

ZGODNE Z
USZCZUPLONĄ
PODSTAWĄ
PROGRAMOWĄ



ZBIÓR ZADAŃ MATURALNYCH

Nowa teraz matura

CHEMIA

CZĘŚĆ 2

- zadania typu maturalnego i CKE
- przykłady i wskazówki
- arkusze maturalne



Spis treści

Część 1

Jak korzystać ze zbioru zadań maturalnych?	4
Wskazówki dla maturzystów	5

1. Budowa atomu. Wiązania chemiczne

• Budowa atomu • Konfiguracja elektronowa atomów	
• Budowa układu okresowego pierwiastków chemicznych	
• Wiązania chemiczne • Hybrydyzacja orbitali atomowych	10
Zadania CKE	27

2. Właściwości pierwiastków chemicznych i ich związków nieorganicznych

• Tlenki • Kwasy • Wodorotlenki • Sole	
• Pierwiastki chemiczne bloków s, p, d i f	41
Zadania CKE	68

3. Stechiometria

• Mol i masa molowa • Objętość molowa gazów	
• Obliczenia stechiometryczne • Wydajność	84
Zadania CKE	108

4. Reakcje utleniania i redukcji. Elektrochemia

• Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	
• Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji	
• Ogniwa galwaniczne	124
Zadania CKE	146

5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach

• Rozpuszczalność substancji • Stężenie procentowe roztworu	
• Stężenie molowe roztworu • Odczyn wodnych roztworów	
substancji – pH • Dysocjacja elektrolityczna • Teorie kwasów	
i zasad • Stała i stopień dysocjacji elektrolitycznej	161
Zadania CKE	206

6. Kinetyka i równowaga chemiczna – elementy chemii fizycznej

• Procesy endoenergetyczne i egzoenergetyczne	
• Szybkość reakcji chemicznej • Katalizatory i reakcje	
katalityczne • Równowaga chemiczna, stała równowagi	
• Reguła przekory	228
Zadania CKE	264
Odpowiedzi do zadań obliczeniowych	284
Nazwy zwyczajowe i systematyczne oraz gęstości wybranych	
związków nieorganicznych i organicznych	287
Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin	
maturalny z chemii	291

Potrzebujesz więcej zadań?

Skorzystaj z kodu umieszczonego na końcu każdego działu, a zyskasz dostęp do dodatkowego zestawu.

Część 2

Jak korzystać ze Zbioru zadań maturalnych?	4
Bez tego ani rusz!	5

7. Węglowodory

• Alkany • Alkeny • Alkiny • Węglowodory aromatyczne	
• Izomeria	6
Zadania CKE	30

8. Jednofunkcyjne pochodne węglodorów

• Fluorowcopochodne węglodorów • Alkohole	
• Fenole • Aldehydy i ketony • Kwasy karboksylowe	
• Estry • Aminy i amidy	47
Zadania CKE	89

9. Wielofunkcyjne pochodne węglodorów

• Izomeria optyczna • Hydroksykwas • Aminokwas	
• Białka • Cukry	107
Zadania CKE	130

10. Chemia wokół nas i elementy ochrony środowiska

• Substancje lecznicze i toksyczne • Żywność	
• Środki czystości • Elementy ochrony środowiska	145
Zadania CKE	152

11. Kluczowe umiejętności sprawdzane na egzaminie

• Doświadczenia chemiczne	155
Zadania CKE	168
• Obliczenia chemiczne	183
Zadania CKE	197
• Korzystanie z informacji	205
Zadania CKE	222

Arkusz maturalny

Arkusz maturalny	236
Rozwiązania i odpowiedzi do arkusza maturalnego	256
Odpowiedzi do zadań obliczeniowych	263
Nazwy zwyczajowe i systematyczne oraz gęstości wybranych	
związków nieorganicznych i organicznych	265
Najważniejsze grupy węglodorów	
i ich wybrane pochodne	269
Typy reakcji organicznych i ich mechanizmy	270
Reakcje charakterystyczne związków organicznych	271
Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin	
maturalny z chemii	275

Pobierz dodatkowe arkusze maturalne z odpowiedziami.
Zeskanuj kod.



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: H4H1RC

Jak korzystać ze Zbioru zadań maturalnych?

Ze Zbiorem zadań maturalnych „NOWA Teraz matura” wyćwiczysz kluczowe umiejętności sprawdzane na egzaminie maturalnym. Rozwiązuj zadania, korzystając z poszczególnych elementów zbioru, aby skutecznie przygotować się do matury.

Przykład 8

Przykłady krok po kroku tłumaczą, jak rozwiązać zadania obliczeniowe i problemowe.

JEST NA TO SPOSÓB

Ten element ułatwia szybkie opanowanie umiejętności, zrozumienie trudnych zagadnień i zapamiętanie pojęć.

Uwzględnij kwasowe środowisko reakcji.

Wskazówki pozwalają samodzielnie pokonać trudności, które pojawiają się podczas rozwiązywania zadań.

CKE marzec 2022, zad. 9

Oznaczenie zadań CKE.

13 % zdających zdobyło punkt za to zadanie.

Opis najtrudniejszych zadań CKE.



Skorzystaj z Vademecum
Budowa atomu.
Wiązania chemiczne,
s. 9–60

Ikona kieruje do treści w Vademecum „NOWA Teraz matura” i ułatwia szybkie znalezienie materiałów do powtórzenia lub uzupełnienia wiedzy.

Sprawdź rozwiązania zadań 1–45



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: QVYKWM

Kody QR zapewniają dostęp do rozwiązań wszystkich zadań, a także filmów tłumaczących krok po kroku rozwiązania zadań oraz innych materiałów.

Potrzebujesz jeszcze poćwiczyć?

Więcej zadań do działu 2. *Właściwości pierwiastków chemicznych i ich związków nieorganicznych* znajdziesz na stronie internetowej.

Zeskanuj kod.



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: 9WZRGU

Dodatkowy zestaw zadań na końcu każdego działu i dodatkowe arkusze maturalne pod kodami QR.

Bez tego ani rusz!

Zadanie za 4 punkty

W arkuszu znajdzie się co najmniej jedno zadanie, które sprawdza umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemu. Za jego poprawne rozwiązanie możesz uzyskać 4 punkty. W rozwiązaniach zadań problemowych można wyróżnić dwa kluczowe poziomy – każdy poziom jest punktowany oddzielnie. Zadania te są oceniane zgodnie z poniższymi zasadami (dla oceny maksymalnej równej 4 punkty):

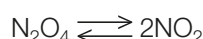
Poziom 2	3–4 pkt	Rozwiązanie zawierające oba etapy wykonane poprawnie co do metody: 4 pkt – jeżeli rozwiązanie jest poprawne, 3 pkt – jeżeli w rozwiązaniu są usterki, np. błędy rachunkowe.
Poziom 1	1–2 pkt	Rozwiązanie zawierające pierwszy etap wykonany poprawnie co do metody: 2 pkt – jeżeli rozwiązanie nie zostało dokończony lub w dalszej jego części występują błędy merytoryczne, 1 pkt – jeżeli w rozwiązaniu został dokonany postęp konieczny do rozwiązania zadania.
Poziom 0	0 pkt	Rozwiązanie całkowicie błędne albo brak rozwiązania.

Poziomy zadania nie zawsze są wyraźnie wydzielone w treści – mogą być zawarte w jednym poleceniu.

Zadanie 14. (0–4)

CKE marzec 2022, zad. 14

Do reaktora wprowadzono próbkę N_2O_4 o masie równej 4,14 g. W reaktorze utrzymywano stałe ciśnienie równe 1000 hPa i stałą temperaturę 298 K, natomiast zmianie mogła ulegać pojemność. W warunkach prowadzenia eksperymentu ustaliła się równowaga chemiczna opisana równaniem:



Objętość mieszaniny obu tlenków, po ustaleniu się stanu równowagi, była równa 1,32 dm³. **Oblicz stężeniową stałą równowagi K_c przemiany w opisanych warunkach. Stała gazowa $R = 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Przyjmij, że NO_2 i N_2O_4 są gazami doskonałymi.**

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE

$$M_{N_2O_4} = 92 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{N_2O_4} = 4,14 \text{ g} \Rightarrow n_{N_2O_4}^0 = 0,045 \text{ mol}$$

Liczba moli gazów w stanie równowagi: $V = 1,32 \text{ dm}^3$, $T = 298 \text{ K}$, $p = 1000 \text{ hPa}$

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{1000 \text{ hPa} \cdot 1,32 \text{ dm}^3}{83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}} = 0,05328 \text{ mol}$$

Bilans masy: x – liczba moli N_2O_4 , który ulega rozkładowi, $2x$ – liczba moli powstającego NO_2

$$0,045 - x + 2x = 0,05328$$

$$x = 0,008328$$

Liczba moli N_2O_4 w stanie równowagi: $0,045 - 0,008328 = 0,036672 \text{ mol}$

Liczba moli NO_2 w stanie równowagi: $2 \cdot 0,008328 = 0,016656 \text{ mol}$

$$\text{Stężeniowa stała równowagi } K_c : K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

Stężenia równowagowe N_2O_4 oraz NO_2 :

$$[N_2O_4] = \frac{0,036672 \text{ mol}}{1,32 \text{ dm}^3} = 0,02778 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[NO_2] = \frac{0,016656 \text{ mol}}{1,32 \text{ dm}^3} = 0,01262 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_c = \frac{(0,01262)^2}{0,02778} = 5,7 \cdot 10^{-3}$$

Poziom 1. Otrzymasz 2 punkty za zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie składu mieszaniny równowagowej w molach.

Poziom 2. Otrzymasz łącznie maksymalnie 4 punkty za zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie stężeniowej stałej równowagi przemiany i podanie wyniku bez jednostki – przy uzyskaniu maksymalnej liczby punktów za część ocenianą na poziomie 1.

Na podstawie:

Informator o egzaminie maturalnym z chemii od roku szkolnego 2022/2023,

Aneks do Informatora o egzaminie maturalnym z chemii obowiązujący w latach szkolnych 2022/2023 oraz 2023/2024,

Egzamin maturalny z chemii. Poziom rozszerzony. Arkusz pokazowy, CKE, marzec 2022.

7. WĘGLOWODORY

Zadanie 576.2. (0–1)

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) związku chemicznego C, który jest głównym produktem organicznym przemiany 2.

Wzór półstrukturalny (grupowy):

Związki chemiczne są chiralne, jeśli mają centrum chiralności oraz nie mają środka symetrii ani płaszczyzny symetrii.

Zadanie 576.3. (0–2)

Rozstrzygnij, czy związek chemiczny B jest chiralny. Uzasadnij odpowiedź.

Rozstrzygnięcie:

Uzasadnienie:

.....

4 min

Obejrzyj film z rozwiązaniem zadania 577



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: NZH1V4

Zadanie 577. (0–1)

Znajomość standardowej entalpii tworzenia ΔH związków chemicznych pozwala wyciągnąć wnioski na temat ich względnej stabilności. Niższa wartość (większa wartość bezwzględna) entalpii tworzenia wskazuje na większą stabilność związku chemicznego (podczas syntezy 1 mola tego związku wydziela się więcej energii). W tabeli zamieszczono wartości entalpii tworzenia kilku izomerów heksenu.

Nazwa systematyczna izomeru heksenu	ΔH , kJ · mol ⁻¹
heks-2-en	-51,1
heks-1-en	-40,5
2-metylopent-2-en	-62,7

Na podstawie: G. Marc Loudon, *Organic Chemistry*, Oxford University Press 2002.

Przeanalizuj dane umieszczone w tabeli, a następnie uzupełnij wniosek. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Wniosek: Na podstawie porównania wartości entalpii tworzenia izomerycznych alkenów można stwierdzić, że wraz ze wzrostem liczby podstawników alkilowych połączonych z atomami węgla tworzącymi wiązanie podwójne (zwiększa się / zmniejsza się) wartość standardowej entalpii tworzenia węglowodoru, co wskazuje na (zwiększenie / zmniejszenie) stabilności izomeru.

Zadanie 578. (0–1)

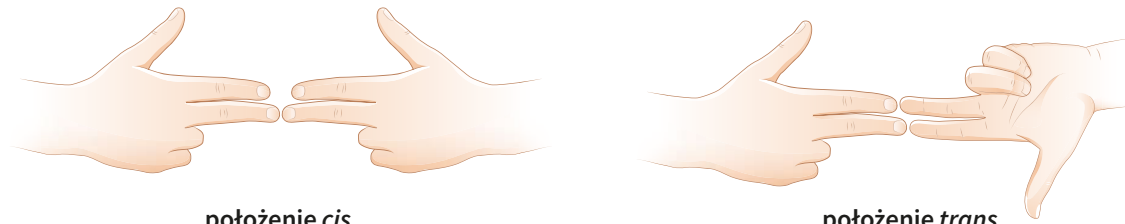
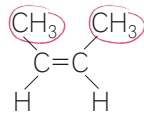
Napisz wzór strukturalny węglowodoru, którego cząsteczka zawiera 3 atomy węgla, 6 wiązań typu σ oraz 2 wiązania typu π . Ponadto wiadomo, że węglowodór ten tworzy dwie różne monobromopochodne.

Wzór strukturalny:

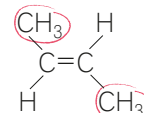
JEST NA TO SPOSÓB

Jak ustalić rodzaj izomeru w izomerii *cis-trans* (*Z, E*)?

Zapamiętanie położenia podstawników w izomerii *cis-trans* (*Z, E*) ułatwia **metoda dłoni**.

położenie *cis*izomer *cis*

Podstawniki znajdują się **po tej samej stronie** płaszczyzny wiązania podwójnego.

położenie *trans*izomer *trans*

Podstawniki znajdują się **po przeciwnej stronie** płaszczyzny wiązania podwójnego.

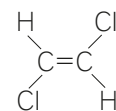
! W postaci izomerów *cis-trans* (*Z, E*) występują tylko te alkeny, w których atomy węgla tworzące wiązanie podwójne są połączone z dwoma różnymi podstawnikami lub atomami pierwiastków chemicznych.

SPRAWDŹ, CZY ROZUMIESZ

1 Narysuj wzór izomeru *trans*-1,2-dichloroetenu.

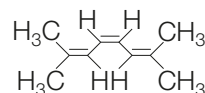
Wzór:

Odpowiedź:



Zadanie 579. (0–1)

Oceń, czy narysowany poniżej związek nienasycony występuje w postaci izomeru typu *cis* czy izomeru typu *trans*. Uzasadnij odpowiedź.



Ocena:

Uzasadnienie:

.....

.....

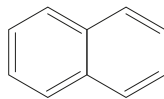
.....

.....

Oceń, które z trzech wiązań podwójnych w danym związku chemicznym ma otoczenie umożliwiające występowanie izomerów *cis-trans*.

INFORMACJA DO ZADANIA 619.

Naftalen to organiczny związek chemiczny o wzorze sumarycznym $C_{10}H_8$, będący najprostszym policyklicznym węglowodorem aromatycznym o dwóch skondensowanych pierścieniach. Jego wzór przedstawiono poniżej.



Naftalen ma właściwości podobne do benzenu, np. ulega analogicznym reakcjom chemicznym, jednak w przeciwieństwie do benzenu ten związek dość łatwo utlenia się pod wpływem silnych utleniaczy.

Zadanie 618.

CKE marzec 2022, zad. 23

W reakcji monochlorowania naftalenu powstają dwa izomeryczne produkty.

Zadanie 618.1. (0–1)

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone dwóch izomerycznych monochloropochodnych naftalenu, które powstają w reakcji tego związku z chlorem, przebiegającej w obecności odpowiedniego katalizatora.

Zadanie 618.2. (0–1)

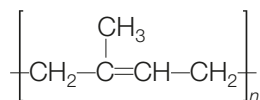
Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Monochlorowanie naftalenu jest przykładem reakcji (substytucji / addycji / eliminacji) przebiegającej według mechanizmu (rodnikowego / elektrofilowego / nukleofilowego). Funkcję katalizatora w tej reakcji mogą pełnić (związki żelaza(III) / jony OH^-).

Zadanie 619. (0–1)

CKE marzec 2022, zad. 34

Poniżej przedstawiono wzór kauczuku naturalnego.



Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

W laboratorium ten związek można otrzymać w reakcji polimeryzacji

- A. 2-metylobut-1-enu.
- B. 2-metylobuta-1,3-dienu.
- C. 2-metylobut-2-enu.
- D. 2-metylobuta-1,2-dienu.

INFORMACJA DO ZADANIA 621.

Atomy fluorowców wykazują wyraźną tendencję do przyjęcia dodatkowego elektronu i przejścia w jon X^- lub też – gdy różnica elektroujemności fluorowca i łączącego się z nim pierwiastka jest mała – do utworzenia wiązania kowalencyjnego. W szczególnych warunkach może nastąpić oderwanie elektronu od obojętnego atomu fluorowca i utworzenie jonu X^+ .

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

Zadanie 620.

CKE maj 2021, zad. 4

Poniżej przedstawiono schematy czterech przemian chemicznych A, B, C i D, w których jednym z substratów jest chlor.

A. metan \longrightarrow chlorometan

B. eten \longrightarrow 1,2-dichloroetan

C. benzen \longrightarrow chlorobenzen

D. toluen (metylobenzen) \longrightarrow chlorofenylometan ($C_6H_5CH_2Cl$)

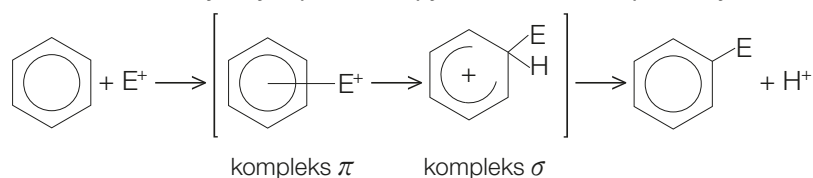
Zadanie 620.1. (0–1)

Spośród przemian oznaczonych literami A, B, C i D wybierz te, w przebiegu których udział biorą rodniki chloru. Napisz litery, którymi oznaczono te przemiany.

Zadanie 620.2. (0–2)

W reakcjach substytucji elektrofilowej i addycji elektrofilowej bierze udział tzw. elektrofil, czyli jon lub cząsteczka z niedomiarem elektronów.

Substytucja elektrofilowa w pierścieniu aromatycznym przebiega przez kilka etapów. Najpierw powstaje nietrwałe połączenie (kompleks π), które następnie przekształca się w karbokation, tzw. kompleks σ , co wiąże się z deformacją układu wiązań i utratą charakteru aromatycznego. Po odłączeniu protonu układ wiązań odzyskuje charakter aromatyczny. Opisane etapy zilustrowano na poniższym schemacie.



Szybkość tworzenia produktu substytucji elektrofilowej zależy od szybkości, z jaką powstaje kompleks σ .

Reakcje addycji elektrofilowej przebiegają także poprzez tworzenie kompleksu π oraz karbokationu, jednak kończą się połączeniem z czynnikiem nukleofilowym, utworzonym w trakcie przemiany.

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

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

Przykładem reakcji addycji elektrofilowej jest przemiana oznaczona literą (A / B / C / D). W reakcji addycji cząsteczka chloru ulega rozpadowi na kation chloroniowy i anion chlorkowy – wskutek oddziaływania z elektronami wiązania podwójnego. W wyniku działania czynnika elektrofilowego na podwójne wiązanie węglowodoru powstaje, jako produkt przejściowy, organiczny (kation / rodnik), następnie przyłączający jon (Cl^+ / Cl^-).

Przykładem reakcji substytucji elektrofilowej jest przemiana oznaczona literą (A / B / C / D). W tej przemianie uczestniczy katalizator, który przez utworzenie jonu kompleksowego powoduje rozpad cząsteczki chloru i wytworzenie czynnika elektrofilowego. Tym katalizatorem jest ($FeCl_3$ / H_2SO_4). W opisanej przemianie najwolniejszym etapem jest ten, w którym (tworzy się kompleks σ / następuje eliminacja protonu).

Zadania CKE – najtrudniejsze

5 min

Obejrzyj film z rozwiązaniem zadania 641

app.nowa
terazmatura.pl
Kod: JS62BH

Zadanie 640. (0–2)

CKE maj 2020, zad. 22

Dwa węglowodory nasycone A i B mają w cząsteczkach po pięć atomów węgla. Cząsteczka jednego z tych węglowodorów ma budowę cykliczną. W cząsteczce węglowodoru A wszystkie atomy węgla mają jednakową rzędowość. Węglowodory A i B ulegają bromowaniu na świetle według mechanizmu substytucji rodnikowej. Każdy z nich tworzy wyłącznie jedną monobromopochodną.

Napisz równania reakcji monobromowania węglowodorów A i B. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji monobromowania węglowodoru A:

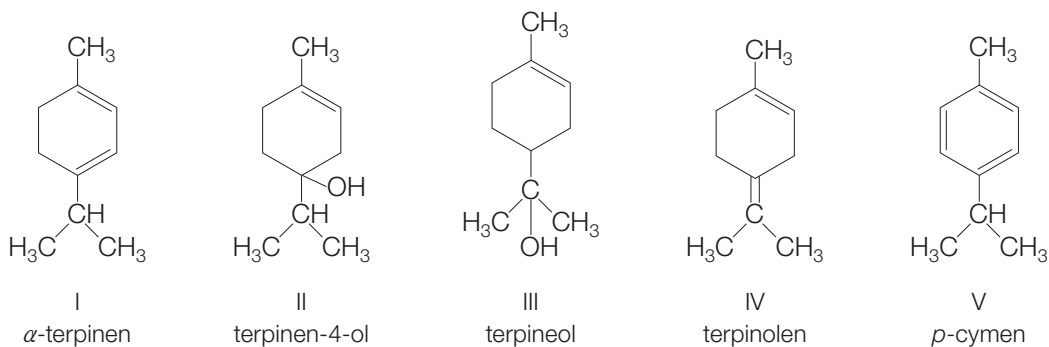
.....

Równanie reakcji monobromowania węglowodoru B:

.....

INFORMACJA DO ZADAŃ 642.–643.

Olejek eteryczny otrzymywany z majeranku zawiera m.in. substancje, których wzory i nazwy przedstawiono poniżej.



Zobacz rozwiązanie ze wskazówkami

app.nowa
terazmatura.pl
Kod: X4K7G2

Zadanie 641.

CKE maj 2020, zad. 24

Terpinen-4-ol (związek II) i terpineol (związek III) można otrzymać z terpinolenu (związek IV) w wyniku jego reakcji z wodą w środowisku kwasowym.

44 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

Zadanie 641.1. (0–1)

Określ typ (addycja, eliminacja, substytucja) i nazwij mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) tej reakcji.

Typ reakcji: Mechanizm reakcji:

29 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

Zadanie 641.2. (0–1)

Oceń poprawność poniższej informacji i uzasadnij swoją odpowiedź.

Podczas reakcji terpinolenu (związek IV) z wodą powstaje znacznie więcej terpineolu (związek III) niż terpinen-4-olu (związek II), ponieważ zgodnie z regułą Markownikowa terpineol (związek III) jest produktem głównym tej reakcji.

Informacja (jest / nie jest) poprawna.

Uzasadnienie:

.....

.....



Skorzystaj z Vademecum
Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów,
s. 279–348

Sprawdź rozwiązania zadań 651–737



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: BCJK1Y

8. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

Zadanie 651. (0–1)

W tabeli przedstawiono wzory trzech chloropochodnych metanu oraz podano ich rozpuszczalności w wodzie w temperaturze 25 °C.

Wzór			
Rozpuszczalność, g/100 g wody	1,96	0,825	0,065

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2013.

Wyjaśnij, dlaczego tetrachlorometan jest trudniej rozpuszczalny w wodzie niż pozostałe chloropochodne metanu.

.....

.....

.....

.....

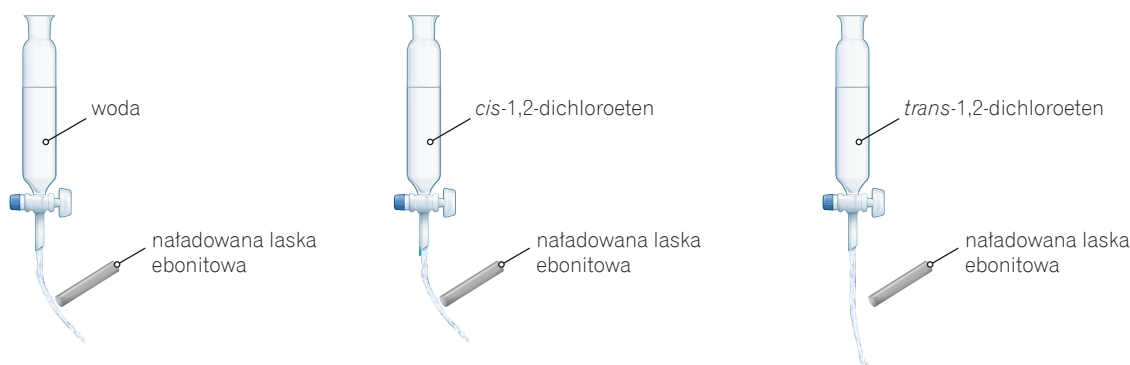
.....

Zadanie 652. (0–1)

Przeprowadzono doświadczenie, w którym badano oddziaływanie naładowanej laski ebonitowej na strumień:

- wody,
- *cis*-1,2-dichloroetenu,
- *trans*-1,2-dichloroetenu.

Podczas wykonywania doświadczenia zaobserwowano odchylenie się strumienia wody i *cis*-1,2-dichloroetenu w stronę laski ebonitowej. W przypadku *trans*-1,2-dichloroetenu nie zaobserwowano takiego efektu. Przebieg doświadczenia przedstawiono na schemacie.



Wyjaśnij, dlaczego *trans*-1,2-dichloroeten nie oddziałuje z naładowaną laską ebonitową w przeciwieństwie do wody i *cis*-1,2-dichloroetenu.

.....

.....

.....

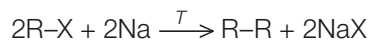
.....

.....

Zadania CKE – najtrudniejsze

INFORMACJA DO ZADANIA 767.

Alkany można otrzymać z halogenków alkilów o ogólnym wzorze R-X, w którym R oznacza grupę alkilową, a X – atom halogenu (chloru, bromu lub jodu). Halogenki alkilów reagują z sodem zgodnie z poniższym schematem:



Reakcję przeprowadza się w środowisku bezwodnym w podwyższonej temperaturze. Jeżeli do reakcji zastosuje się jeden halogenek alkilu, R-X, otrzymuje się jeden alkan, a przy zastosowaniu różnych halogenków alkilów, np. R₁-X i R₂-X, powstaje mieszanina alkanów.

Na podstawie: R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2008.

34 % zdających zdobyło punkt za to zadanie.

6 min

Obejrzyj film z rozwiązaniem zadania 767



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: KGPEZ5

4 min

Obejrzyj film z rozwiązaniem zadania 768



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: RS1UUX

50 % zdających zdobyło punkt za to zadanie.

29 % zdających zdobyło punkt za to zadanie.

Zadanie 767. (0–1)

CKE maj 2021, zad. 24

Mieszaninę 2-jodobutanu i jodku metylu poddano działaniu sodu i otrzymano różne alkany.

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

1.	W opisanej reakcji otrzymano cztery różne alkany.	P	F
2.	Otrzymanym w opisanej reakcji alkanem o <u>najmniejszej</u> masie cząsteczkowej był metan.	P	F
3.	Alkanem o <u>największej</u> masie cząsteczkowej – otrzymanym w opisanej reakcji – był 3,4-dimetyloheksan.	P	F

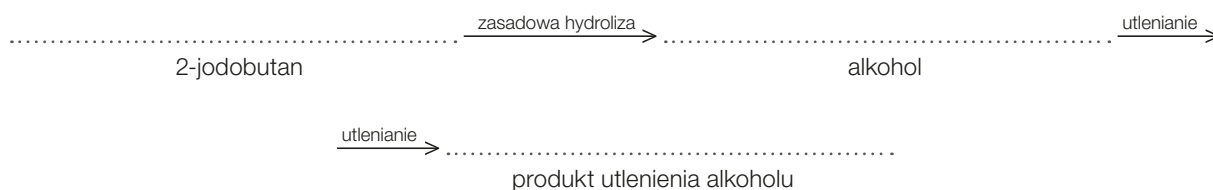
Zadanie 768.

CKE maj 2021, zad. 25

W wyniku zasadowej hydrolizy 2-jodobutanu otrzymano alkohol, który następnie utleniono tlenkiem miedzi(II).

Zadanie 768.1. (0–1)

Uzpełnij schemat opisanych przemian. Wpisz wzory półstrukturalne (grupowe): 2-jodobutanu, alkoholu otrzymanego w wyniku zasadowej hydrolizy 2-jodobutanu i organicznego produktu utlenienia tlenkiem miedzi(II) tego alkoholu.



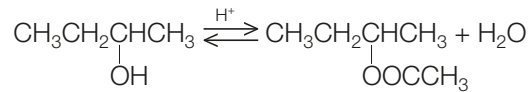
Zadanie 768.2. (0–1)

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

Hydroliza zasadowa jodku alkilu jest reakcją (addycji / substytucji / eliminacji) zachodzącą zgodnie z mechanizmem nukleofilowym. Przykładem obojętnego elektrycznie nukleofilu jest cząsteczka (CH₄ / H₂ / NH₃), a nukleofilu jonowego – jon (CN⁻ / Cu²⁺ / H₃O⁺).

INFORMACJA DO ZADANIA 769.

Reakcja estryfikacji, w której uczestniczą kwas etanowy i butan-2-ol, zachodzi w środowisku kwasowym zgodnie z równaniem:



W temperaturze T stężeniowa stała równowagi tej reakcji $K_c = 2,12$.

Na podstawie: *Estryfikacja*, <https://tsl.wum.edu.pl> [dostęp 09.01.2020]

Zadanie 769. (0–1)

CKE maj 2021, zad. 31

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

Przy użyciu w opisanej reakcji równomolowej mieszaniny kwasu i alkoholu wydajność tej reakcji jest w temperaturze T (niższa niż / równa / wyższa od) 85 %.

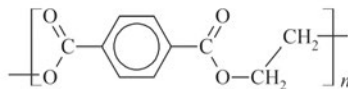
Opisaną reakcję przeprowadza się w środowisku kwasowym, ponieważ jony H^+ (katalizują tę reakcję / zwiększają wydajność tej reakcji).

W środowisku zasadowym opisany ester ulega hydrolizie, której produktami są butan-2-ol i (kwas etanowy / sól kwasu etanowego).

Zadanie 770. (0–1)

CKE maj 2020, zad. 38

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



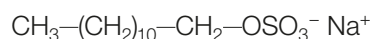
Uzupełnij tabelę. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) kwasu i alkoholu, z których można otrzymać ten polimer.

Wzór kwasu	Wzór alkoholu

Zadanie 771. (0–1)

CKE maj 2019, zad. 25

Detergenty są składnikami powszechnie używanych środków czyszczących i piorących. Wśród stosowanych obecnie detergentów można wyróżnić detergenty kationowe i anionowe. Przykładem detergentu anionowego jest związek o wzorze



Można go otrzymać w reakcji estryfikacji z udziałem alkoholu o długim prostym łańcuchu węglowym i odpowiedniego kwasu. Tak uzyskany ester poddaje się reakcji z wodorotlenkiem sodu, w wyniku czego otrzymuje się środek powierzchniowo czynny, który – podobnie jak mydła – zawiera dwa fragmenty: niepolarny i polarny.

Podaj wzory sumaryczne alkoholu i kwasu nieorganicznego, których należy użyć w opisanym procesie otrzymania tego detergentu.

Wzór sumaryczny alkoholu:

Wzór sumaryczny kwasu nieorganicznego:

18 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

3 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 769



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: BWCZBX

12 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

3 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 770



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: PWXNNU

36 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

24 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

Zadanie 775. (0–1)

CKE maj 2015, zad. 34

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się parafina i stearyna.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

W celu zidentyfikowania tych substancji należy

- A. porównać ich rozpuszczalność w wodzie.
- B. zbadać ich zachowanie wobec wody bromowej.
- C. zbadać ich zachowanie wobec wodorotlenku sodu.
- D. zbadać ich zachowanie wobec stężonego kwasu azotowego(V).

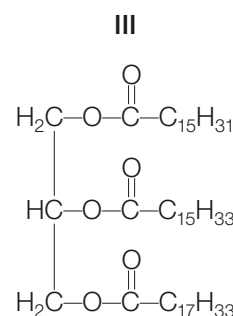
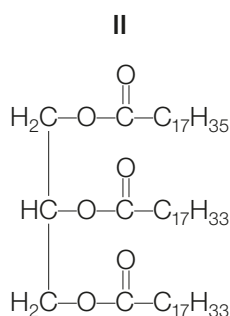
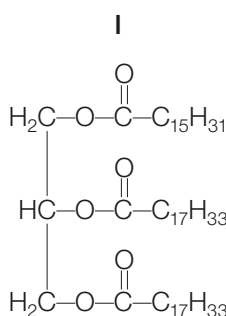
Zadanie 776. (0–1)

CKE maj 2015, zad. 36

Liczba jodowa jest miarą liczby wiązań nienasyconych, np. w tłuszczach. Określa ona liczbę gramów jodu, który może przyłączyć w warunkach standardowych 100 gramów tłuszczu.

Na podstawie: *Encyklopedia szkolna. Chemia*, Kraków 2005.

Poniżej podano wzory trzech tłuszczów.



Uzereguj tłuszcze o podanych wzorach zgodnie ze wzrastającą liczbą jodową – zapisz w kolejności numery, którymi je oznaczono.

.....

3 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 775



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: K4HUP8

30 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

4 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 776



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: ZNUZ1E



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: AJ2EC8

Potrzebujesz jeszcze poćwiczyć?
Więcej zadań do działu 8. *Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów* znajdziesz na stronie internetowej.
Zeskanuj kod.



Skorzystaj z Vademecum
Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów,
 s. 349–388

Sprawdź rozwiązania zadań 777–822

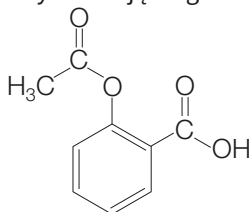


app.nowa
 terazmatura.pl
 Kod: TPKCB7

9. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

Zadanie 777. (0–1)

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny kwasu acetylosalicylowego, znanego pod nazwą handlową aspiryna, którego wodny roztwór nie ma odczynu obojętnego.



Określ odczyn wodnego roztworu kwasu acetylosalicylowego i podkreśl właściwą odpowiedź.
 Napisz nazwę grupy funkcyjnej, której obecność w strukturze aspiryny odpowiada za taki, a nie inny odczyn wodnego roztworu tego związku chemicznego.

Odczyn wodnego roztworu: kwasowy / zasadowy.

Nazwa grupy funkcyjnej:

Zadanie 778.

Kwas 2-hydroksypropano-1,2,3-trikarboksylowy (kwas cytrynowy) należy do grupy hydroksykwasów polikarboksylowych. W większej ilości występuje w cytrynach, a w niewielkiej we wszystkich organizmach żywych przeprowadzających cykl Krebsa. Jest znany jako „kwasek cytrynowy” i wykorzystywany w celach spożywczych.

Zadanie 778.1. (0–1)

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, na podstawie którego stwierdzono, że kwas cytrynowy jest mocniejszym kwasem niż kwas octowy (kwas etanowy).

Uzupełnij schemat doświadczenia – wybierz i podkreśl po jednym odczynnikiem w każdym zestawie.

Zestaw II: $\text{HOOC-CH}_2\text{-C(OH)(COOH)-CH}_2\text{-COOH (aq)}$ / $\text{CH}_3\text{COOH (aq)}$

Zestaw I: $\text{HOOC-CH}_2\text{-C(OH)(COONa)-CH}_2\text{-COOH (aq)}$ / $\text{CH}_3\text{COONa (aq)}$



Zadanie 778.2. (0–1)

Napisz obserwacje z przeprowadzonego doświadczenia chemicznego.

.....

Zadanie 778.3. (0–1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia chemicznego. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

Podaj obserwacje, które można przeprowadzić bezpośrednio po zmieszaniu reagentów.

Zadania CKE – najtrudniejsze

31 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

5 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 847



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: 9FXQG8

Zadanie 847. (0–1)

CKE maj 2015, zad. 41

Pewien tripeptyd tworzą tylko reszty glicyny (Gly) i alaniny (Ala). W doświadczeniu I tripeptyd ten poddano częściowej hydrolizie polegającej na rozerwaniu wyłącznie *N*-końcowego wiązania peptydowego. Otrzymano mieszaninę dwóch optycznie czynnych produktów. W doświadczeniu II przeprowadzono hydrolizę badanego tripeptydu, tak że rozerwaniu uległo wyłącznie *C*-końcowe wiązanie peptydowe. W jej wyniku otrzymano mieszaninę produktów, spośród których tylko jeden był optycznie czynny.

Napisz wzór sekwencji badanego tripeptydu, postępując się trzyliterowymi symbolami aminokwasów. Pamiętaj, że w tej notacji z lewej strony umieszcza się symbol aminokwasu, który zawiera wolną grupę aminową.

.....

6 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 848

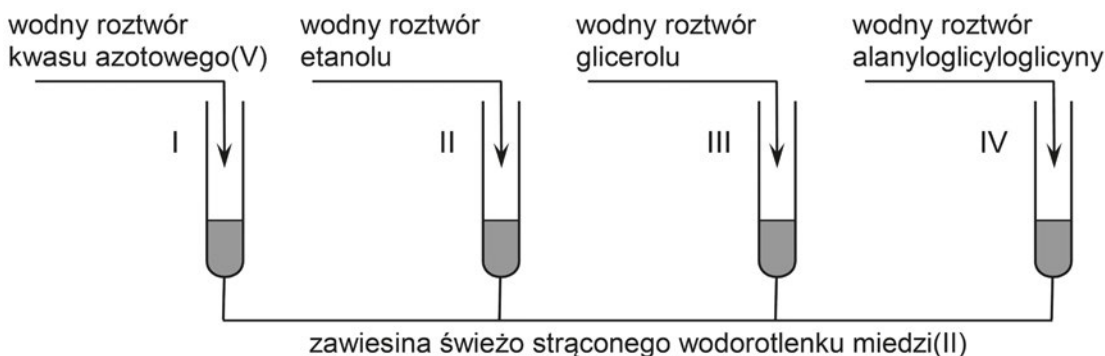


app.nowa
terazmatura.pl
Kod: CRH6PQ

Zadanie 848. (0–2)

CKE maj 2021, zad. 36

Do czterech probówek zawierających niebieską zalkalizowaną zawiesinę świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) wprowadzono bezbarwne wodne roztwory czterech różnych związków – do każdej probówki roztwór innej substancji. Zawartość każdej probówki wymieszano. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym rysunku.



Rozstrzygnij, czy zmiany zaobserwowane podczas doświadczenia umożliwiają potwierdzenie, że do danej probówki wprowadzono roztwór wskazany na rysunku. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu opisz możliwe do zaobserwowania zmiany zawartości probówek, uwzględnij rodzaj (roztwór, zawiesina) oraz barwę mieszaniny otrzymanej po dodaniu roztworu danej substancji do każdej probówki.

Rozstrzygnięcie:

Uzasadnienie:

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

Probówka III:

.....

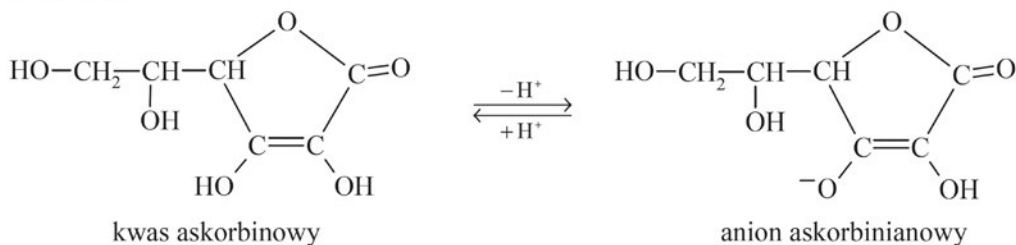
Probówka IV:

.....

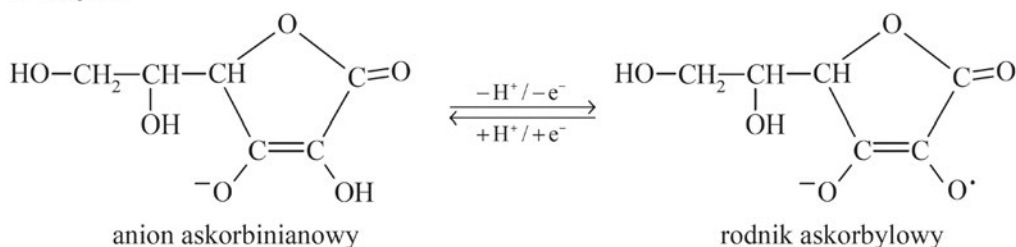
INFORMACJA DO ZADANIA 854.

Kwas askorbinowy ulega przemianom w kwas dehydroaskorbinowy zgodnie z poniższym schematem. Odszczerpienie jednego protonu od cząsteczki witaminy C prowadzi do powstania anionu askorbinianowego (reakcja 1.). W wyniku oddania przez anion askorbinianowy elektronu i drugiego protonu powstaje rodnik askorbylowy (reakcja 2.). Wskutek utraty elektronu przez rodnik askorbylowy tworzy się kwas dehydroaskorbinowy (reakcja 3.).

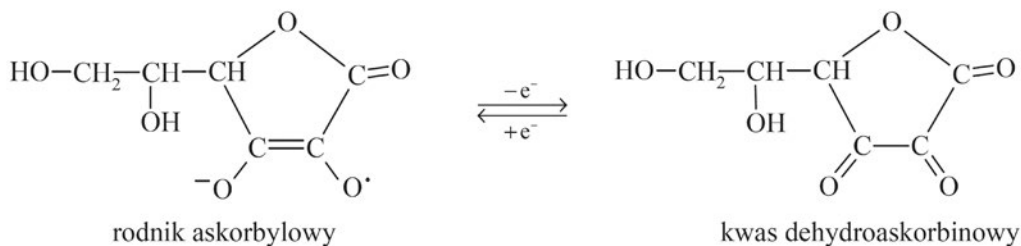
Reakcja 1.



Reakcja 2.



Reakcja 3.



Na podstawie: J. Szymańska-Pasternak, A. Janicka, J. Bober, *Witamina C jako oręż w walce z rakiem*, „Onkologia w praktyce klinicznej”, 2011/1.

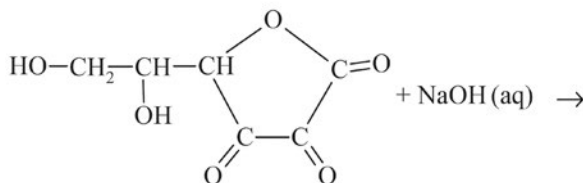
16 % zdających
zdobyło punkt
za to zadanie.

Zadanie 854. (0–1)

CKE maj 2016, zad. 38

Roztwór wodny kwasu dehydroaskorbinowego ma odczyn obojętny. Kwas ten ulega jednak działaniu wodnych roztworów wodorotlenków metali, w wyniku czego tworzą się sole. W tej reakcji rozerwanie ulega wiązanie estrowe, co prowadzi do otwarcia pierścienia cząsteczki.

Uzupełnij podany niżej schemat opisanej reakcji – wpisz wzór półstrukturalny (grupowy) jej organicznego produktu.



Potrzebujesz jeszcze poćwiczyć?
Więcej zadań do działu 9. *Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów* znajdziesz na stronie internetowej.
Zeskanuj kod.

3 min

Obejrzyj film
z rozwiązaniem
zadania 854



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: 39QUEK



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: FCUV78

Zadania CKE

INFORMACJA DO ZADANIA 873.

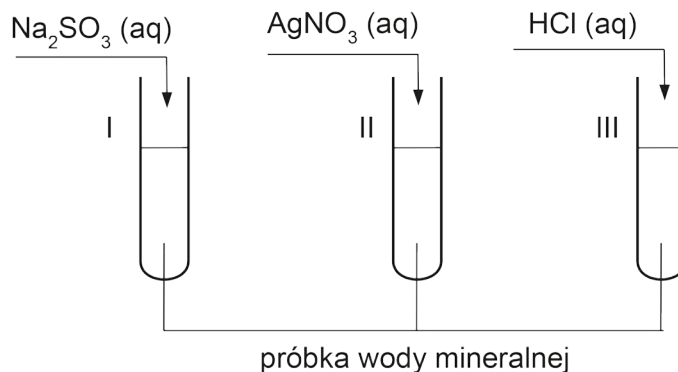
W pewnej wodzie mineralnej znajdują się jony: Ca^{2+} , Mg^{2+} oraz HCO_3^- . Ich zawartość przedstawiono w poniższej tabeli.

Składnik mineralny	Zawartość, $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$
Ca^{2+}	457
Mg^{2+}	50
HCO_3^-	1836

Zadanie 873.

CKE marzec 2022, zad. 8.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie:



W wyniku przeprowadzonego doświadczenia w każdej probówce zaobserwowano zmianę świadcząca o zajściu reakcji chemicznej. W probówce II, w wyniku przeprowadzonego doświadczenia, wydzielili się białe osady.

Zadanie 873.1. (0–1)

Rozstrzygnij, czy na podstawie przeprowadzonego doświadczenia można stwierdzić, że w badanej wodzie mineralnej są obecne też inne jony niż Mg^{2+} , Ca^{2+} oraz HCO_3^- .

Uzasadnij swoją odpowiedź.

Rozstrzygnięcie:

Uzasadnienie:

.....

.....

Zadanie 874. (0–1)

CKE czerwiec 2018, zad. 39

Niepasteryzowane mleko, pozostawione w temperaturze pokojowej, kwaśnieje: obecne w nim bakterie mlekowe przekształcają cukier mlekowy, czyli laktozę $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, w kwas mlekowy o wzorze $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$. Ten proces nazywamy fermentacją mlekową.

Napisz równanie reakcji fermentacji mlekowej laktozy – uzupełnij poniższy schemat. Zastosuj wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu mlekowego. Pamiętaj, że w procesie fermentacji mlekowej laktozy uczestniczy woda.

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \dots$

Zadanie 875.

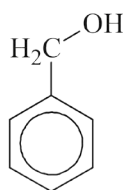
CKE czerwiec 20117, zad. 38

Kwas galusowy, czyli kwas 3,4,5-trihydroksybenzoowy, jest jednym ze składników liści herbaty. Należy on do grupy tzw. kwasów fenolowych. Galusan propylu, który jest estrem kwasu galusowego i propan-1-olu, znalazł zastosowanie jako przeciwutleniacz – stosuje się go w przemyśle spożywczym jako dodatek do żywności (symbol E310 w spisie dodatków) i w przemyśle kosmetycznym.

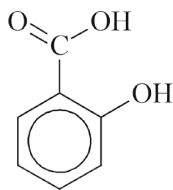
W celu wykrycia kwasu galusowego w żółto zabarwionym naparze herbaty, do próbki, w której znajdował się ten napar, dodano wodny roztwór chlorku żelaza(III). Stwierdzono, że w wyniku reakcji kompleksowania powstało granatowofioletowe zabarwienie.

Zadanie 875.1. (0–2)

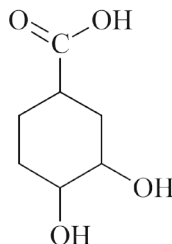
Spośród poniższych wzorów wybierz wzory wszystkich związków chemicznych, które można wykryć za pomocą chlorku żelaza(III). Podkreśl numery oznaczające wzory wybranych związków. Napisz, który element budowy kwasu galusowego przesądził o użyciu chlorku żelaza(III) do wykrycia tego kwasu w herbatce.



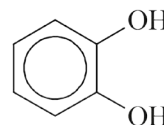
I



II



III



IV

Element budowy:

INFORMACJA DO ZADANIA 876.

Kwas ortofosforowy(V) jest kwasem trójprotonowym o średniej mocy. Kwas ten tworzy sole: diwodorooortofosforany(V), np. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, wodorooortofosforany(V), np. Na_2HPO_4 i ortofosforany(V), np. Na_3PO_4 . Diwodorooortofosforany(V) są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Spośród wodorooortofosforanów(V) i ortofosforanów(V) rozpuszczalne są tylko fosforany litowców z wyjątkiem odpowiednich soli litu.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

Zadanie 876. (0–2)

CKE czerwiec 20116, zad. 22

Ortofosforany(V) wapnia znajdują zastosowanie jako sztuczne nawozy fosforowe. Jednym ze źródeł ortofosforanu(V) wapnia $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ jest minerał zwany fosforytem. Jako związek bardzo trudno rozpuszczalny w wodzie zawiera fosfor w postaci nieprzyswajalnej przez rośliny. Przeprowadza się go w dobrze rozpuszczalny w wodzie diwodorooortofosforan(V) wapnia.

Zadanie 876.1. (0–1)

Napisz w formie cząsteczkowej

- równanie reakcji otrzymywania nawozu zwanego superfosfatem (w jego skład oprócz diwodorooortofosforanu(V) wapnia wchodzi siarczan(VI) wapnia), który powstaje w wyniku reakcji fosforytu z kwasem siarkowym(VI) (reakcja I)
- równanie reakcji otrzymywania nawozu zwanego superfosfatem podwójnym (diwodorooortofosforan(V) wapnia), który powstaje w wyniku reakcji fosforytu z kwasem ortofosforowym(V) (reakcja II).

Równanie reakcji I:

Równanie reakcji II:

10. CHEMIA WOKÓŁ NAS I ELEMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA

Zadanie 876.2. (0–1)

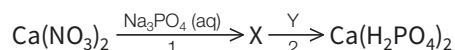
Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A. lub B. oraz uzasadnij swój wybór.

Korzystniejszą metodą nawożenia gleby w celu uzupełnienia jej składu w fosfor jest stosowanie

A.	superfosfatu,	ponieważ
B.	superfosfatu podwójnego,	

INFORMACJA DO ZADAŃ 877.–878.

Superfosfat to rozpuszczalny w wodzie nawóz łatwo przyswajalny przez rośliny. W celu otrzymania superfosfatu z saletry norweskiej – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – zaplanowano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie:



Zadanie 877. (0–2)

CKE czerwiec 2015, zad. 20

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 1 oraz w formie cząsteczkowej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2, wiedząc, że superfosfat jest jedynym produktem tej reakcji.

Równanie reakcji 1.

.....

Równanie reakcji 2.

.....

Zadanie 878. (0–1)

CKE czerwiec 2015, zad. 21

Rośliny przyswajają fosfor w postaci jonów H_2PO_4^- i HPO_4^{2-} .

Oceń, czy w glebie o odczynie zasadowym zawierającej dużą ilość jonów wapnia i magnezu nawożenie superfosfatem będzie efektywne. Uzasadnij swoją ocenę.

.....

.....

.....

Zadanie 879.

CKE czerwiec 2015, zad. 36

Niepasteryzowane mleko pozostawione w temperaturze pokojowej zmienia z czasem swoje właściwości. Bakterie obecne w mleku przekształcają laktozę $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ w kwas mlekowy $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$. Wskutek fermentacji mlekowej laktozy następuje kwaśnienie mleka i jego zsiadanie w postaci skrzepu nazywanego kazeiną.

Zadanie 879.1. (0–1)

Napisz, stosując wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu mlekowego, równanie reakcji dysocjacji jonowej tego kwasu.

.....



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: ALK51V

Potrzebujesz jeszcze poćwiczyć?
Więcej zadań do działu 10. *Chemia wokół nas i elementy ochrony środowiska* znajdziesz na stronie internetowej.
Zeskanuj kod.



Skorzystaj z Vademecum Kluczowe umiejętności sprawdzane na egzaminie, s. 399–432

Sprawdź rozwiązanie zadań 880–906



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: 8HNCSL

11. Kluczowe umiejętności sprawdzane na egzaminie

Doświadczenia chemiczne

Zadanie 880.

Wodorek wapnia jest silnym reduktorem stosowanym m.in. do otrzymywania czystych metali z ich tlenków. Reakcja tego związku chemicznego z wodą jest reakcją egzotermiczną, ale jej efekt energetyczny jest mniejszy niż w przypadku reakcji z wodą wodoroków 1. grupy układu okresowego pierwiastków.

Zadanie 880.1. (0–1)

Zaprojektuj doświadczenie, w którym wykażesz charakter chemiczny wodoroku wapnia. Wybierz i podkreśl nazwy odczynników chemicznych, które są potrzebne do wykonania tego doświadczenia chemicznego.

wodny roztwór wodorotlenku sodu gazowy amoniak woda wskaźnik uniwersalny
wodny roztwór chlorku sodu

Zadanie 880.2. (0–1)

Napisz obserwacje i sformułuj wniosek z przeprowadzonego doświadczenia chemicznego. Napisz w formie cząsteczkowej równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

Obserwacje:

.....

Wniosek:

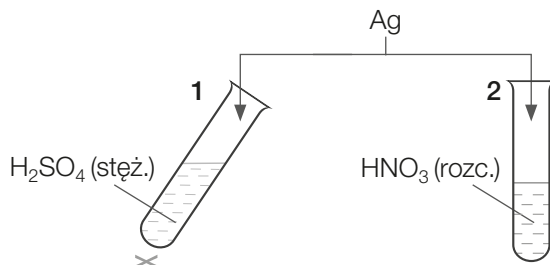
.....

Równanie reakcji chemicznej:

.....

Zadanie 881. (0–1)

Wykonano doświadczenie przedstawione na schemacie:



Podczas doświadczenia stwierdzono, że z każdej z probówek wydzielił się bezbarwny gaz.

Uzupełnij tabelę – wpisz wzory sumaryczne i nazwy systematyczne gazów, które wydzielili się w probówkach 1. i 2.

Numer próbówki	Wzór sumaryczny gazu	Nazwa systematyczna gazu
1.		
2.		

Zadania CKE

Sprawdź
rozwiązania
zadań 907–924



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: 5CSMGA

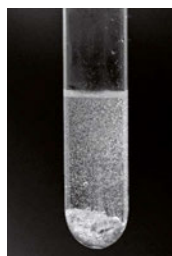
Zadanie 907. (0–1)

CKE czerwiec 2024, zad. 10

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego dwa różne metale wprowadzono do probówek zawierających ten sam roztwór. Efekt tego doświadczenia pokazano na zdjęciach.



1.



2.

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

W probówce 1. umieszczono drut wykonany z miedzi, a w probówce 2. – kawałki (cynku / srebra). Ciecz znajdująca się w obu probówkach to (wodny roztwór chlorku sodu / stężony kwas azotowy(V) / kwas solny).

Zadanie 908.

CKE maj 2024, zad. 9

Zbadano odczyn wodnych roztworów trzech soli: NaHCO_3 , ZnCl_2 i $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ za pomocą uniwersalnych papierków wskaźnikowych. Wyniki doświadczenia pokazano na zdjęciu.



Probówka 1.



Probówka 2.



Probówka 3.

Zadanie 908.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Przyporządkuj numery probówek do wzorów badanych soli.

Wzór soli	Numer probówki
NaHCO_3	
ZnCl_2	
$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	

Zadanie 908.2. (0–1)

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

1.	W roztworze znajdującym się w probówce 1. reakcji z wodą uległy aniony, a w roztworze, który umieszczono w probówce 3., reakcji z wodą uległy kationy.	P	F
2.	W roztworze, który umieszczono w probówce 2., reakcji z wodą uległy <u>zarówno</u> kationy, jak i aniony.	P	F

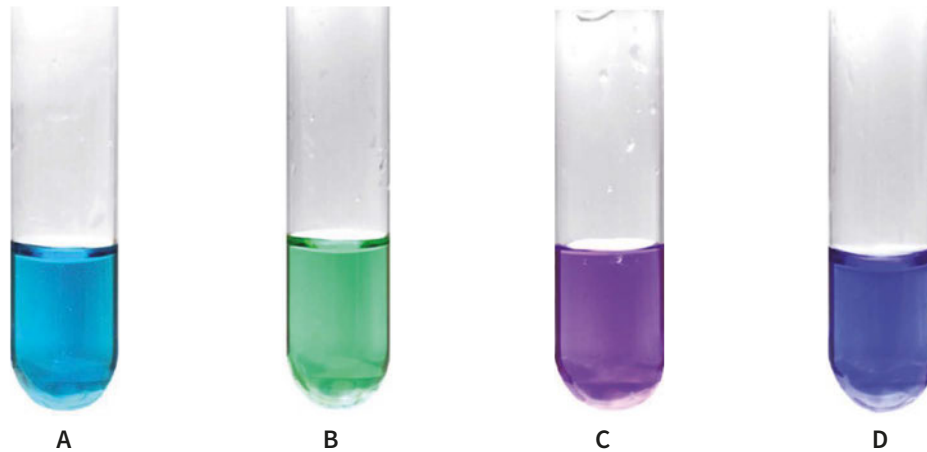
Zadanie 909.

CKE maj 2024, zad. 21

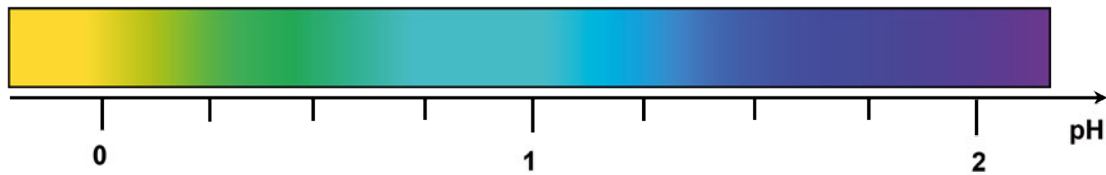
Przygotowano próbki czterech kwasów:

- CH_3COOH
- CH_2ClCOOH
- CHCl_2COOH
- CCl_3COOH

Wszystkie roztwory miały jednakową objętość. Stężenie molowe każdego kwasu było równe $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Do roztworów tych kwasów, znajdujących się w probówkach w przypadkowej kolejności, dodano po pięć kropli roztworu fioletu metyloвого, który jest wskaźnikiem pH. Wyniki doświadczenia przedstawiono na zdjęciach.



Fragment skali barw dla fioletu metylowego w roztworach o różnym pH przedstawia poniższy rysunek.



Wartości $\text{p}K_a$ dla kwasów użytych w doświadczeniu, podane w przypadkowej kolejności, wynoszą: 2,87; 4,76; 0,66; 1,35.

Zadanie 909.1. (0–2)

Na podstawie informacji wstępnej wybierz probówkę, w której znajduje się roztwór najmocniejszego kwasu, i dokończ zdania.

Roztwór najmocniejszego kwasu znajduje się w probówce oznaczonej literą

Wzór tego kwasu to:
wzór półstrukturalny (grupowy)

Wyjaśnij, dlaczego wybrany kwas wykazuje największą moc. W wyjaśnieniu odwołaj się do budowy cząsteczek tego związku.

Wyjaśnienie:
.....
.....
.....
.....

11. KLUCZOWE UMIEJĘTNOŚCI SPRAWDZANE NA EGZAMINIE

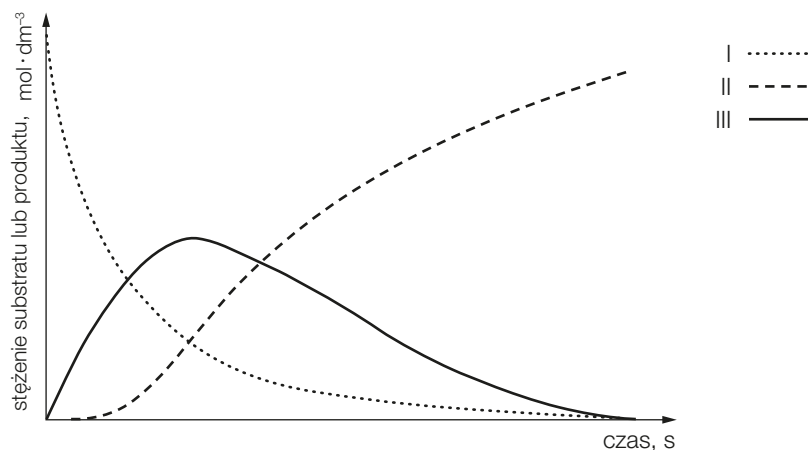
Zadanie 973. (0–1)

Reakcją następczą nazywamy proces, podczas którego z pewnego substratu X powstaje produkt przejściowy Y, a z niego podczas kolejnej przemiany powstaje produkt końcowy Z.

Można to w uproszczeniu zapisać:



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



Symbolom poszczególnych substratów i produktów X, Y i Z przypisz numery krzywych (I–III), które poprawnie przedstawiają zmianę ich stężeń. Uzupełnij tabelę – wpisz odpowiednie numery krzywych.

Symbol substratu lub produktu			
Numer krzywej na wykresie			

Zadanie 974. (0–2)

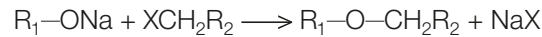
Heksan poddano reakcji substytucji rodnikowej w obecności nadmiaru chloru. W wyniku tego procesu otrzymano mieszaninę dichloropochodnych heksanu, wśród których znajdowały się m.in. związki chemiczne A i B, będące względem siebie izomerami położenia podstawnika. O związkach chemicznych A i B wiadomo, że obydwa występują w postaci trzech stereoizomerów, ale tylko związek chemiczny A poddany reakcji z metalicznym cynkiem może utworzyć cykloalkan.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków chemicznych A i B.

Związek chemiczny A	Związek chemiczny B

Zadanie 975. (0–4)

Etery to związki organiczne zawierające w cząsteczce wiązania C–O–C. Można je traktować jako pochodne alkoholi lub fenoli, w których atom wodoru grupy hydroksylowej zostaje zastąpiony grupą alkilową lub arylową. Jedną z ważnych metod otrzymywania eterów jest tzw. synteza Williamsona. Jest to reakcja substytucji nukleofilowej alkoholatów lub fenolanów sodu z pierwszorzędowymi halogenkami organicznymi:



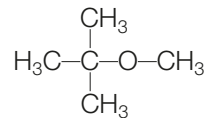
gdzie:

R_1 = alkil, aryl R_2 = alkil, aryl

X = Cl, Br, I

Na podstawie: P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1986.

Alkohol sodu, oznaczony na schemacie literą B, który jest niezbędny do syntezy eteru o wzorze:



można otrzymać z 2-metyloprop-1-enu według następującej sekwencji reakcji:



Uzupełnij tabelę – napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków chemicznych oznaczonych literami A i B, podaj nazwę systematyczną związku A oraz wzór grupowy halogenku alkilowego niezbędnego do syntezy eteru. Napisz równanie reakcji chemicznej związku A z sodem, prowadzącej do otrzymania związku B.

Wzór półstrukturalny (grupowy) związku		Nazwa systematyczna związku A	Wzór półstrukturalny (grupowy) halogenku alkilowego
A	B		

Równanie reakcji chemicznej związku A z sodem:

.....

Oceń, czy pentan-1-ol i związek chemiczny oznaczony literą B są względem siebie izomerami konsytycyjnymi. Odpowiedź uzasadnij.

Ocena:

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Izomery mają ten sam wzór sumaryczny, ale różnią się kolejnością i sposobem połączenia atomów w cząsteczce.

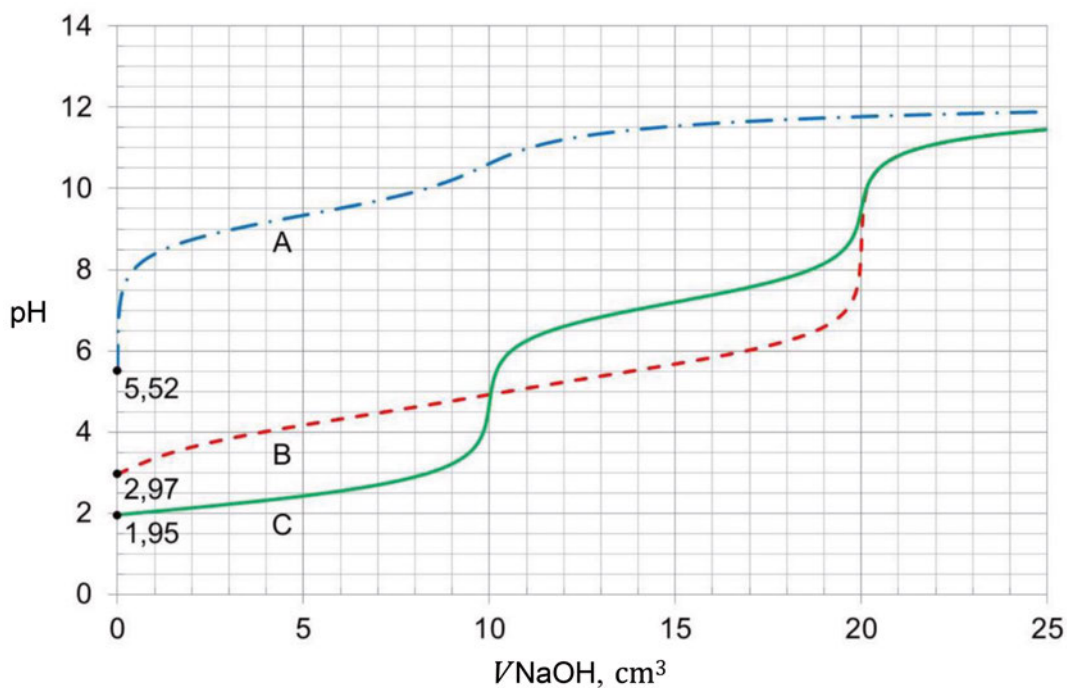
Zadania CKE

INFORMACJA DO ZADAŃ 988.–990.

Poniżej przedstawiono informacje pozwalające porównać moc trzech substancji, które wykazują kwasowy charakter chemiczny w roztworach wodnych ($T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $p = 1000\text{ hPa}$):

Substancja (H_2X)	$\text{p}K_{\text{a}1}$	$\text{p}K_{\text{a}2}$
benzeno-1,2-diol, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$	9,34	12,6
kwas butanodiowy, $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	4,21	5,64
tlenek siarki(IV), SO_2 (aq, nas.), $[\text{H}_2\text{SO}_3]$	1,85	7,20

Próbkę wodnego roztworu każdej z substancji (analitu) o objętości $10,0\text{ cm}^3$ i stężeniu molowym $0,020\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, umieszczano w kolbie i miareczkowano roztworem titranta: NaOH (aq) o stężeniu molowym $0,020\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Krzywe miareczkowania oznaczone literami A, B i C przedstawiono na wykresie.



Punkt równoważnikowy (PR) to punkt na krzywej miareczkowania odpowiadający takiej ilości titranta, która jest równoważna stechiometrycznej ilości analitu. W pobliżu PR podczas miareczkowania zachodzą wyraźne zmiany wartości pH, zwane skokiem miareczkowania.

Schemat przedstawia zmiany barwy wskaźnika kwasowo-zasadowego – błękitu tymolowego – w roztworach o różnej wartości pH (zakresy zmiany barwy: 1,2– 2,8 oraz 8,0– 9,6):



Na podstawie: W.M. Haynes, *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 97th edition, 2016.

Sprawdź
rozwiązania
zadań 988–1003



app.nowa
terazmatura.pl
Kod: WAQGUZ

Zadanie 988. (0–1)

CKE czerwiec 2023, zad. 14.

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

1.	Krzywa C obrazuje zmiany pH podczas miareczkowania najmocniejszego kwasu, a krzywa A – zmiany pH podczas miareczkowania kwasu pośredniej mocy spośród wymienionych.	P	F
2.	W przebiegu krzywej B jest widoczny jeden skok miareczkowania, a pH w punkcie równoważnikowym miareczkowania okazuje się większe od 7.	P	F

Zadanie 989. (0–1)

CKE czerwiec 2023, zad. 15.

W wodnych roztworach kwasów diprotonowych (H_2X) oraz podczas miareczkowania ich roztworów za pomocą $NaOH(aq)$ zachodzi wiele procesów, np.:

Proces	Równanie
I	$H_2X + H_2O \rightleftharpoons HX^- + H_3O^+$
II	$HX^- + H_2O \rightleftharpoons X^{2-} + H_3O^+$
III	$HX^- + H_2O \rightleftharpoons H_2X + OH^-$
IV	$X^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HX^- + OH^-$

Na podstawie krzywej miareczkowania oznaczonej literą C wskaż, który z procesów I–IV decyduje o pH roztworu obecnego w kolbie, w różnych momentach miareczkowania. Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz numer procesu lub numery procesów.

Proces decydujący o pH układu:	
przed wprowadzeniem $NaOH$	
w chwili wprowadzenia 10 cm^3 roztworu $NaOH$	
w chwili wprowadzenia 20 cm^3 roztworu $NaOH$	

Zadanie 990. (0–1)

CKE czerwiec 2023, zad. 16.

Przeanalizuj krzywe miareczkowania i rozstrzygnij, czy można odróżnić wszystkie badane roztwory przy użyciu błękitu tymolowego po wprowadzeniu 4 i 14 cm^3 titranta. Zaznacz słowo TAK albo NIE przy każdym stwierdzeniu.

Po wprowadzeniu 4 cm^3 titranta możliwe jest odróżnienie analitów.	TAK	NIE
Po wprowadzeniu 14 cm^3 titranta możliwe jest odróżnienie analitów.	TAK	NIE

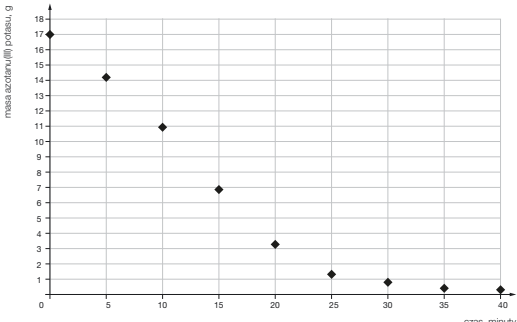
Zadanie 991. (0–2)

CKE grudzień 2022, zad. 21.

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.

Rozwiązania i odpowiedzi do arkusza maturalnego

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź				Punktacja																			
					czynność	zadanie																		
1.1.	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Nazwa</th> <th colspan="3">Elektrony niesparowane</th> </tr> <tr> <th>liczba</th> <th>symbol podpowłoki</th> <th>wartość pobocznej liczby kwantowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pierwiastek 1.</td> <td>żelazo</td> <td>4</td> <td><i>d</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Pierwiastek 2.</td> <td>brom</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>					Nazwa	Elektrony niesparowane			liczba	symbol podpowłoki	wartość pobocznej liczby kwantowej	Pierwiastek 1.	żelazo	4	<i>d</i>	2	Pierwiastek 2.	brom	1	1	1	2 pkt za poprawne uzupełnienie obu wierszy tabeli. 1 pkt za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.	2
	Nazwa	Elektrony niesparowane																						
		liczba	symbol podpowłoki	wartość pobocznej liczby kwantowej																				
Pierwiastek 1.	żelazo	4	<i>d</i>	2																				
Pierwiastek 2.	brom	1	1	1																				
1.2.	<table border="1"> <tr> <td>↑↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><i>3d</i></td> </tr> </table>				↑↓	↑	↑	↑	↑	<i>3d</i>					1 pkt za poprawne uzupełnienie schematu.	1								
↑↓	↑	↑	↑	↑																				
<i>3d</i>																								
1.3.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Liczba</th> </tr> <tr> <th>wiązań typu σ</th> <th>wiązań typu π</th> <th>niewiązujących par elektronowych</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>				Liczba			wiązań typu σ	wiązań typu π	niewiązujących par elektronowych	1	0	6	1 pkt za poprawne uzupełnienie tabeli.	1									
Liczba																								
wiązań typu σ	wiązań typu π	niewiązujących par elektronowych																						
1	0	6																						
1.4.	$2\text{Fe} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{FeBr}_3$				1 pkt za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	1																		
2.	D1				1 pkt za poprawne wskazanie obu odpowiedzi.	1																		
3.	${}_{14}^{32}\text{Si} \longrightarrow {}_{15}^{32}\text{P} + {}_{-1}^0e + {}_0^0\bar{\nu}$ <i>lub</i> ${}_{14}^{32}\text{Si} \longrightarrow {}_{15}^{32}\text{P} + {}_{-1}^0\beta + {}_0^0\bar{\nu}$				1 pkt za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	1																		
4.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Substancja</th> <th>Cl_2</th> <th>Na</th> <th>NaCl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura wrzenia, °C</td> <td style="text-align: center;">-34,04 °C</td> <td style="text-align: center;">881 °C</td> <td style="text-align: center;">1413 °C</td> </tr> </tbody> </table>				Substancja	Cl_2	Na	NaCl	Temperatura wrzenia, °C	-34,04 °C	881 °C	1413 °C	1 pkt za poprawne uzupełnienie tabeli.	1										
Substancja	Cl_2	Na	NaCl																					
Temperatura wrzenia, °C	-34,04 °C	881 °C	1413 °C																					
5.	<p>Orbitalom walencyjnym atomu arsenu przypisuje się hybrydyzację ($sp / sp^2 / sp^3$). Orientacja przestrzenna tych orbitali powoduje, że cząsteczka arsenowodoru (jest / <u>nie jest</u>) płaska. Pomiedzy odpowiednimi orbitalami atomu arsenu i orbitalem (<u>s</u> / <u>p</u> / <u>d</u>) atomu wodoru zostaje utworzone wiązanie typu (π / <u>σ</u>).</p> <p>Wiązanie chemiczne utworzone między atomem arsenu i wodoru w cząsteczce arsenowodoru to wiązanie (jonowe / kowalencyjne spolaryzowane / <u>kowalencyjne</u> / metaliczne).</p>				1 pkt za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.	1																		
6.	$\text{Zn}_3\text{As}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 3\text{ZnSO}_4 + 2\text{AsH}_3$				1 pkt za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	1																		

7.	$d = \frac{m}{V} = \frac{nM}{nV_w} = \frac{M}{V_w} = \frac{M_{As} + 3 \cdot M_H}{V_w} = \frac{74,92 + 3 \cdot 1,01}{24,9} \frac{\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}}$ $d = 3,13 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ $T = \frac{pV_n}{R} = \frac{1013,25 \text{ hPa} \cdot 24,9 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}}{83,1 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} = 303,6 \text{ K}$ $T = 30,5^\circ \text{C}$ <p>W opisanej temperaturze i pod ciśnieniem 1013,25 hPa arsenowódór jest gazem.</p>	<p>2 pkt za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnego stanu skupienia.</p> <p>1 pkt za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnego stanu skupienia, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.</p>	2																														
8.	$\text{Ag}_2\text{O} + 4(\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}) \longrightarrow 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>lub</p> $\text{Ag}_2\text{O} + 4(\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}) \longrightarrow 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2](\text{OH}) + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>Stosunek masowy $m_{\text{Ag}_2\text{O}} : m_{\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}} = 232 : 140 = 58 : 35 = 1,66$</p>	<p>1 pkt za poprawne zapisanie równania reakcji chemicznej i podanie poprawnego stosunku molowego.</p>	1																														
9.	$EA_nH_m \equiv \text{XeF}_2\text{O}_3\text{H}_0$ $L_{\text{WPE}} = \frac{1}{2} \cdot L_{e(\text{wal})} - 4n - m$ $L_{e(\text{wal})} = 8 + 7 \cdot 2 + 3 \cdot 6 = 40$ $L_{\text{WPE}} = \frac{1}{2} \cdot 40 - 4 \cdot 5 - 0 = 0$ $L_p = L_{\text{WPE}} + n + m = 0 + 5 + 0 = 5$ <p>Uwaga: za poprawne należy uznać każde poprawne merytorycznie uzasadnienie niewystępowania wolnych par elektronowych atomu centralnego i równomierne rozmieszczenie pięciu ligandów.</p>	<p>1 pkt za poprawne wykazanie kształtu cząsteczki.</p>	1																														
10.1.	$4\text{KNO}_2 \longrightarrow 2\text{K}_2\text{O} + 2\text{N}_2 + 3\text{O}_2$	<p>1 pkt za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.</p>	1																														
10.2.	<table border="1" data-bbox="244 1368 1015 1742"> <thead> <tr> <th>Czas, min</th> <th>0</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liczba moli produktów gazowych, mol</td> <td>0,000</td> <td>0,040</td> <td>0,090</td> <td>0,150</td> <td>0,200</td> <td>0,230</td> <td>0,240</td> <td>0,245</td> <td>0,247</td> </tr> <tr> <td>Masa KNO_2, g</td> <td>17,0</td> <td>14,3</td> <td>10,9</td> <td>6,8</td> <td>3,4</td> <td>1,4</td> <td>0,7</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table> 	Czas, min	0	5	10	15	20	25	30	35	40	Liczba moli produktów gazowych, mol	0,000	0,040	0,090	0,150	0,200	0,230	0,240	0,245	0,247	Masa KNO_2 , g	17,0	14,3	10,9	6,8	3,4	1,4	0,7	0,4	0,3	<p><u>Poziom 2.</u></p> <p>4 pkt za poprawne rozwiązanie całego zadania.</p> <p>3 pkt za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów w rysowaniu wykresu.</p> <p><u>Poziom 1.</u></p> <p>2 pkt za poprawne uzupełnienie całej tabeli.</p> <p>1 pkt za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów przy uzupełnianiu tabeli.</p>	4
Czas, min	0	5	10	15	20	25	30	35	40																								
Liczba moli produktów gazowych, mol	0,000	0,040	0,090	0,150	0,200	0,230	0,240	0,245	0,247																								
Masa KNO_2 , g	17,0	14,3	10,9	6,8	3,4	1,4	0,7	0,4	0,3																								

Nowa teraz matura



nowa
era

Twoje mocne strony

I wiesz, jak zdać maturę

VADEMECUM

kompedium wiedzy z chemii
połączone z kształceniem
kluczowych umiejętności
maturalnych



ZBIÓR ZADAŃ MATURALNYCH

ćwiczenie rozwiązywania zadań typu
maturalnego, zadań CKE oraz arkuszy

CYFROWE WSPOMAGANIE NAUKI

- **APLIKACJA** – materiały cyfrowe zintegrowane z Vademecum i Zbiorem zadań maturalnych ułatwiające przygotowania do egzaminu
app.nowaterazmatura.pl
- **SERWIS MATURALNY** – wszystkie niezbędne informacje o maturze
nowaterazmatura.pl

Nowa Era Sp. z o.o.

www.nowaera.pl nowaera@nowaera.pl

Centrum Kontakt: 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-5077-9



9 788326 175077