CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD **PESEL**

miejsce na naklejkę

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

11 MAJA 2020

Godzina rozpoczęcia: 9:00

Czas pracy: 150 minut

Liczba punktów do uzyskania: 60

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 21 stron (zadania 1–36). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

MCH-R1_1P-202

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 1.

O dwóch pierwiastkach umownie oznaczonych literami X i Z wiadomo, że:

- oba przyjmują w związkach chemicznych taki sam maksymalny stopień utlenienia
- konfiguracja elektronowa atomu pierwiastka X w stanie wzbudzonym, w którym nastąpiło przeniesienie jednego z elektronów sparowanych na wyższą energetycznie i nieobsadzoną podpowłokę, może zostać przedstawiona w postaci zapisu:

1*s*	2*s*	2*p*	3*s*	3*p*	3*d*
↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑	↑ ↑ ↑	↑

- w stanie podstawowym atom pierwiastka Z ma łącznie na ostatniej powłoce i na podpowłoce 3*d* pięć elektronów.

Zadanie 1.1. *(2 pkt)*

Wpisz do tabeli symbol pierwiastka X i symbol pierwiastka Z, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do których należy każdy z pierwiastków.

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
pierwiastek X			
pierwiastek Z			

Zadanie 1.2. *(1 pkt)*

Napisz wzór sumaryczny wodorku pierwiastka X oraz maksymalny stopień utlenienia, jaki przyjmują pierwiastki X i Z w związkach chemicznych.

Wzór sumaryczny wodorku pierwiastka X: .....

Maksymalny stopień utlenienia, jaki przyjmują pierwiastki X i Z w związkach chemicznych:

.....

Zadanie 1.3. *(1 pkt)*

Przedstaw pełną konfigurację elektronową <u>jonu</u> Z^{2+} w stanie podstawowym. Zastosuj zapis z uwzględnieniem podpowłok.

.....

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Wpisz do tabeli temperaturę wrzenia wymienionych substancji (H_2, $CaCl_2$, HCl) pod ciśnieniem atmosferycznym. Wartości temperatury wrzenia wybierz spośród następujących: –253 ºC, –85 ºC, 100 ºC, 1935 ºC.

Więcej materiałów na lern.one

Substancja	wodór, H_2	chlorek wapnia, $CaCl_2$	chlorowodór, HCl
Temperatura wrzenia, °C			

Zadanie 3.

Najtrwalszym izotopem neptunu jest izotop o liczbie masowej równej 237 i okresie półtrwania $\tau = 2{,}2 \cdot 10^6$ lat. Otrzymuje się go przez napromieniowanie izotopu uranu o liczbie masowej 238 neutronami o dużej energii kinetycznej. Ta przemiana zachodzi zgodnie z poniższym schematem.

$$^{238}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{237}_{92}\mathrm{U} + a\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$$

W jej wyniku powstaje nietrwały izotop uranu o liczbie masowej $A = 237$. Jądro $^{237}_{92}\mathrm{U}$ ulega rozpadowi – powstaje jądro $^{237}_{93}\mathrm{Np}$.

Na podstawie: A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1998.

Zadanie 3.1. *(1 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdania, tak aby powstała informacja prawdziwa: wybierz i podkreśl wartość współczynnika *a* (liczbę neutronów) w równaniu przemiany izotopu uranu o liczbie masowej 238 oraz typ przemiany, której ulega izotop uranu o liczbie masowej 237.

Współczynnik *a* w równaniu przemiany izotopu uranu o liczbie masowej 238 jest równy (1 / 2 / 3). Izotop uranu o liczbie masowej 237 ulega przemianie (α / β^- / γ).

Zadanie 3.2. *(1 pkt)*

Oblicz, po ilu latach z próbki izotopu neptunu $^{237}_{93}\mathrm{Np}$ o masie równej *m* pozostanie próbka zawierająca 0,25*m* tego izotopu.

Obliczenia:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1.	1.2.	1.3.	2.	3.1.	3.2.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Więcej materiałów na lern.one

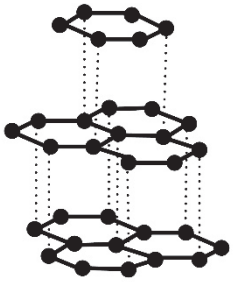
Zadanie 4. *(1 pkt)*

Uzupełnij tabelę – wpisz wartości liczb kwantowych: głównej *n*, pobocznej (orbitalnej) *l* oraz magnetycznej *m*, opisujących stan niesparowanego elektronu w atomie potasu w stanie podstawowym.

Wartości liczby kwantowej		
głównej *n*	pobocznej *l*	magnetycznej *m*

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Atomy węgla w krysztale grafitu układają się w płaskie, równoległe warstwy. Każdy atom węgla w warstwie jest połączony z trzema sąsiednimi atomami węgla, w wyniku czego tworzy się płaska struktura przypominająca plaster miodu. Odległość między dwoma sąsiednimi atomami węgla w warstwie jest równa 0,142 nm, a więc tyle, ile wynosi długość wiązania węgiel – węgiel w pierścieniu aromatycznym, natomiast odległość między sąsiednimi warstwami grafitu jest równa 0,335 nm. Fragment struktury krystalicznej grafitu przedstawiono na poniższym rysunku.



Na podstawie: K. Pigoń, Z. Ruziewicz, *Chemia fizyczna. Fizykochemia molekularna*, Warszawa 2005, oraz K.M. Pazdro, *Podstawy chemii dla kandydatów na wyższe uczelnie*, Warszawa 1993.

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Orbitalom walencyjnym atomów węgla w krysztale grafitu przypisuje się hybrydyzację typu sp^3.	**P**	**F**
2.	W krysztale grafitu oddziaływania między warstwami są oddziaływaniami międzycząsteczkowymi – słabszymi od wiązań kowalencyjnych.	**P**	**F**
3.	Grafit przewodzi prąd elektryczny, ponieważ w obrębie danej warstwy istnieją zdelokalizowane wiązania π, których elektrony mogą przemieszczać się w polu elektrycznym.	**P**	**F**

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Uzupełnij tabelę – wpisz liczbę wiązań σ, wiązań π oraz wolnych par elektronowych w cząsteczce cyjanowodoru o wzorze HCN.

Liczba		
wiązań σ	wiązań π	wolnych par elektronowych

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 7. *(2 pkt)*

Synteza jodowodoru przebiega zgodnie z równaniem:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

Równanie kinetyczne tej syntezy jest następujące: $v = k \cdot c_{H_2} \cdot c_{I_2}$, gdzie c_{H_2} i c_{I_2} oznaczają stężenie substratów. W temperaturze 400 ºC stała szybkości tej reakcji $k = 2{,}42 \cdot 10^{-2}\ mol^{-1} \cdot dm^3 \cdot s^{-1}$.

Na podstawie: P.W. Atkins, *Chemia fizyczna*, Warszawa 2001.

W temperaturze 400 ºC do reaktora o stałej pojemności równej 2 dm^3 wprowadzono mieszaninę dwóch moli gazowego wodoru i jednego mola gazowego jodu. Po zamknięciu reaktora zainicjowano reakcję, przy czym utrzymywano stałą temperaturę 400 ºC.

Oblicz szybkość syntezy jodowodoru w momencie, gdy reakcji uległa połowa początkowej ilości jodu.

Obliczenia:

Zadanie 8. *(1 pkt)*

W środowisku alkalicznym jod utlenia ilościowo metanal do kwasu metanowego. Czynnikiem utleniającym jest anion jodanowy(I), który powstaje w reakcji jodu cząsteczkowego z anionami hydroksylowymi. Przebieg opisanych przemian można zilustrować następującymi równaniami:

reakcja 1. $I_2 + 2OH^- \rightarrow IO^- + I^- + H_2O$

reakcja 2. $HCHO + IO^- + OH^- \rightarrow HCOO^- + I^- + H_2O$

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna 2. Chemiczne metody analizy ilościowej*, Warszawa 1998.

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> sumaryczne równanie opisanego utleniania metanalu jodem w środowisku alkalicznym i określ stosunek <u>masowy</u>, w jakim metanal reaguje z jodem.

Równanie reakcji:

.....

Stosunek masowy metanalu i jodu $m_{HCHO} : m_{I_2} =$ .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.	5.	6.	7.	8.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 9. *(2 pkt)*

Reakcja tlenku siarki(IV) z tlenem przebiega zgodnie z równaniem:

$$2SO_2\,(g) + O_2\,(g) \xrightleftharpoons{V_2O_5} 2SO_3\,(g) \qquad \Delta H^\circ = -98{,}98\ \mathrm{kJ \cdot mol^{-1}}$$

Reakcję prowadzi się w temperaturze 650 K–850 K w obecności katalizatora. W tej temperaturze wszystkie reagenty są gazami.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w nawiasie.

1. W warunkach izotermicznych wydajność reakcji tlenku siarki(IV) z tlenem (nie zależy / zależy) od ciśnienia panującego w reaktorze.
2. W warunkach izobarycznych podwyższenie temperatury, w której prowadzona jest reakcja tlenku siarki(IV) z tlenem, poskutkuje (spadkiem / wzrostem) wydajności reakcji tworzenia tlenku siarki(VI).
3. W warunkach izobarycznych podwyższenie temperatury, w której prowadzona jest reakcja tlenku siarki(IV) z tlenem, poskutkuje (spadkiem / wzrostem) szybkości reakcji tworzenia tlenku siarki(VI).

Zadanie 10. *(2 pkt)*

W temperaturze 1000 K przeprowadzono reakcję opisaną równaniem:

$$CO\,(g) + H_2O\,(g) \rightleftarrows CO_2\,(g) + H_2\,(g)$$

Mieszaninę zawierającą 2,00 mole tlenku węgla(II) i 8,00 moli pary wodnej umieszczono w reaktorze o stałej pojemności równej 1 dm^3 i zainicjowano reakcję, przy czym utrzymywano temperaturę 1000 K. Po ustaleniu się równowagi stwierdzono, że powstało 1,68 mola tlenku węgla(IV).

Oblicz stężeniową stałą równowagi opisanej reakcji w temperaturze 1000 K.

Obliczenia:

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 11. *(1 pkt)*

Siarczan(VI) wapnia–woda (2/1) jest stosowany w zaprawie budowlanej, ponieważ ma zdolność wiązania wody. W wyniku tego procesu powstaje siarczan(VI) wapnia–woda (1/2).

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać równanie opisanej reakcji, oraz wybierz spośród podanych i podkreśl nazwę procesu, którego podstawą jest ta reakcja.

Równanie reakcji:

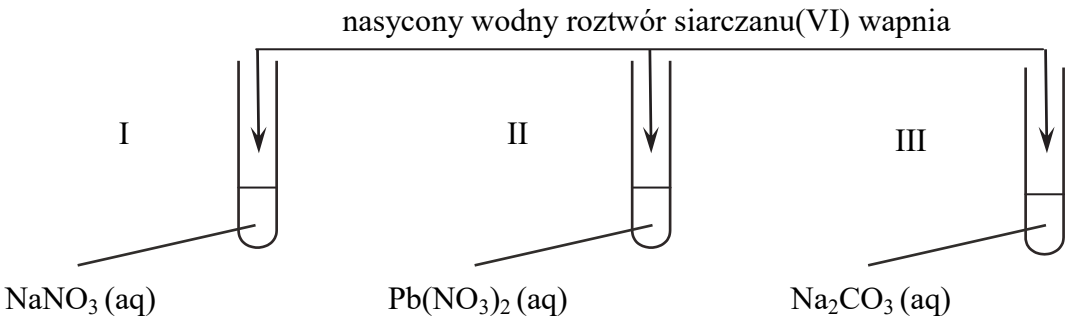
$$\ldots\ldots(CaSO_4)_2 \cdot H_2O + \ldots\ldots H_2O \quad \rightarrow \quad \ldots\ldots(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$$

Nazwa procesu:

gaszenie wapna twardnienie zaprawy gipsowej twardnienie zaprawy wapiennej

Zadanie 12. *(2 pkt)*

Siarczan(VI) wapnia jest substancją trudno rozpuszczalną w wodzie. Nasycony wodny roztwór siarczanu(VI) wapnia, nazywany wodą gipsową, stosuje się do przeprowadzania różnych prób w analizie chemicznej. Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.



Po dodaniu roztworu siarczanu(VI) wapnia w dwóch probówkach zaobserwowano wytrącenie białego osadu.

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, Warszawa 2001.

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji, które zaszły po dodaniu wody gipsowej do probówek I–III, albo zaznacz, że reakcja nie zaszła.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	9.	10.	11.	12.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Węglan sodu jest solą dość dobrze rozpuszczalną w wodzie. Podczas ochładzania jej gorącego roztworu nie powstaje sól bezwodna, ale wydzielają się hydraty, których skład zależy od temperatury. W temperaturze 20 °C w równowadze z roztworem nasyconym pozostaje dekahydrat o wzorze $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Rozpuszczalność dekahydratu węglanu sodu w wodzie w tej temperaturze jest równa 21,5 g w 100 g wody.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Oblicz rozpuszczalność węglanu sodu (wyrażoną w gramach substancji na 100 gramów wody) w opisanych warunkach <u>w przeliczeniu na sól bezwodną</u>.

Obliczenia:

Odpowiedź: Rozpuszczalność = …… g soli bezwodnej w 100 g wody.

Zadanie 14. *(1 pkt)*

W przemyśle duże ilości wody są zużywane w celu chłodzenia aparatury. W wyniku użycia wody twardej w podwyższonej temperaturze powstają trudno rozpuszczalne osady tworzące kamień kotłowy, np.:

$$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow Mg(OH)_2 + 2CO_2$$

Aby zapobiec powstawaniu kamienia kotłowego w instalacjach przemysłowych, niekiedy stosuje się tzw. szczepienie kwasem, czyli rozkład rozpuszczonych w wodzie wodorowęglanów wapnia i magnezu mocnymi kwasami, np. kwasem siarkowym(VI).

Na podstawie: K. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, E. Bobryk, J. Sentek, *Technologia chemiczna. Przemysł nieorganiczny*, Warszawa 2013.

Więcej materiałów na lern.one

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Składnikami kamienia kotłowego są m.in. węglan wapnia i wodorotlenek magnezu.	**P**	**F**
2.	Po dodaniu kwasu siarkowego(VI) do wody zawierającej wodorowęglany zachodzi reakcja opisana równaniem: $HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$	**P**	**F**
3.	Użycie kwasu siarkowego(VI) skutkuje całkowitym usunięciem obecnych w wodzie jonów Ca^{2+} i Mg^{2+}.	**P**	**F**

Zadanie 15. *(1 pkt)*

Większość kationów metali występuje w roztworze wodnym w postaci jonów kompleksowych, tzw. akwakompleksów, w których cząsteczki wody otaczają jon metalu, czyli są ligandami. Dodanie do takiego roztworu reagenta, który z kationami danego metalu tworzy trwalsze kompleksy niż woda, powoduje wymianę ligandów. Kompleksy mogą mieć różne barwy, zależnie od rodzaju ligandów, np. jon Fe^{3+} tworzy z jonami fluorkowymi F^- kompleks bezbarwny, a z jonami tiocyjanianowymi (rodankowymi) SCN^- – krwistoczerwony.
W dwóch probówkach znajdował się wodny roztwór chlorku żelaza(III). Do pierwszej probówki wsypano niewielką ilość stałego fluorku potasu, co poskutkowało odbarwieniem żółtego roztworu, a następnie do obu probówek dodano wodny roztwór rodanku potasu (KSCN). Stwierdzono, że tylko w probówce drugiej pojawiło się krwistoczerwone zabarwienie.

W badanych roztworach występowały jony kompleksowe żelaza(III):

I rodankowy II fluorkowy III akwakompleks

Uszereguj <u>wymienione</u> jony kompleksowe zgodnie ze wzrostem ich trwałości. Napisz w odpowiedniej kolejności numery, którymi je oznaczono.

.....
najmniejsza trwałość największa trwałość

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	13.	14.	15.
	Maks. liczba pkt	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt			

Więcej materiałów na lern.one

Informacja do zadań 16.–18.

Srebro występuje w przyrodzie jako srebro rodzime, a także jako składnik minerałów, takich jak argentyt Ag_2S czy chlorargiryt AgCl. Proces wydobywania srebra z urobku górniczego polega na przeprowadzeniu srebra w dobrze rozpuszczalny w wodzie kompleksowy związek cyjankowy, w którym srebro wchodzi w skład anionu o wzorze $[Ag(CN)_2]^-$. W tym celu rozdrobniony urobek górniczy poddaje się działaniu cyjanku sodu NaCN w obecności powietrza. Poniższe schematy są ilustracją reakcji zachodzących podczas opisanego procesu:

reakcja I: $Ag \xrightarrow{+\,NaCN\,+\,2H_2O\,+\,O_2} Na[Ag(CN)_2]$

reakcja II: $Ag_2S \xrightarrow{+\,NaCN(aq)} Na[Ag(CN)_2]$

reakcja III: $AgCl \xrightarrow{+\,NaCN(aq)} Na[Ag(CN)_2]$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Zadanie 16.

Reakcja I jest reakcją utleniania i redukcji, która zachodzi zgodnie ze schematem:

$$Ag + CN^- + H_2O + O_2 \rightarrow [Ag(CN)_2]^- + OH^-$$

Zadanie 16.1. *(2 pkt)*

Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej reakcji. Uwzględnij środowisko obojętne, w którym reakcja przebiega.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

Zadanie 16.2. *(1 pkt)*

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie opisanej reakcji.

$$..... Ag + ... CN^- + ... H_2O + ... O_2 \rightarrow ..... [Ag(CN)_2]^- + ... OH^-$$

Zadanie 17. *(1 pkt)*

Rozstrzygnij, czy reakcje II i III są reakcjami utleniania i redukcji. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 18. *(1 pkt)*

Z otrzymanego roztworu $Na[Ag(CN)_2]$ wydziela się srebro za pomocą metalicznego cynku. W tej reakcji tworzy się kompleks cyjankowy o wzorze $Na_2[Zn(CN)_4]$.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie opisanej reakcji.

.....

Informacja do zadań 19.–20.

Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu. W wyniku reakcji opisanej równaniem:

$$2H_2O \xrightarrow{\text{prąd elektryczny}} 2H_2 + O_2$$

otrzymano 0,96 dm^3 wodoru w temperaturze 20 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

Zadanie 19. *(2 pkt)*

Oblicz, jaki ładunek elektryczny przepłynął przez wodny roztwór siarczanu(VI) sodu, wskutek czego powstało 0,96 dm^3 wodoru. Przyjmij, że opisany proces przebiegł z wydajnością równą 100%. Stała Faradaya $F = 96500\ C \cdot mol^{-1}$, a uniwersalna stała gazowa $R = 83{,}1\ dm^3 \cdot hPa \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$. Wynik podaj w kulombach.

Obliczenia:

Zadanie 20. *(1 pkt)*

Napisz równania reakcji elektrodowych zachodzących podczas elektrolizy wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu.

Równanie reakcji katodowej: .....

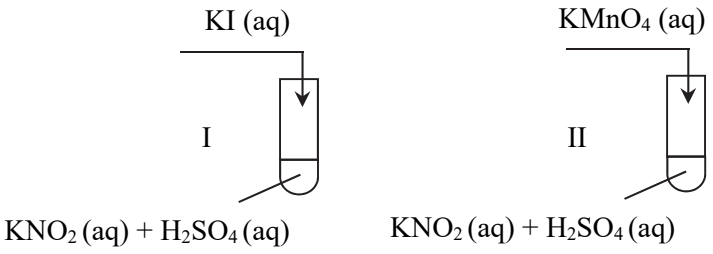
Równanie reakcji anodowej: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	16.1.	16.2.	17.	18.	19.	20.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 21. *(1 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie z udziałem azotanu(III) potasu (KNO_2). Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Objawy reakcji zaobserwowano w obu probówkach. Na dnie probówki I powstała substancja o fioletowobrunatnej barwie, charakterystycznej dla wolnego jodu, a fioletowy roztwór dodawany do probówki II uległ odbarwieniu.

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

W probówce I jony azotanowe(III) (redukują / utleniają) jony jodkowe do wolnego jodu. Podczas reakcji zachodzącej w probówce II jon azotanowy(III) pełni funkcję (reduktora / utleniacza). W tej reakcji powstaje sól manganu na stopniu utlenienia (II / IV / VI).

Informacja do zadań 22.–23.

Halogenopochodne alkanów, w cząsteczkach których dwa atomy halogenu znajdują się w pozycji 1 i 2, czyli 1,2-dihalogenki alkanów, można otrzymać w reakcji halogenu (bromu lub chloru) i odpowiedniego alkenu. Jeżeli 1,2-dihalogenek alkanu podda się – w środowisku bezwodnym – działaniu nadmiaru mocnej zasady, następuje dwukrotna eliminacja halogenowodoru, co prowadzi do utworzenia alkinu.

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

Zadanie 22. *(2 pkt)*

Napisz równania reakcji prowadzących do otrzymania pent-1-ynu z odpowiedniego alkenu opisaną powyżej metodą. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Otrzymywanie dibromopochodnej:

.....

Otrzymywanie pent-1-ynu (z udziałem KOH):

.....

Zadanie 23. *(1 pkt)*

Określ typ (addycja, substytucja, eliminacja) i mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) reakcji otrzymywania 1,2-dibromopentanu opisaną metodą.

.....

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 24. *(2 pkt)*

Pewien nienasycony alkohol monowodorotlenowy o wzorze ogólnym $C_nH_{2n-1}OH$ jest pochodną alkenu o prostym (nierozgałęzionym) łańcuchu węglowym. Masa atomów węgla stanowi 62,07% masy cząsteczki tego alkoholu. W odróżnieniu od nietrwałych enoli, w których cząsteczkach grupa –OH jest przyłączona do atomu węgla uczestniczącego w wiązaniu podwójnym, opisany alkohol jest trwały.

Ustal wzór sumaryczny nienasyconego alkoholu monohydroksylowego opisanego w informacji. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) tego alkoholu.

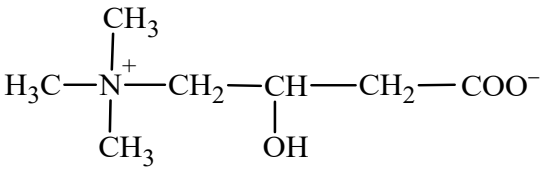
Obliczenia:

Wzór sumaryczny: .....

Wzór półstrukturalny: .....

Zadanie 25. *(1 pkt)*

Detergenty to związki, których cząsteczki zawierają fragment hydrofilowy (grupę polarną) i część hydrofobową (łańcuch niepolarny). Poniżej przedstawiono wzór karnityny.



Rozstrzygnij, czy karnityna może być stosowana jako detergent. Odpowiedź uzasadnij – uwzględnij budowę cząsteczki karnityny.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

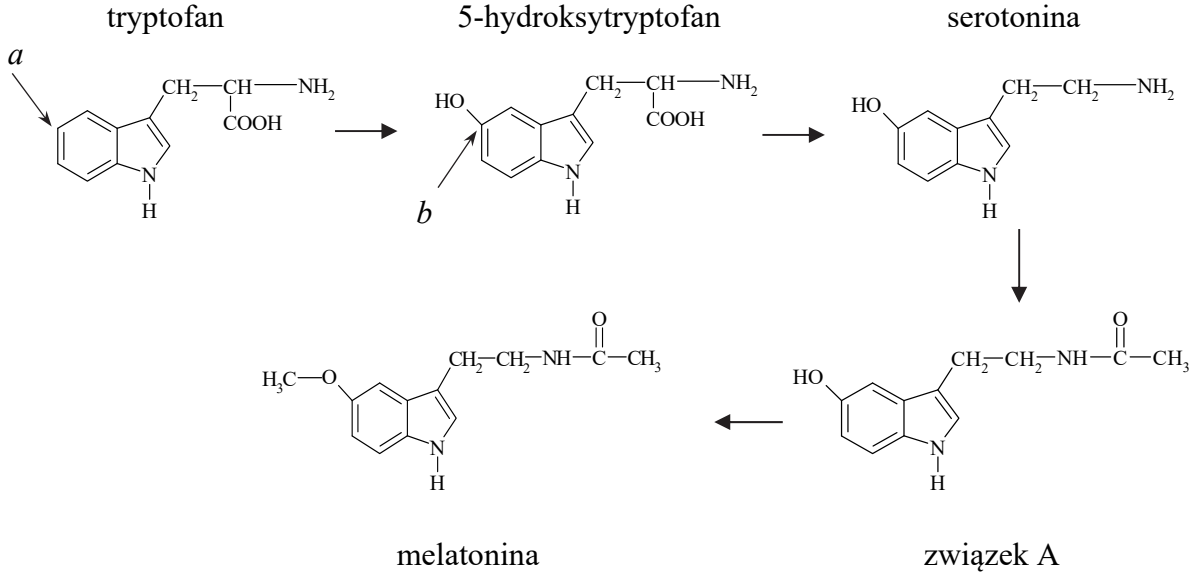
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	21.	22.	23.	24.	25.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

Więcej materiałów na lern.one

Informacja do zadań 26.–28.

Serotonina, nazywana hormonem szczęścia, powstaje z aminokwasu białkowego – tryptofanu. W pierwszym etapie przedstawionego poniżej ciągu przemian tryptofan ulega reakcji substytucji, w wyniku czego powstaje hydroksylowa pochodna, która następnie przekształca się w serotoninę. W kolejnych przemianach z serotoniny powstaje melatonina.



Zadanie 26. *(1 pkt)*

Uzupełnij tabelę. Wpisz formalny stopień utlenienia atomu węgla oznaczonego literą *a* we wzorze cząsteczki tryptofanu oraz atomu węgla oznaczonego literą *b* we wzorze jego hydroksylowej pochodnej. Napisz, jaką funkcję (utleniacza albo reduktora) pełni tryptofan w pierwszym etapie przedstawionego ciągu przemian.

Stopień utlenienia węgla *a* w tryptofanie	Stopień utlenienia węgla *b* w 5-hydroksytryptofanie	Funkcja tryptofanu

Zadanie 27. *(1 pkt)*

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się serotonina i melatonina.

Uzupełnij poniższe zdanie dotyczące możliwości rozróżnienia tych związków. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Zawartość obu probówek (może / nie może) być rozróżniona za pomocą wodnego roztworu chlorku żelaza(III), ponieważ (tylko w cząsteczkach melatoniny / tylko w cząsteczkach serotoniny / w cząsteczkach obu związków) występuje (ugrupowanie fenolowe / wiązanie amidowe / wiązanie estrowe).

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 28. *(1 pkt)*

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W wyniku reakcji dekarboksylacji z serotoniny można otrzymać 5-hydroksytryptofan.	**P**	**F**
2.	Serotonina, podobnie jak tryptofan, jest aminokwasem białkowym.	**P**	**F**
3.	Cząsteczka związku A zawiera wiązanie amidowe (peptydowe).	**P**	**F**

Zadanie 29.

Akroleina, czyli propenal, o wzorze CH_2=CH–CHO jest najprostszym nienasyconym aldehydem. Powstaje w wyniku termicznego rozkładu glicerolu. Produktem ubocznym tej reakcji jest woda. Akroleina podczas przechowywania ulega samorzutnie polimeryzacji.

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

Zadanie 29.1. *(1 pkt)*

Napisz równanie reakcji powstawania akroleiny w wyniku termicznego rozkładu glicerolu. Zastosuj półstrukturalne (grupowe) wzory związków organicznych.

.....

Zadanie 29.2. *(1 pkt)*

Rozstrzygnij, czy akroleina występuje w postaci izomerów *cis–trans*. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

Zadanie 29.3. *(1 pkt)*

Dokończ poniższy zapis, tak aby przedstawiał on równanie reakcji polimeryzacji akroleiny. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe).

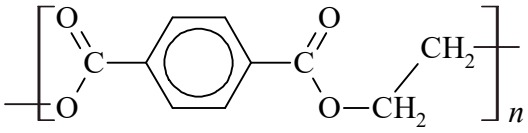
n CH_2=CH–CHO $\rightarrow$ .....

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**26.**	**27.**	**28.**	**29.1.**	**29.2.**	**29.3**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt						

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 30. *(1 pkt)*

Jednym z termoplastycznych polimerów stosowanych do produkcji włókien syntetycznych i opakowań jest PET, czyli poli(tereftalan) etylenu o wzorze



Uzupełnij tabelę. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) kwasu i alkoholu, z których można otrzymać ten polimer.

Wzór kwasu	Wzór alkoholu

Zadanie 31.

Fermentacja jabłkowo-mlekowa to naturalny proces zachodzący podczas produkcji wina i wywołany przez bakterie kwasu mlekowego. W tym procesie kwas jabłkowy przekształca się w kwas mlekowy zgodnie z poniższym schematem:

$$HOOC–CH_2–CH(OH)–COOH \xrightarrow{\text{bakterie}} CH_3–CH(OH)–COOH + CO_2$$

Na podstawie: J. Kurek, *Chemiczne tajemnice wina* w: *Chemia w szkole*, nr 4 2018.

Zadanie 31.1. *(2 pkt)*

Dla cząsteczek kwasu jabłkowego i mlekowego określ: formalny stopień utlenienia 3. atomu węgla oraz liczbę atomów węgla o danym typie hybrydyzacji orbitali walencyjnych. Uzupełnij tabelę.

	kwas jabłkowy	kwas mlekowy
stopień utlenienia 3. atomu węgla		
liczba atomów węgla o hybrydyzacji orbitali walencyjnych typu:		
sp^2		
sp^3		

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 31.2. *(1 pkt)*

Rozstrzygnij, czy cząsteczki kwasu jabłkowego są chiralne. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

Zadanie 31.3. *(1 pkt)*

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe): produktu estryfikacji kwasu jabłkowego kwasem octowym i produktu całkowitej estryfikacji kwasu jabłkowego etanolem.

Produkt estryfikacji kwasem octowym:
Produkt estryfikacji etanolem:

Zadanie 32. *(2 pkt)*

Ester A o wzorze sumarycznym $C_9H_{10}O_2$ hydrolizuje w środowisku o odczynie kwasowym do kwasu octowego i alkoholu B. Produktem utleniania alkoholu B jest kwas benzoesowy.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony estru A i alkoholu B.

Wzór estru A	Wzór alkoholu B

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**30.**	**31.1.**	**31.2.**	**31.3.**	**32.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**
	Uzyskana liczba pkt					

Więcej materiałów na lern.one

Informacja do zadań 33.–34.

Kolejność występowania aminokwasów w peptydach zapisuje się za pomocą trzyliterowych kodów. Zapis ten zaczyna się od tak zwanego *N*-końca, czyli od tego aminokwasu, którego grupa aminowa połączona z atomem węgla α nie jest zaangażowana w tworzenie wiązań peptydowych.

W wyniku częściowej hydrolizy pewnego pentapeptydu, oprócz aminokwasów, otrzymano cztery dipeptydy o następujących sekwencjach: Gly-Tyr, Leu-Ser, Leu-Leu oraz Tyr-Leu. Ustalono ponadto, że w badanym pentapeptydzie aminokwasem stanowiącym *N*-koniec była glicyna.

Zadanie 33. *(1 pkt)*

Ustal sekwencję aminokwasów w analizowanym pentapeptydzie i napisz jego wzór. Zastosuj trzyliterowe kody aminokwasów.

.....

Zadanie 34. *(1 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie, w którym na stałą próbkę opisanego pentapeptydu podziałano stężonym kwasem azotowym(V).

Napisz, jaki efekt zaobserwowano podczas tego doświadczenia, i podaj nazwę zachodzącej reakcji.

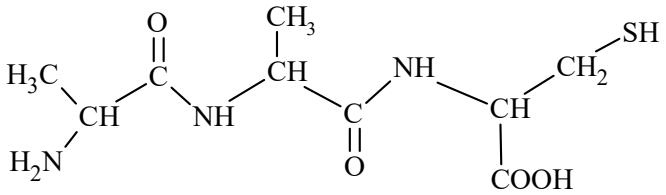
Obserwacja: .....

.....

Nazwa reakcji: .....

Zadanie 35.

Przygotowano wodny roztwór peptydu o wzorze



Otrzymany roztwór podzielono na dwie porcje, które umieszczono w dwóch probówkach. Do probówki I wprowadzono zalkalizowaną zawiesinę świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II), po czym zawartość probówki wymieszano. Drugą porcję roztworu peptydu – w probówce II – poddano hydrolizie w środowisku kwasu solnego. Stwierdzono, że hydroliza peptydu zaszła całkowicie. Następnie, po zobojętnieniu, do otrzymanej mieszaniny poreakcyjnej dodano zalkalizowaną zawiesinę świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) i wymieszano zawartość probówki.

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 35.1. (*1 pkt*)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Aminokwasy, z których powstał opisany peptyd, są aminokwasami białkowymi.	**P**	**F**
2.	Pomiędzy cząsteczkami tego peptydu mogą tworzyć się mostki disulfidowe (disiarczkowe).	**P**	**F**
3.	Opisany peptyd jest dipeptydem.	**P**	**F**

Zadanie 35.2. (*2 pkt*)

Napisz, co zaobserwowano po dodaniu zawiesiny świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) do probówki I. Następnie rozstrzygnij, czy taki sam przebieg doświadczenia zaobserwowano po dodaniu zawiesiny świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) do probówki II – po przeprowadzeniu całkowitej hydrolizy peptydu. Odpowiedź uzasadnij.

Probówka I: .....

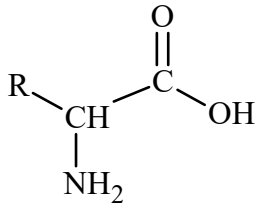
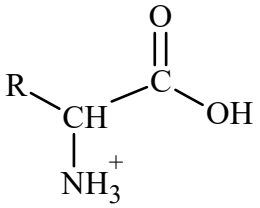
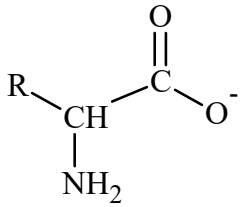
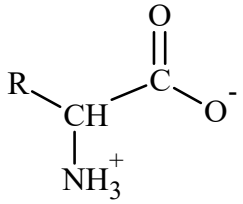
Probówka II:

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

Zadanie 35.3. (*1 pkt*)

Poniżej przedstawiono wzory ogólne czterech form aminokwasów (–R oznacza łańcuch boczny).

I	II	III	IV
			

Spośród przedstawionych wzorów wybierz ten, który ilustruje formę, w jakiej występują aminokwasy w mieszaninie poreakcyjnej otrzymanej w wyniku hydrolizy peptydu w środowisku kwasu solnego. Napisz numer tego wzoru.

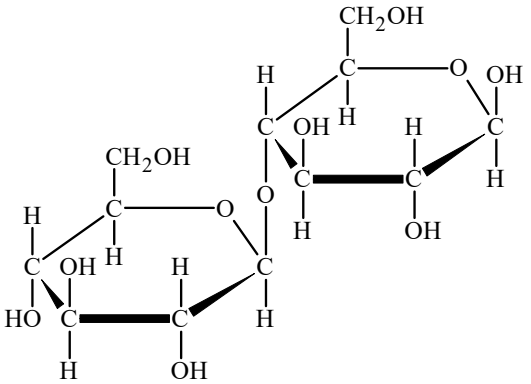
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	33.	34.	35.1.	35.2.	35.3.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

Więcej materiałów na lern.one

Zadanie 36.

Disacharyd o wzorze



poddano hydrolizie.

Zadanie 36.1. (*1 pkt*)

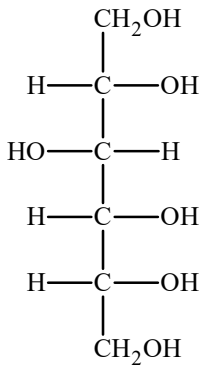
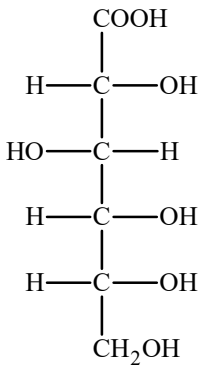
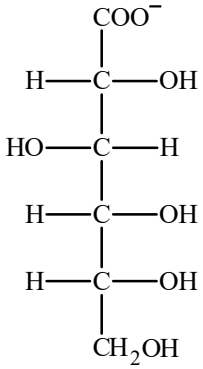
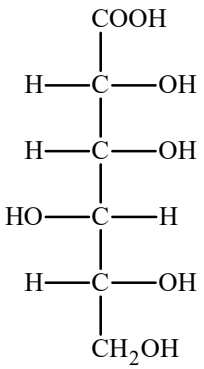
Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Opisany disacharyd daje pozytywny wynik próby Trommera.	**P**	**F**
2.	Jednostki monosacharydowe są połączone w cząsteczce tego sacharydu wiązaniem 1,1-glikozydowym.	**P**	**F**
3.	Produktem hydrolizy opisanego sacharydu jest D-glukoza.	**P**	**F**

Zadanie 36.2. (*1 pkt*)

Do roztworu otrzymanego w wyniku hydrolizy opisanego disacharydu wprowadzono zawiesinę świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) w alkalicznym środowisku. Po ogrzaniu zaobserwowano powstanie ceglastego osadu.

Spośród przedstawionych poniżej wzorów wybierz ten, który ilustruje budowę organicznego produktu opisanej reakcji obecnego w mieszaninie poreakcyjnej. Podkreśl wybrany wzór.

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**36.1.**	**36.2.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt		

Więcej materiałów na lern.one

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Więcej materiałów na lern.one

Więcej materiałów na lern.one

Więcej materiałów na lern.one

Więcej materiałów na lern.one