścienia aromatycznego jest takie samo w obu tych związkach, natomiast ich masy cząsteczkowe różnią się o 14 u.

Uzupełnij poniższy wzór tak, aby przedstawiał cząsteczkę etylowaniliny.

33.
0–1



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 34. (0–1)

Pewien tripeptyd zbudowany z aminokwasów białkowych zawiera w każdej ze swoich cząsteczek cztery atomy tlenu, cztery atomy azotu i dwa asymetryczne atomy węgla. Dwa aminokwasy wchodzące w skład tego tripeptydu mają 4-węglowe łańcuchy boczne. Reszty aminokwasów są uporządkowane zgodnie ze wzrostem ich mas cząsteczkowych, czyli największą masę cząsteczkową ma aminokwas z wolną grupą karboksylową.

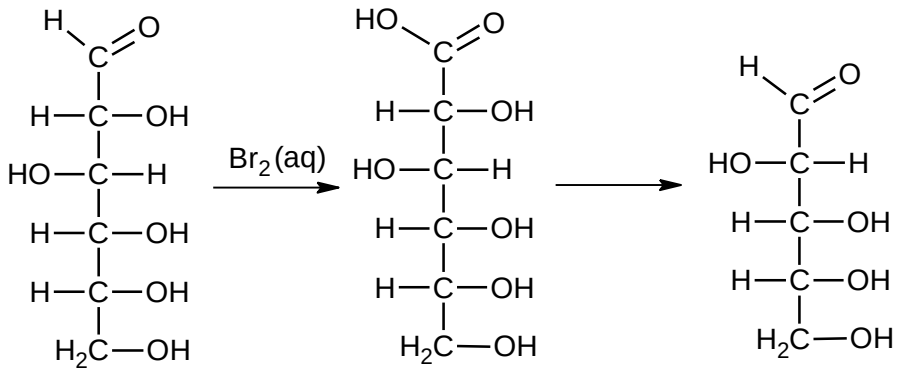
34. 0–1

Napisz wzór tripeptydu spełniającego opisane warunki. Użyj trzyliterowych kodów aminokwasów. Pamiętaj, że z lewej strony umieszcza się kod aminokwasu, którego reszta zawiera wolną grupę aminową połączoną z atomem węgla α.

.....

Zadanie 35. (0–1)

Jednym z procesów, którym mogą ulegać cukry, jest skracanie łańcucha węglowego. Jeżeli aldoheksozę podda się utlenieniu za pomocą wody bromowej, otrzymany kwas będzie można przekształcić w aldopentozę. Przykład takiego ciągu przemian przedstawiono na poniższym schemacie.



glukoza — kwas glukonowy — arabinoza

35. 0–1

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Schemat przedstawia przemianę D-glukozy w L-arabinozę.	**P**	**F**
2.	Podczas przemiany glukozy w arabinozę zmienia się liczba asymetrycznych atomów węgla.	**P**	**F**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

CHEMIA

Poziom rozszerzony

Formuła 2023

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

CHEMIA

Poziom rozszerzony

Formuła 2023

CHEMIA

Poziom rozszerzony

Formuła 2023