

Oficyna Wydawnicza NOWA MATURA
Dariusz Witowski Jan Sylwester Witowski

Arkusz zawiera informacje będące
własnością autora



VIII Ogólnopolska Próbną Matura z Chemii

NOWA MATURA 2015

DATA: **31 marca 2015**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

www.NowaMatura.edu.pl

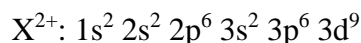
Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **16** stron (zadania 1–23).
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. W czasie trwania egzaminu możesz korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi **wpisz swoje imię i nazwisko**.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

IMIE	I	NAZWISKO

Zadanie 1 (0-4 pkt.)

Na podstawie konfiguracji elektronowej dwudodatniego jonu pierwiastka:



wykonaj poniższe polecenia.

- a) **Określ, z których orbitali (bądź, z którego orbitalu) pochodzą dwa elektrony, które odeszły podczas tworzenia jonu X^{2+} . Podkreśl orbitale (orbital) wybierając spośród:**

3p 3d 4s 4p 4d

1 pkt

- b) **Podaj wartości głównej liczby kwantowej obu elektronów, o których mowa w poprzednim podpunkcie.**

pierwszy elektron: 3 drugi elektron: 4

1 pkt

lub

pierwszy elektron: 4 drugi elektron: 3

- c) **Przeanalizuj poniższe i podkreśl prawidłowe zakończenie zdania, wybierając spośród odpowiedzi 1. – 4.**

Pierwiastek X reaguje z rozcieńczonym roztworem kwasu azotowego(V), a gazowym produktem tej reakcji jest...	1. wodór
	2. amoniak
	<u>3. tlenek azotu(II)</u>
	4. tlenek azotu(IV)

Zapisz to równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

1 pkt



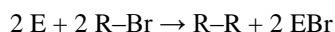
1 pkt.

UWAGA: Punkt przyznajemy za prawidłowe wybranie tlenku azotu(II) i równanie reakcji.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 2 (0-3 pkt.)

Pierwiastek E o konfiguracji elektronowej: $K^2 L^8 M^1$ stosuje się do organicznych reakcji mających na celu wydłużenie łańcucha węglowodorowego. Reakcja między metalem alkalicznym E a organiczną pochodną R–Br biegnie wg schematu:



Reakcji tej poddano trzeciorzędową monobromopochodną nasyconego niecyklicznego węglowodoru R–Br o masie $137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- a) **Ustal, jaki pierwiastek kryje się pod symbolem E – zapisz jego symbol chemiczny oraz podaj wzór półstrukturalny związku R–Br. Korzystając z podanego schematu, zapisz równanie reakcji i podaj nazwę produktu organicznego. Do zapisu używaj wzorów półstrukturalnych związków organicznych.**

Symbol chemiczny pierwiastka E – Na

Wzór półstrukturalny związku R–Br:



1 pkt

Nazwa organicznego produktu R–R: 2,2,3,3-tetrametylobutan lub tetrametylobutan

UWAGA: Punkt przyznajemy prawidłowe wykonanie wszystkich powyższych poleceń.

Równanie reakcji:



1 pkt

- b) Na podstawie wzoru chemicznego związku organicznego R–R otrzymanego w powyższej reakcji uzupełnij tabelę, określając liczbę atomów węgla o podanych właściwościach:

Liczba atomów węgla o		
hybrydyzacji sp^2	rzędowości równej 2	stopniu utleniania 0
0	0	2

1 pkt

UWAGA – jeżeli uczeń prawidłowo wypełnił tabelę dla błędnie otrzymanego w reakcji Würtza związku R–R – otrzymuje 1 pkt.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 3 (0-2 pkt.)

Poniżej podano zdania, które dotyczą właściwości organicznych i nieorganicznych związków chemicznych.

W każdym z nich podkreśl część zdania tak, aby całość stanowiła zdanie prawdziwe.

- Liczba moli wodorotlenku potasu, jaka może przereagować z 1 molem kwasu glutaminowego (aminokwas o skrótce Glu) jest większa / mniej / równa liczbie moli wodorotlenku potasu, jaka może przereagować z 1 molem seryny (aminokwas o skrótce Ser) i większa / mniej / równa liczbie moli potasu, jaka może przereagować z 1 molem tyrozyny (aminokwas o skrótce Tyr).
- Podczas reakcji metanolu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwaśnym stopień utleniania węgla rośnie / zmniejsza się.
Zdolność związków chromu do tworzenia kationów wraz ze wzrostem stopnia utleniania tego pierwiastka związkach rośnie / maleje.
- Liczba asymetrycznych atomów węgla w cząsteczce α – glukopiranozy wynosi cztery / pieć / sześć.

1 - 2 pkt.

Uczeń otrzymuje 2 pkt. jeśli całe zadanie wykona poprawnie. Otrzymuje 1 pkt, gdy pomyli się jeden raz.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 4 (0-4 pkt.)

Wiele kowalencyjnych związków nieorganicznych ulega procesowi hydrolizy: chlorki krzemu(IV), chlorki i tlenochlorki fosforu i siarki.

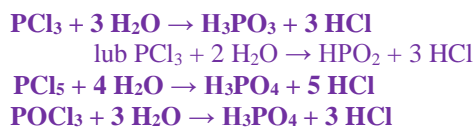
Hydroliza chlorku fosforu(III) prowadzi do powstania tlenowego kwasu fosforowego(III) oraz chlorowodoru.

Jeśli do reakcji na gorąco użyć chlorku fosforu(V) to proces prowadzi również do chlorowodoru i kwasu fosforowego, tyle że stopień utleniania fosforu wynosi +V.

Identyczne produkty reakcji hydrolizy powstaną, gdy reakcji ulegnie tlenochlorek fosforu(V) o wzorze $POCl_3$.

- Zapisz w formie cząsteczkowej trzy równania reakcji hydrolizy, które omówiono w informacji do zadania.

Miejsce na równania reakcji:



1 pkt

Punkt przyznaje się za trzy prawidłowe równania reakcji.

- Uporządkuj, według rosnącego charakteru kowalencyjnego, wiązania w chlorkach: krzemu(IV), fosforu(V) i siarki(IV), a następnie uzasadnij swoją odpowiedź.

Zapisz rozwiązanie zadania za pomocą wzorów chemicznych tych chlorków.



1 pkt

Uzasadnienie: np. im mniejsza różnica elektroujemności między pierwiastkami tworzącymi wiązanie X–Cl tym charakter kowalencyjny silniejszy

1 pkt

UWAGA: uznajemy każdą odpowiedź, która prawidłowo uzasadnia zapisaną kolejność.

3. Spośród poniższych informacji podkreśl te, które dotyczą właściwości chlorku siarki(IV), a nie chlorku sodu.

bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie;

ma bardzo wysoką temperaturę wrzenia;

stopiony przewodzi prąd elektryczny;

jest zbudowany z jonów umieszczonych w sposób uporządkowany w sieci krystalicznej

bardzo dobrze rozpuszcza się w benzynie;

pod wpływem wody nie ulega dysocjacji jonowej;

1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 5 (0-3 pkt.)

Siarczan(VI) miedzi(II) w wodzie reaguje w sposób charakterystyczny z kwasem fosforowym(III). Zachodząca reakcja utleniania i redukcji prowadzi do powstania kwasu fosforowego(V), kwasu siarkowego(VI) a widoczne ciemnobrunatne zabarwienie pochodzi od wydzielającej się metalicznej miedzi.

1. Zapisz w formie jonowej skróconej równanie tej reakcji.



1 pkt



UWAGA – nie przyznajemy punktu jeśli uczeń rozpisze w formie jonowej słaby kwas fosforowy.
(Znając problematyczność tego zagadnienia z premedytacją stawiam je w takiej formie,
aby ktoś ostatecznie rozstrzygnął dla dobra uczniów i nauczycieli tę kwestię)

2. Przyjmując, że omawiana reakcja biegnie w roztworze o objętości 0,5 dm³ oblicz, ile gramów miedzi wytrąci się, jeśli do reakcji użyto roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) o stężeniu 1 mol · dm⁻³, a wydajność procesu określono na 10%. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

3,2 g miedzi

Za wybór metody – **1 pkt**

(nie odbieramy punktów za brak jednostek w obliczeniach pośrednich)

Za poprawny wynik **z żądaną dokładnością** – 3,2 g Cu wraz z jednostką – **1 pkt**

UWAGA – jeśli uczeń przyjął inną masę miedzi,
a metoda i wynik dla tej masy są poprawne przyznajemy 2 pkt.

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 6 (0-1 pkt.)

Pewna odmiana węgla stanowi pojedynczą warstwę struktury grafitu, przypominającą wyglądem plaster miodu. Została wyodrębniona w 2004 roku, a jej odkrywcy zostali nagrodzeni Nagrodą Nobla w dziedzinie chemii. Okazało się, że odkryta struktura znalazła wiele praktycznych zastosowań. Na przykład, jeśli wzbogaci się ją katalitycznymi nanocząsteczkami platyny, to w wyższej temperaturze, struktura ta staje się materiałem, przez który z łatwością przenikają kationy wodoru. Tak otrzymany materiał można zastosować do konstruowania elementów nowoczesnych ogniw paliwowych.

Jak nazywa się omawiana struktura?

grafen

1 pkt

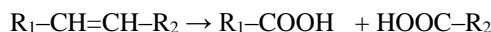
Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 7 (0-4 pkt.)

Syntetyczne tłuszcze po raz pierwszy otrzymał w roku 1854 Berthelot poprzez ogrzewanie kwasów tłuszczowych z gliceryną. Pięć lat później Würtz ogrzewając 1,2,3-tribromopropan z solami srebra kwasów tłuszczowych również otrzymał tłuszcze syntetyczne.

Wiele tłuszczów naturalnych przy dłuższym przechowywaniu nabiera pod wpływem powietrza i światła nieprzyjemnego zapachu i smaku. Jest to skutkiem wytwarzania się lotnych kwasów, ketonów i aldehydów o brzydkim zapachu z nienasyconych kwasów tłuszczowych, bądź rozpadu wiązań estrowych występujących w tłuszczach. Związki te powstają w **wyniku ataku tlenu** na reaktywne pozycje allilowe w cząsteczkach tłuszczów.

Poniższy schemat obrazuje schemat degradacji kwasu tłuszczowego:

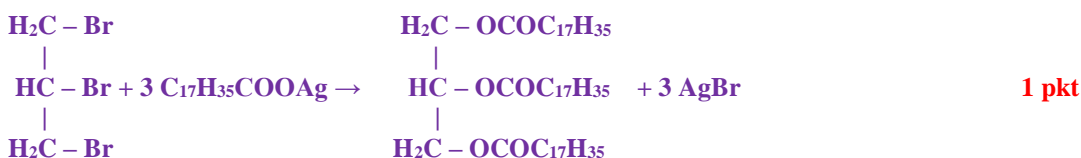


Na podstawie: fragmenty artykułu Joanny Kurek, *Czy taki ten tłuszcz straszny, jak go malują?* (Chemia w szkole, Nr 1/2015)

Na podstawie powyższych informacji:

1. Zapisz równanie reakcji syntezy tłuszczów Würtza, w której produktem jest tristearynian gliceryny.

Miejsce na równanie reakcji:



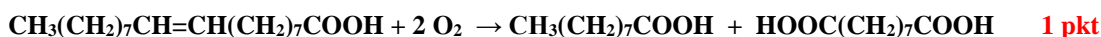
2. Podaj potoczną nazwę omawianego procesu degradacji tłuszczów;

jelczenie 1 pkt

UWAGA – uznajemy również: hydroliza, rozpad, rozkład

3. Zapisz równanie reakcji degradacji kwasu oleinowego (kwasu oktadek-9-enowego);

Miejsce na równanie reakcji:



UWAGA – jeżeli uczeń zapisał sam schemat (nie uwzględnił tlenu w reakcji) **nie otrzymuje punktu**
– punktujemy tylko pełne równanie reakcji.

4. Podaj wzór sumaryczny węglowodoru powstałego w wyniku dekarboksylacji kwasu monokarboksylowego, będącego produktem degradacji kwasu oleinowego.

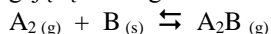
C_8H_{18} 1 pkt

UWAGA – nie uznajemy innej postaci wzoru!

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 8 (0-3 pkt.)

Przeprowadzono reakcję chemiczną, przebiegającą według schematu:



Zmierzona wartość energii produktów wyniosła 208 kJ, energia aktywacji tej reakcji to 908 kJ. Podczas procesu wydzielilo się z układu do otoczenia 392 kJ energii.

1. Oblicz wartość energii substratów [w kJ].

Miejsce na obliczenia:

600 kJ

1 pkt

Odpowiedź:

2. Używając słów: *zwiększy, zmniejszy lub nie ma wpływu*, określ, jak na wydajność tej reakcji znajdującej się w stanie równowagi, wpłynie:

- a) podwyższenie temperatury: *zmniejszy*
 b) zwiększenie objętości przestrzeni reakcyjnej: *nie ma wpływu*
 c) podwyższone ciśnienie: *nie ma wpływu*

Za trzy poprawne odpowiedzi: 1 pkt

3. Używając słów: *rośnie, maleje lub nie zmienia się*, określ, jak ochłodzenie układu wpływa na szybkość otrzymywania A₂B.

maleje

1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 9 (0-2 pkt.)

Podczas działania wodnego roztworu kwasu solnego na roztwór siarczku sodu następuje wydzielanie gazu, którego charakter chemiczny można sprawdzić przykładając mokry papier uniwersalny u wylotu probówki.

W ten sam sposób zbadać można również charakter gazu powstałego z działania roztworem wodorotlenku potasu na roztwór chlorku amonu.

Zapisz w formie jonowej oba równania reakcji zachodzące na papierku uniwersalnym, które wywołują zmianę jego zabarwienia.

Miejsce na równania reakcji:



1 pkt

(lub $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ lub $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ lub $\text{H}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{S}^{2-}$ lub $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HS}^-$)



1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 10 (0-2 pkt.)

Przeprowadzono następujące doświadczenie:

Do probówki z barwnym roztworem jonów manganianowych(VII) dodano w środowisku zasadowym wodny roztwór zawierający jony SO_3^{2-} .

1. Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji przebiegającej w tym doświadczeniu.

Miejsce na równanie reakcji:



Który pierwiastek w prowadzonej reakcji odpowiada za redukcję manganu w jonie manganianowym(VII)? Podaj jego symbol wraz ze stopniem utlenienia.

S +IV

Za poprawną całość odpowiedzi: 1 pkt

UWAGA – punkt przyznajemy **tylko** za symbol pierwiastka, lub jednoznaczne wskazanie (np. strzałką) w jonie (plus stopień utlenienia).

2. Opisz, jakich obserwacji można było dokonać przed i po przeprowadzeniu doświadczenia.

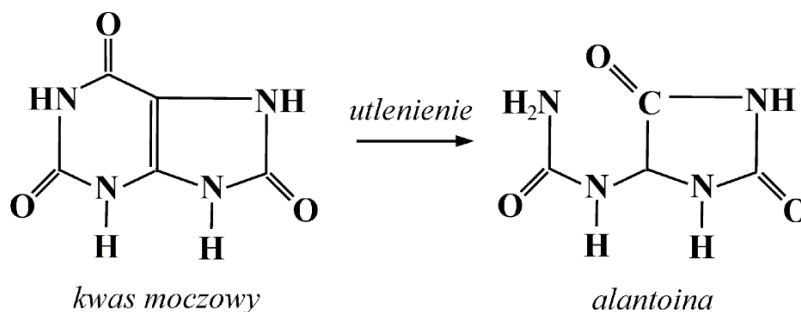
Barwa roztworu przed reakcją.	Barwa roztworu po reakcji.
barwa fioletowa (lub różowa)	barwa zielona (przechodząca w brunatną, ew. brunatny osad)

1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 11 (0-2 pkt.)

Na poniższym schemacie przedstawiono utlenianie kwasu moczowego, którego produktem jest alantoina.



1. Oblicz, o ile procent wagowych masa molowa alantoiny jest mniejsza od masy molowej kwasu moczowego. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

rozwiązanie np.

168 g ----- 100%

158 g ----- x

x = 94 % 100 – 94 = 6,0%

lub

różnica mas obu związków to = 11 g

168 g ----- 100%

10 g ----- x

x = 6,0%

za prawidłowe podanie wyniku wraz z jednostką i z żadaną dokładnością 1 pkt

Odpowiedź:

2. Grupa organicznych związków chemicznych, pochodnych amin, w których do atomu azotu przyłączone są bezpośrednio dwie grupy acylowe (R–CO–) to imidy, natomiast amidy zawierają jedną grupę acylową. Na podstawie tej informacji oraz wzorów chemicznych związków ustal, czy poniższe zdania są prawdziwe (wpisz P), lub fałszywe (wpisz F).

	Zdanie	P / F
1.	Kwas moczowy jest imidem.	P
2.	Oba związki – kwas moczowy i alantoina – nie są aromatyczne.	P
3.	Podczas utleniania kwasu moczowego powstaje czynna optycznie alantoina.	P
4.	Podczas procesu utleniania kwasu moczowego liczba węgli o hybrydyzacji sp ² maleje o 2.	P

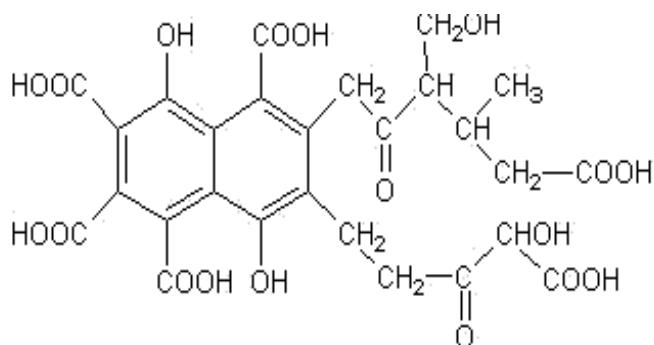
1 pkt

UWAGA – punkt przyznajemy tylko za wszystkie poprawne odpowiedzi.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 12 (0-2 pkt.)

Jedną z frakcji humusu, czyli produktu mineralizacji substancji organicznych, będącego składnikiem kompostu jest kwas fulwowy:



1. Wyjaśnij, dlaczego kwas fulwowy, mimo, że posiada fragmenty aromatyczne nie ulega reakcji substytucji elektrofilowej, np. reakcji nitrowania.

np. brak jest w pierścieniach aromatycznych „wolnych miejsc” na wstawienie grupy nitrowej; w pierścieniach aromatycznych nie ma możliwości podstawienie elektrofilowego, gdyż brak jest ku temu wolnych pozycji; **1 pkt**

UWAGA – punkt przyznajemy za każde poprawne wyjaśnienie.

2. Zapisz, ile moli NaOH może przereagować z 1 molem kwasu fulwowego?

8 moli

1 pkt

3. Grupę karbonylową $>C=O$ zwiera wiele klas związków. Są to aldehydy, ketony, keteny, kwasy karboksylowe, estry, amidy, imidy, halogenki kwasowe, bezwodniki kwasowe i wiele innych. Podaj liczbę ugrupowań karbonylowych, które zawiera cząsteczka kwasu fulwowego.

8 grup karbonylowych

1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 13 (0-2 pkt.)

Kwas metanowy bez względu na to, do jakiego wprowadzimy rozpuszczalnika, dysocjuje zachowując się jak kwas według protonowej teorii Brönsteda.

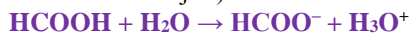
Na podstawie tej informacji zapisz równania dysocjacji kwasu metanowego w:

- rozpuszczalniku kwasowym – CH_3COOH ;
- rozpuszczalniku amfiprotycznym – H_2O ;
- rozpuszczalniku zasadowym – NH_3 .

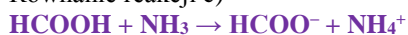
Równanie reakcji a)



Równanie reakcji b)



Równanie reakcji c)



1 - 2 pkt.

Za 3 równania prawidłowo napisane – **2 pkt.**, za 2 prawidłowo napisane równania **1 pkt.**

UWAGA – Rodzaj użytej strzałki nie ma znaczenia dla wyników punktowania.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 14 (0-2 pkt.)

W poniższej tabeli przedstawiono przewodnictwo elektryczne kwasu etanowego, kwasu solnego i rozpuszczalnej sodowej soli kwasu etanowego. Wartości przewodnictwa podano w [$\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$].

elektrolit	0,001 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0,005 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0,010 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0,050 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0,100 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0,500 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
CH ₃ COOH	41	20	14	6,5	4,6	2
HCl	377	373	370	360	351	327
CH ₃ COONa	75	72	70	64	61	49

Na podstawie informacji zawartej w tabeli podkreśl właściwe słowa, aby powstały zdania prawdziwe.

- Wraz z rozcieńczeniem przewodnictwo elektryczne roztworu słabego elektrolitu rośnie/maleje.
A zmiana ta jest taka sama / odwrotna dla elektrolitu mocnego.
- Jeśli porównać przewodnictwa kwasu etanowego i jego soli w roztworach o tym samym stężeniu, to etanian sodu wykazuje się zdecydowanie większym / mniej przewodnictwem, gdyż jest dużo bardziej / słabiej zdysocjowany na jony.
- Odparowanie wody z roztworu kwasu solnego powoduje wzrost / spadek przewodnictwa tego roztworu.
- Hydroliza soli pochodzącej od słabego kwasu organicznego (np. octowego) i mocnej zasady (np. sodowej) prowadzi do powstania roztworu o większym / mniej przewodnictwie, im więcej wody użyjemy do reakcji.

1 - 2 pkt.

Za 4 poprawne odpowiedzi **2 pkt.**, za 3 poprawne odpowiedzi **1 pkt.**, za 2 lub mniej poprawnych odpowiedzi – 0 pkt.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 15 (0-1 pkt.)

Poniższa tabela zawiera informacje dotyczące rozpuszczalności chlorowodoru w typowych rozpuszczalnikach polarnych (woda, metanol, etanol) i niepolarnych (eter). Wartości rozpuszczalności podano w $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Temperatura [°C]	0	20	30	50
woda	823	720	673	596
metanol	513	470	430	
etanol	454	410	381	
eter	356	249	195	

Na podstawie: Hydrochloric Acid – Compound Summary. Pubchem

Na podstawie danych z tabeli określ, czy poniższe zdania są prawdziwe – wpisz literę P, lub fałszywe – wpisz literę F.

	Zdania	P/F
1.	Wzrost długości łańcucha węglowego organicznych rozpuszczalników polarnych sprzyja poprawie rozpuszczalności chlorowodoru.	F
2.	Chlorowódor rozpuszcza się dużo gorzej w rozpuszczalnikach niepolarnych niż w rozpuszczalnikach polarnych o niewielkich łańcuchach węglowodorowych.	P
3.	Chlorowódor najlepiej rozpuszcza się w wodzie zimnej, zaś im wyższa temperatura eteru tym rozpuszczalność chlorowodoru w tym rozpuszczalniku większa.	F
4.	W temperaturze 303 K rozpuszczalność chlorowodoru rośnie w kolejności: eter, metanol, woda.	P

1 pkt

UWAGA – punkt przyznajemy tylko za wszystkie poprawne odpowiedzi.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 16 (0-2 pkt.)

W trzech nieopisanych probówkach znajdują się bezbarwne wodne roztwory soli: azotanu(V) amonu, siarczanu(VI) potasu i chlorku potasu.

Spośród podanych odczynników wybierz jeden, który dodany do każdej z probówek pozwoli zidentyfikować otrzymane roztwory:

siarczek cynku azotan(V) srebra chlorek baru wodorotlenek baru kwas solny **1 pkt**

Uzasadnieniem prawidłowego wyboru niech będzie prawidłowo uzupełniona tabela z zapisem obserwacji poczynionych w każdej z trzech probówek.

Wybrany odczynnik:		
Obserwacja po dodaniu wybranego odczynnika do probówki z		
azotanem(V) amonu	siarczanem(VI) potasu	chlorkiem potasu
wydziela się gaz (o charakterystycznym zapachu)	strąca się (biały, ciężki) osad	brak widocznych objawów reakcji

1 pkt

UWAGA – tylko za trzy prawidłowe obserwacje przyznajemy punkt.

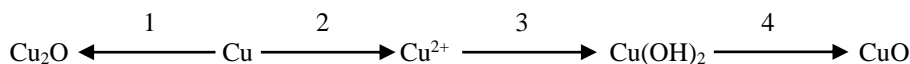
UWAGA – nie przyznajemy punktu jeśli uczeń źle wybrał odczynnik

UWAGA – jeżeli uczeń wybrał jako odczynnik azotan(V) srebra i w doświadczeniu z siarczanem(VI) potasu zapisał obserwację: *biały, krystaliczny, mało obfity osad*, a jednocześnie w reakcji z chlorkiem potasu zapisał: *biały, serowaty, obfity osad* to zadanie należy uznać!

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 17 (0-5 pkt.)

Poniżej przedstawiono schematycznie reakcje chemiczne jakim ulega miedź i jej związki:



1. Miedź, jak i jej związki charakteryzują się określonym kolorem, charakterystycznym podczas ćwiczeń analitycznych, często pozwalającym na identyfikację procesu.

Podaj kolory substancji zapisanych w schemacie:

kolor Cu – **pomarańczowy / rudy / złoty**

kolor Cu_2O – **ceglastoczerwony**

1 pkt

kolor Cu^{2+} – **niebieski / szafirowy / błękitny**

kolor CuO – **czarny**

UWAGA – punkt przyznajemy za prawidłowe podanie wszystkich czterech kolorów

2. Wybierz spośród podanych niżej odczynników, który należało użyć, aby przeprowadzić proces 2.



Zapisz równanie reakcji 2 w formie jonowej skróconej z wybranym odczynnikiem.

Wybrany odczynnik: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{steżony})$

1 pkt

Równanie reakcji:

**1 pkt**

3. Produkty reakcji 3. i 4. mają zdolność do rozpuszczania się w roztworach mocnych zasad i mocnych kwasów. Dokończ poniższe równania reakcji, zapisując je w formie jonowej skróconej:



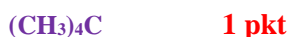
Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 18 (0-4 pkt.)**Podaj wzory półstrukturalne związków organicznych, o których mowa w poniższych podpunktach.**

Związek A.

Jest to węglowodór nasycony, niecykliczny o masie molowej $72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Nie posiada on w swojej budowie węgli drugo i trzeciorzędowych.

Wzór półstrukturalny związku A:



Związek B.

Jest nienasyconym alkoholem, który pod wpływem manganianu(VII) potasu w środowisku obojętnym daje glicerol.

Wzór półstrukturalny związku B:



Związek C.

Jest produktem bromowania metanu w obecności światła, aż do podstawienia trzech atomów wodoru atomami bromu.

Wzór półstrukturalny związku C:



Związek D.

Związek ten w reakcji z wodą w środowisku kwaśnym i przy udziale związków rtęci (II) prowadzi do powstania propanonu.

Wzór półstrukturalny związku D:



Liczba przyznanych punktów:

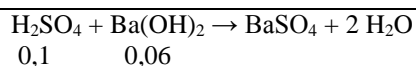
Zadanie 19 (0-2 pkt.)Podczas miareczkowania 200 cm^3 roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu $0,5 \text{ mola} \cdot \text{dm}^{-3}$ wprowadzono 300 cm^3 titranta, którym był roztwór wodorotlenku baru o stężeniu $0,2 \text{ mola} \cdot \text{dm}^{-3}$.**Oblicz pH roztworu pozostałego nad osadem.** Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Przykładowe rozwiązanie

$$\begin{array}{rcl} 0,5 \text{ mola } \text{H}_2\text{SO}_4 & \text{-----} & 1000 \text{ cm}^3 \\ x & \text{-----} & 200 \text{ cm}^3 \\ & & x = 0,1 \text{ mola kwasu} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 0,2 \text{ mola } \text{Ba}(\text{OH})_2 & \text{-----} & 1000 \text{ cm}^3 \\ x & \text{-----} & 300 \text{ cm}^3 \\ & & x = 0,06 \text{ mola zasady} \end{array}$$

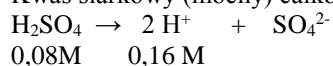


Ze stosunku stechiometrycznego wynika, że kwas jest w nadmiarze (o 0,1 - 0,06 = 0,04 mola)
 Jak że powstała sól jest osadem oraz woda nie wpływają na pH układu, decydować będzie jedynie nadmiar kwasu.

Obliczamy stężenie molowe tegoż kwasu:

$$\begin{array}{r} 0,04 \text{ mola} \text{ ----- } 500 \text{ cm}^3 \\ \times \text{ ----- } 1000 \text{ cm}^3 \\ \hline x = 0,08 \text{ mola H}_2\text{SO}_4 \end{array}$$

Kwas siarkowy (mocny) całkowicie dysocjuje:



pH obliczamy korzystając z tablic logarytmicznych:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 0,16 = 0,8$$

Za poprawną metodę rozwiązania: **1 pkt**

UWAGA – 1 punkt możemy przyznać, jeśli uczeń obliczył stężenie jonów wodorowych w roztworze ($[\text{H}^+] = 0,16 \text{ M}$)

Za podanie wartości z **żądaną dokładnością pH = 0,8** **1 pkt**

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 20 (0-2 pkt.)

Ustal ile procent masowych soli będzie zawierał roztwór chromianu(VI) potasu o gęstości $1,25 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ i stężeniu $0,5 \text{ mola} \cdot \text{dm}^{-3}$, jeśli zostanie rozcieńczony dwukrotnie.

Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Przykładowe rozwiązanie

Przeliczamy stężenie molowe na procentowe:

Masa chromianu(VI) potasu wynosi 194 g/mol

$$cp = \frac{cm \cdot M \cdot 100\%}{d}$$

$$cp = 7,76\%$$

Oznacza to, że w 100 g roztworu jest $7,76 \text{ g}$ soli.

Po dwukrotnym rozcieńczeniu masa roztworu dwa razy wzrośnie:

$$7,76 \text{ g} \text{ ----- } 200 \text{ g r-ru}$$

$$\times \text{ ----- } 100 \text{ g}$$

$$x = 3,88 \text{ g}$$

Co przy wyniku z żądaną dokładnością daje $3,9\%$

Za wybór metody rozwiązania zadania: **1 pkt**

Za podanie poprawnego wyniku wraz z jednostką i z **żądaną dokładnością – 3,9%** **1 pkt**

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 21 (0-3 pkt.)

Stała równowagi reakcji:



w temperaturze 298 K równa jest jedności, a stężenia równowagowe podane w molach $\cdot \text{dm}^{-3}$ wynoszą:
alkoholu – 8, kwasu – 2, każdego z produktów po 4.

1. **Zapisz wzór na stężeniową stałą równowagi, w którym zamiast wzorów użyj nazw systematycznych związków znajdujących się w reakcji.**

Miejsce na wzór stężeniowej stałej równowagi:

$$K = \frac{[\text{oksydan}] \cdot [\text{propanian} - 2 - \text{propylu}]}{[\text{kwas propionowy}] \cdot [\text{propan} - 2 - \text{ol}]}$$

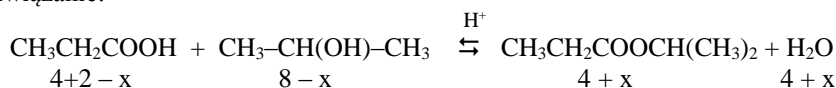
1 pkt**UWAGA:**

- Nie uznajemy: *kwas propionowy, 2-propanol, alkohol 2-propanowy, propionian 2-propylu, propanian prop-2-ylu.*
- Nie przyznajemy punktów, gdy uczeń zamiast nazw użyje wzorów chemicznych (polecenie do zadania jest jednoznaczne).
- Uznajemy, jeśli uczeń jako **oznaczenie stężenia** użyje litery „c” z indeksem, (którym jest NAZWA związku); lub, nazwę związku poprzedzi skrótem „stęż.” przyznajemy punkt;
Brak jakiegokolwiek oznaczenia, że chodzi o stężenie pozbawia ucznia 1 pkt.
- Dopuszcza się zamiast nazwy „oksydan” określenia: „tlenek wodoru”, „wodorek tlenu”, „woda”.

2. **O ile i jak zmieni się stężenie równowagowe estru, jeżeli do układu zostaną wprowadzone 4 mole kwasu.** Załóż, że objętość układu praktycznie nie ulega zmianie wynosi 1 dm^{-3} .

Miejsce na obliczenia:

Przykładowe rozwiązanie:



$$1 = \frac{[4+x] \cdot [4+x]}{[6-x] \cdot [8-x]}$$

$$x = 1,45 \text{ (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku)}$$

Równowagowe stężenie kwasu (wynosiło 4M) wzrośnie o 1,45 do wartości 5,45 M

Za wybór właściwej metody

1 pkt

Za prawidłowe stwierdzenie zmiany oraz podanie wartości o jaką ta zmiana nastąpi wraz z jednostką –

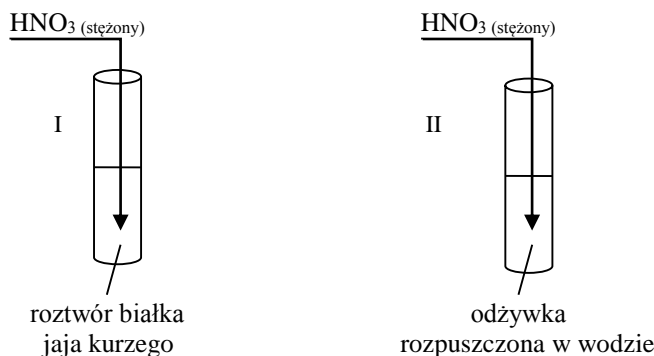
wzrośnie do 5,45 mola $\cdot \text{dm}^{-3}$ lub wzrośnie o 1,45 mola $\cdot \text{dm}^{-3}$ **1 pkt**UWAGA: jeśli uczeń nie odpowie, że **stężenie wzrośnie** nie przyznajemy punktu.

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 22 (0-3 pkt.)

Karta informacyjna pewnej odżywki stosowanej przez sportowców zawiera dane dotyczące związków chemicznych wchodzących w jej skład. Wynika z niej, że najliczniejszą grupę substancji stanowią białka, w których składzie istotną rolę odgrywają m. in. kwas asparaginowy i glutaminowy (do 25%), histydyna i leucyna (ok. 13%), natomiast glicyna jest niewiele (ok. 5%). Ponadto w skład odżywki wchodzi niewielka ilość węglowodanów, mikroelementy oraz witaminy. Nie posiada barwy, gdyż nie zawiera sztucznych barwników. Na lekcji chemii uczniowie zapoznali się z opisem tej odżywki i z przygotowanym zestawem doświadczalnym zilustrowanym na poniższym schemacie.



Następnie sformułowali cel doświadczenia:

Potwierdzenie obecności białka w badanym produkcie spożywczym.

Po zmieszaniu reagentów, po pewnym czasie uczniowie w każdej z probówek zaobserwowali powstanie trwałego, żółtego zabarwienia. Przemianę zachodzącą w probówce I nazwali próbą kontrolną, a przemianę zachodzącą w probówce II – próbą badawczą.

Na podstawie przyjętych założeń i obserwacji uczniowie sformułowali wniosek:

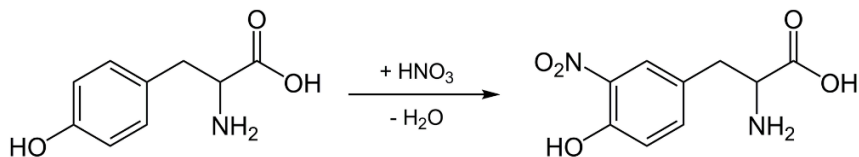
W skład badanego produktu spożywczego wchodzi białko.

1. Czy podany przez uczniów cel doświadczenia i sformułowany wniosek są poprawne. Odpowiedź uzasadnij.

Cel i wniosek są poprawne, ponieważ... np. tej reakcji / próbie ksantoproteinowej / reakcji ze stężonym kwasem azotowym ulegają tylko białka zawierające aminokwasy z fragmentem / grupą / układem aromatycznym – a takie są w białku jaja kurzego, jak i w badanej odżywie (histydyna); **1 pkt**

UWAGA: jeśli uczeń uzna i cel i wniosek za poprawny i udzieli jakiegokolwiek odpowiedzi wskazującej na próbę ksantoproteinową wobec białka zawartego w badanej substancji (nie musi wskazywać na obecność fragmentu aromatycznego) otrzymuje punkt;

2. Poniższy schemat przedstawia schemat reakcji tyrozyny ze stężonym kwasem azotowym.



- a) Czterech uczniów miało przeanalizować powyższy schemat i posługując się **podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej**, określić typ reakcji jakiej ulega aminokwas. Uczeń A napisał, że jest to reakcja nitrowania. Uczeń B, że reakcja podstawiania. Uczeń C, że jest to reakcja substytucji elektrofilowej, a uczeń D, że jest to eliminacja.

Oceń prawidłowość odpowiedzi uczniów.

poprawne odpowiedzi: B i C

lub

niepoprawne odpowiedzi: A i D

1 pkt

UWAGA: uczeń otrzymuje punkt jedynie, gdy określi rodzaj „prawidłowości”;
za same litery A, B... nie przyznajemy punktów!

- b) Jak zachowa się tyrozyna podczas reakcji z wodnym roztworem chlorku żelaza(III). Opisz spodziewane obserwacje.

Roztwór zabarwi się na kolor fioletowy / granatowy / czerwony **1 pkt**

Uwaga: żaden inny kolor nie może zostać uznany za prawidłowy.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 23 (0-2 pkt.)

W trzech probówkach znajdują się identyczne wodne roztwory wodorotlenku sodu.

Do każdej z probówek dodano po 1 g:

- do pierwszej metalicznego cynku,
- do drugiej metalicznego glinu,
- do trzeciej metalicznego chromu.

Wskaż probówkę, w której wydzielilo się najwięcej wodoru.

probówka **druga / 2** **1 pkt**

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji roztworu NaOH z wybranym przez Ciebie metalem.

Miejsce na równanie reakcji:



UWAGA: Uznajemy każdą prawidłowo zapisane równanie reakcji (do kompleksu o $L_k = 4$ lub formy cząsteczkowej soli)

Liczba przyznanych punktów:

BRUDNOPIS