Samuraj Chemiczny

KOD ZDAJĄCEGO

formuła 2023

CHEMIA

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY

ZAKRES ROZSZERZONY

DATA: grudzień 2025 r.
CZAS TRWANIA: 180 minut
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60
AUTOR: Bartłomiej Górski
OMÓWIENIE ZADAŃ NA VIDEO: Michał Bartosiak

samurajchemiczny.elms.pl

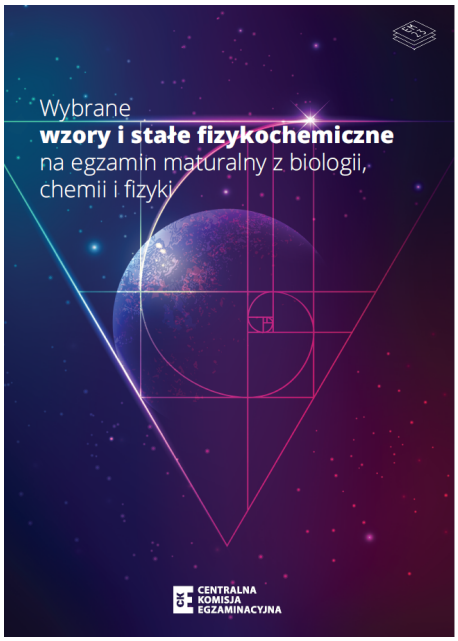
Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci właściwy arkusz egzaminacyjny, tj. arkusz we właściwej formule, z właściwego przedmiotu na właściwym poziomie.
2. Jeżeli przekazano Ci niewłaściwy arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi.
3. Jeżeli przekazano Ci właściwy arkusz zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 31 stron (zadania 1–32).
2. Na pierwszej stronie wpisz kod zdającego.
3. Symbol zamieszczony w nagłówku zadania oznacza, że rozwiązanie zadania zamkniętego musisz przenieść na kartę odpowiedzi. Ocenie podlegają wyłącznie odpowiedzi zaznaczone na karcie odpowiedzi.
4. Odpowiedzi do zadań zamkniętych zaznacz na karcie odpowiedzi w części przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.
5. Odpowiedzi i rozwiązania zadań otwartych zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
7. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
10. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
11. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora naukowego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Jeśli spodoba Ci się ten arkusz, zapraszamy po kolejne:

Trzy arkusze próbnej matury z chemii z Samurajem Chemicznym 04-2024, 01-2025, 04-2025

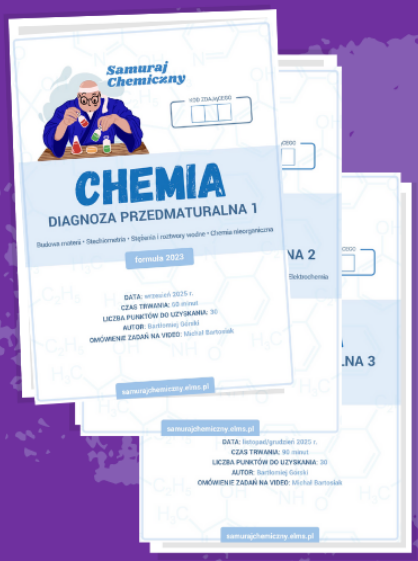


Arkusze, które pokażą Ci, gdzie musisz jeszcze popracować. Zobacz, co poprawić!

Pobierz wszystkie trzy arkusze za darmo!



[Pobieram arkusze próbne Samuraja]



TRZY DIAGNOZY PRZEDMATURALNE

Za wcześnie na zrobienie całego arkusza? Sprawdź swoje siły i wykonaj diagnozę przedmaturalną!

Pobierz trzy darmowe diagnozy przedmaturalne wraz z modelami odpowiedzi

[Pobieram diagnozy przedmaturalne]



INNE DARMOWE MATERIAŁY:

- **Opracowanie podstaw programowych:** [Pobieram opracowanie podstaw programowych]
- **Warsztaty z Egzaminatorem:** [Pobieram warsztat nr 1]
- **Notatka z kursu:** [Pobieram przykładową notatkę z zadaniami]
- **Zadania problemowe:** [Pobieram przykładowe zadanie]
- **Powtórki przekrojowe:** [Pobieram przykładową powtórkę ze związków miedzi]
- **Zbiór zadań argumentacyjnych:** [Pobieram darmowy zbiór zadań argumentacyjnych]
- **Informacje o kadrze dydaktycznej kursu:** [Pobieram darmowy zbiór zadań argumentacyjnych]



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 1.

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

- należą do tego samego bloku konfiguracyjnego
- w atomach tych pierwiastków w stanie podstawowym każdy orbital podpowłoki, której stan kwantowy opisuje główna liczba kwantowa $n = 3$ i poboczna liczba kwantowa $l = 2$, zawiera niesparowany elektron
- liczba atomowa pierwiastka E jest mniejsza niż liczba atomowa pierwiastka X.

1.1. 0–2

Zadanie 1.1. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10946

Uzupełnij tabelę. Napisz symbol pierwiastka E i symbol pierwiastka X – oraz dla każdego z nich – najwyższy stopień utlenienia, jaki przyjmują ich atomy w związkach chemicznych. Napisz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należą opisane pierwiastki.

	Symbol pierwiastka	Najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek E			
Pierwiastek X			

1.2. 0–1

Zadanie 1.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10946

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał graficzny (klatkowy) zapis konfiguracji elektronowej kationu E^{3+} w stanie podstawowym. W zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.

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

Zadanie 1.3. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10946

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

1.	Niesparowane elektrony podpowłoki (stan podstawowy), którą opisują liczby kwantowe $n = 3$ i $l = 2$, różnią się magnetyczną liczbą kwantową m.	**P**	**F**
2.	Wszystkie niesparowane elektrony podpowłoki (stan podstawowy), którą opisują liczby kwantowe $n = 3$ i $l = 2$, mają taką samą wartość magnetycznej spinowej liczby kwantowej m_s.	**P**	**F**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

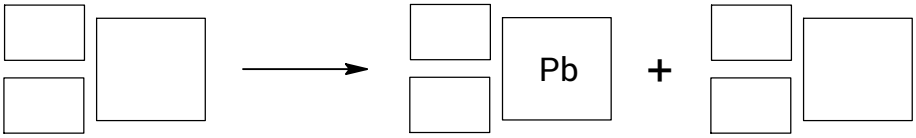
2.
0–1

Zadanie 2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10947

Trwały izotop ołowiu, w jądrze którego neutrony stanowią 60,19 % wszystkich nukleonów, powstaje w wyniku rozpadu α pewnego promieniotwórczego izotopu X.

Uzupełnij schemat tak, aby otrzymać równanie opisanej przemiany, która prowadzi do powstania opisanego jądra ołowiu. Użyj symbolu chemicznego pierwiastka X.



Zadanie 3.

Obok przedstawiono fragment bloku *s* układu okresowego pierwiastków chemicznych oraz podano wartości promieni wymienionych atomów litowców.

	1	2
3	**Na** 186 pm	**Mg**
4	**K** 227 pm	**Ca**
5	**Rb** 248 pm	**Sr**

Na podstawie: J. McMurry, R.C. Fay, *Chemistry*, Upper Saddle River 2001.

Zadanie 3.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10948

Uzupełnij zdanie. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.

Promień atomu magnezu wynosi **A** / **B**, a promień kationu sodu Na^+ jest równy **C** / **D**.

A. 160 pm
B. 203 pm
C. 102 pm
D. 219 pm

3.2.
0–1

Zadanie 3.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10948

Wyjaśnij, dlaczego wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców wzrasta promień ich atomów.

.....

.....

.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 4.

Poniższy schemat ilustruje przemiany 1.–3., którym ulegają związki miedzi(II).

$$Cu^{2+} \xrightarrow[1]{KOH\ (aq)} Cu(OH)_2 \xrightarrow[2]{T} CuO \xrightarrow[3]{HCl\ (aq)} CuCl_4^{2-}$$

Żadna z tych przemian nie jest reakcją utleniania-redukcji.

Zadanie 4.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10949

Przeprowadzono przemianę 1. oraz przemianę 2. Do probówki z wodnym roztworem azotanu(V) miedzi(II) dodano wodny roztwór wodorotlenku potasu (przemiana 1.), a następnie otrzymaną mieszaninę ogrzano w łaźni wodnej (przemiana 2.).

Uzupełnij zdania. Spośród fotografii A.–C. wybierz te, na których przedstawiono wygląd mieszaniny w probówce po zakończeniu przemiany 1. oraz po zakończeniu przemiany 2.



A **B** **C**

Wygląd mieszaniny po zakończeniu przemiany 1. przedstawiono na fotografii **A** / **B** / **C**.

Wygląd mieszaniny po zakończeniu przemiany 2. przedstawiono na fotografii **A** / **B** / **C**.

4.2.
0–1

Zadanie 4.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10949

Przeprowadzono przemianę 3. Do probówki z tlenkiem miedzi(II) dodano stężony kwas solny. Zawartość probówki wymieszano, a następnie lekko ogrzano.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas opisanej przemiany.

.....

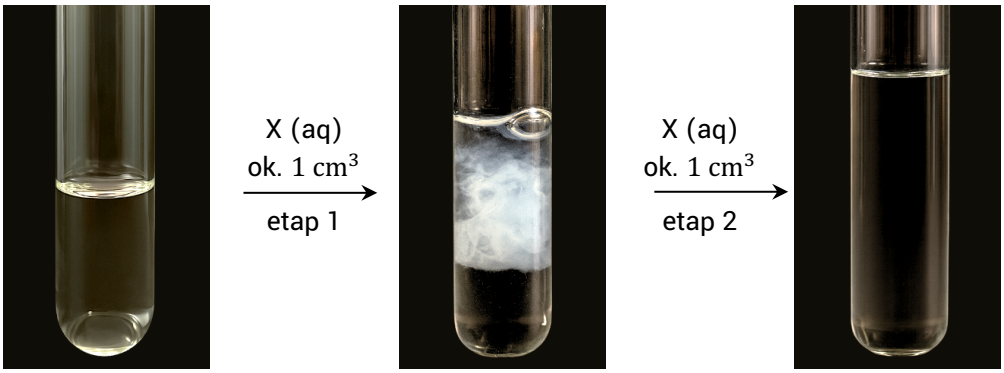
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.
0–1

Zadanie 5. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10950

W probówce umieszczono wodny roztwór siarczanu(VI) cynku, a następnie przeprowadzono doświadczenie, w którym użyto wodnego roztworu substancji X. Na poniższych fotografiach przedstawiono kolejne etapy tego doświadczenia.



Spośród podanych wzorów wybierz i zaznacz wzór substancji X, której roztwór został użyty w doświadczeniu. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas etapu 2.

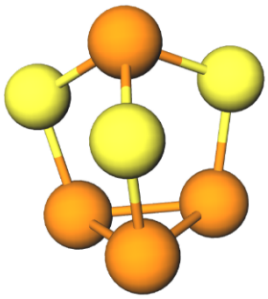
Substancja X to: HCl KOH H_2SO_4 $BaCl_2$

Równanie reakcji:

.....

Informacja do zadań 6.–7.

Trisiarczek tetrafosforu P_4S_3 w warunkach normalnych występuje jako żółtoszare ciało stałe o temperaturze topnienia 172,5 °C. Ten związek chemiczny łatwo zapala się w powietrzu już w temperaturze około 100 °C. Z tego powodu znalazł zastosowanie w produkcji zapałek, stanowiąc jeden z głównych składników ich główek. Proces spalania trisiarczku tetrafosforu przebiega zgodnie z równaniem:



$$P_4S_3\ (s) + 8O_2\ (g) \rightarrow P_4O_{10}\ (s) + 3SO_2\ (g)$$

Obok przedstawiono model przestrzenny cząsteczki trisiarczku tetrafosforu.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010
oraz https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/1257 [dostęp 26.10.2025 r.].

Zadanie 6. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10951

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

1.	Trisiarczek tetrafosforu tworzy kryształ kowalencyjny.	**P**	**F**
2.	W cząsteczce trisiarczku tetrafosforu P_4S_3 na atomach fosforu i siarki znajduje się w sumie 10 wolnych par elektronowych.	**P**	**F**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.
0–2

Zadanie 7. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10952

W wyniku spalenia pewnej ilości trisiarczku tetrafosforu P_4S_3 otrzymano $3{,}36\ dm^3$ tlenku siarki(IV) w przeliczeniu na warunki normalne. Podczas tego procesu wydzieliło się $184\ kJ$ energii w postaci ciepła.

Oblicz molową entalpię reakcji spalania trisiarczku tetrafosforu. Wynik podaj z jednostką $kJ \cdot mol^{-1}$. Załóż, że podczas reakcji energia jest wymieniana z otoczeniem wyłącznie na sposób ciepła.

Obliczenia:

Molowa entalpia spalania P_4S_3: .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

8.
0–2

Zadanie 8. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10953

Siarczan(VI) cynku w postaci krystalicznej występuje zwykle jako monohydrat o wzorze $ZnSO_4 \cdot H_2O$ lub heptahydrat o wzorze $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$. Rozpuszczalność monohydratu $ZnSO_4 \cdot H_2O$ w temperaturze $25\ °C$ jest równa $68{,}6\ g$ na $100\ g$ wody.

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2008.

Oblicz, ile gramów heptahydratu siarczanu(VI) cynku $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ może się maksymalnie rozpuścić w $100\ g$ wody w temperaturze $25\ °C$.

Obliczenia:

Masa $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$: .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 9.–12.

Tlenek azotu(IV) NO_2 w temperaturze $25\ °C$ i pod ciśnieniem $1013\ hPa$ jest brunatnym gazem, który w temperaturze niższej niż $420\ K$ ulega dimeryzacji, tworząc bezbarwny tetratlenek diazotu N_2O_4. Pomiędzy NO_2 i otrzymanym N_2O_4 ustala się stan równowagi:

$$2NO_2\ (g) \rightleftarrows N_2O_4\ (g)$$

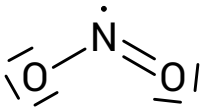
Entalpia reakcji dimeryzacji NO_2 wynosi: $\Delta H = -57\ kJ$.

Tlenek azotu(IV) NO_2 w temperaturze wyższej niż $420\ K$ ulega rozkładowi, podczas którego powstaje tlenek azotu(II) i tlen. Zarówno NO_2, jak i N_2O_4 reagują z zasadami, tworząc sole kwasu azotowego(III) oraz sole kwasu azotowego(V).

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

Zadanie 9.

Tlenek azotu(IV) NO_2 jest rodnikiem, ponieważ w jednym ze zhybrydyzowanych orbitali walencyjnych atomu azotu znajduje się niesparowany elektron. Poniżej przedstawiono wzór elektronowy cząsteczki NO_2.



W wyniku połączenia dwóch rodników NO_2 powstaje cząsteczka tetratlenku diazotu N_2O_4.

9.1. 0–2

Zadanie 9.1. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10954

Uzupełnij tabelę. Określ typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu azotu (*sp*, *sp*^{2}, *sp*^{3}) oraz wpisz, ile wiązań σ i π występuje w cząsteczce NO_2 o przedstawionej strukturze.

Typ hybrydyzacji	Liczba wiązań typu	
	σ	π

9.2. 0–1

Zadanie 9.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10954

Narysuj wzór elektronowy cząsteczki tetratlenku diazotu N_2O_4. Zaznacz kreskami pary elektronowe wiązań chemicznych oraz wolne pary elektronowe.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 10.

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.

Etap 1.: Do probówki ze stężonym kwasem azotowym(V) w temperaturze pokojowej wprowadzono metal X. W wyniku reakcji otrzymano brunatny ditlenek azotu NO_2.

Etap 2.: Z probówki ostrożnie usunięto otrzymany roztwór, w wyniku czego w naczyniu pozostał brunatny gaz. Następnie probówkę zamknięto korkiem i pozostawiono na chwilę, aby gaz osiągnął temperaturę pokojową. Po wyrównaniu temperatury probówkę ogrzano.

10.1.
0–1

Zadanie 10.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10955

Na poniższych fotografiach przedstawiono wygląd mieszaniny w trakcie trwania reakcji w etapie 1. (fotografia I) oraz tuż po jej zakończeniu (fotografia II). Stwierdzono, że w otrzymanym roztworze znajdowały się kationy X^{2+}.



I II

Spośród podanych nazw wybierz i zaznacz nazwę metalu X, który użyto w etapie 1. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas tego etapu doświadczenia.

Metal X to: glin miedź cynk srebro

Równanie reakcji:

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.2.
0–1

Zadanie 10.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10955

Na fotografii przedstawiono probówkę zawierającą zebrany w etapie 2 gaz, znajdujący się w temperaturze pokojowej.



Spośród fotografii wybierz tę, na której przedstawiono wygląd zawartości probówki po ogrzaniu. Napisz oznaczenie (A lub B) wybranej fotografii. Uzasadnij odpowiedź. Odwołaj się do wpływu temperatury na położenie stanu równowagi, która ustala się pomiędzy NO_2 i N_2O_4.



A



B

Wybrana fotografia: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

11.
0–2

Zadanie 11. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10957

Do pustego reaktora o stałej pojemności $1{,}00\ \mathrm{dm^3}$ wprowadzono w temperaturze pokojowej $2{,}37\ \mathrm{g}$ gazowej mieszaniny NO_2 i N_2O_4. Następnie reaktor ogrzano do temperatury $66\ ^\circ\mathrm{C}$. Po pewnym czasie w reaktorze ustalił się stan równowagi, a ciśnienie gazów wynosiło $1140\ \mathrm{hPa}$.

Oblicz stężeniową stałą równowagi reakcji dimeryzacji tlenku azotu(IV) NO_2 w temperaturze $66\ ^\circ\mathrm{C}$. Przyjmij, że gazy w opisanych warunkach zachowują się jak gazy doskonałe. Stała gazowa $R = 83{,}14\ \mathrm{hPa \cdot dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}}$.

Obliczenia:

Stężeniowa stała równowagi wynosi: .....

12.
0–2

Zadanie 12. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10958

Napisz:

- **równanie reakcji rozkładu tlenku azotu(IV) NO_2 (reakcja 1)**
- **w <u>formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji zachodzącej po wprowadzeniu tetratlenku diazotu N_2O_4 do roztworu wodorotlenku sodu (reakcja 2).**

Równanie reakcji 1:

.....

Równanie reakcji 2:

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 13.

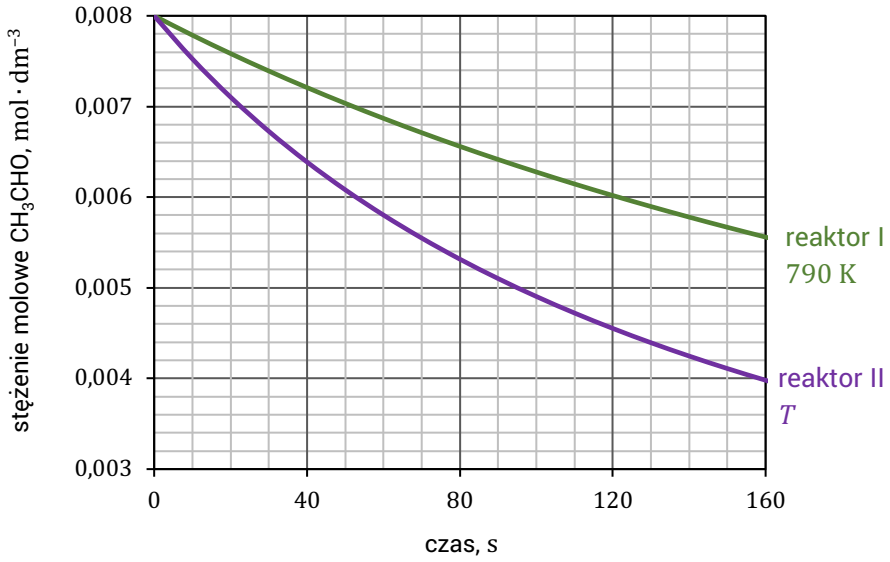
Acetaldehyd (etanal) w odpowiednich warunkach ulega rozkładowi zgodnie z równaniem:

$$CH_3CHO\ (g) \rightarrow CH_4\ (g) + CO\ (g)$$

Entalpia tej reakcji przyjmuje wartość ujemną ($\Delta H < 0$), a jej szybkość opisuje równanie kinetyczne:

$$v = k \cdot c^2_{CH_3CHO}$$

W dwóch takich samych reaktorach (I i II) przeprowadzono rozkład acetaldehydu, wykorzystując jednakowe początkowe ilości tego związku. W reaktorze I proces prowadzono w stałej temperaturze $790\ K$, natomiast w reaktorze II utrzymywano stałą temperaturę T, różną od $790\ K$. Poniżej przedstawiono wykresy zmiany stężenia molowego acetaldehydu od czasu trwania procesu w obu reaktorach.



Na podstawie: T.W. Shattuck, *Physical Chemistry*, Sagamore Beach 2012.

13.1.
0–1

Zadanie 13.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10959

Rozstrzygnij, czy temperatura T, w której prowadzono przemianę w reaktorze II, była wyższa czy niższa niż $790\ K$. Uzasadnij odpowiedź.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

13.2. 0–2

Zadanie 13.2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10959

Szybkość reakcji w reaktorze I w czasie $t = 120$ s wynosiła $v = 1{,}24 \cdot 10^{-4}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$.

Oblicz stałą szybkości reakcji k w temperaturze 790 K oraz początkową szybkość reakcji v_0 rozkładu acetaldehydu zachodzącego w reaktorze I.

Obliczenia:

Stała szybkości reakcji k w temperaturze 790 K: .....

Początkowa szybkość reakcji v_0: .....

Zadanie 14.

Poniżej wymieniono wzory pięciu jonów, które w roztworze wodnym pełnią funkcję zasad Brønsteda.

$HCOO^-$ PO_4^{3-} CO_3^{2-} HS^- $C_2O_4^{2-}$

14.1. 0–1

Zadanie 14.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10961

Spośród wymienionych jonów wybierz ten, który w roztworze wodnym o temperaturze 25 °C wykazuje największą zasadowość, czyli jest najmocniejszą zasadą. Napisz w formie jonowej równanie reakcji tego jonu z kationem oksoniowym H_3O^+. Uzupełnij schemat. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.

	+		⇄		+		
kwas 1		zasada 2		kwas 2		zasada 1	

Zadanie 14.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10961

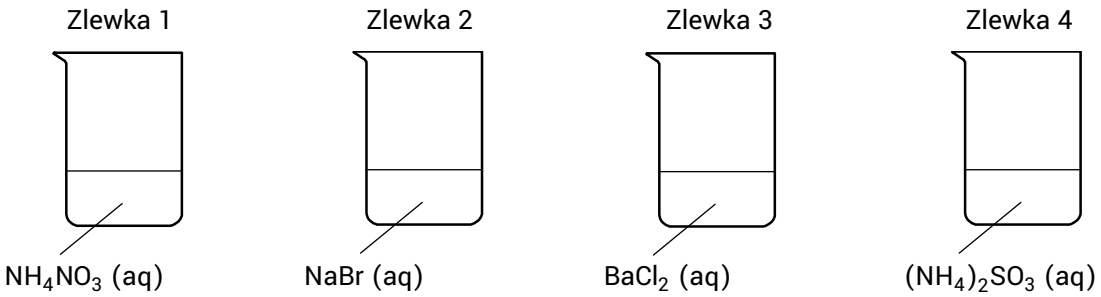
Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Dwa spośród wymienionych jonów, oprócz funkcji zasad w roztworze wodnym, pełnią również funkcję kwasów Brønsteda.	**P**	**F**
2.	Kwas szczawiowy $H_2C_2O_4$ jest kwasem Brønsteda sprzężonym z zasadą $C_2O_4^{2-}$.	**P**	**F**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 15.–16.

W temperaturze 25 °C w osobnych zlewkach 1.–4. przygotowano wodne roztwory czterech elektrolitów o jednakowym stężeniu molowym równym $0{,}10\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$, co przedstawiono na schemacie.



Zadanie 15. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10962

Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A, B i C oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami D i E.

Stężenie kationów amonu w roztworze w zlewce 1. jest [A] / [B] / [C] stężenie kationów sodu w roztworze w zlewce 2. W roztworze w zlewce 2. stężenie anionów bromkowych jest [D] / [E] stężenie anionów chlorkowych w roztworze w zlewce 3.

A. większe niż
B. mniejsze niż
C. takie samo jak

D. większe niż
E. mniejsze niż

Zadanie 16.

Zbadano odczyn roztworów znajdujących się w zlewkach 1.–4., używając trzech różnych wskaźników: fenoloftaleiny, błękitu bromotymolowego i czerwieni obojętnej. Z każdej zlewki pobrano próbkę roztworu, rozdzielono ją do trzech oddzielnych probówek, a następnie do każdej z nich dodano osobno jeden z wymienionych wskaźników.

W przypadku roztworów z dwóch zlewek uzyskano identyczne wyniki, co wskazuje na ich taki sam odczyn. Wyniki dla roztworów z dwóch pozostałych zlewek były różne.

16.1 0–1

Zadanie 16.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10963

Zaznacz wzory dwóch substancji, których roztwory miały identyczny odczyn. Napisz, jaki odczyn (kwasowy, zasadowy, obojętny) miały te roztwory.

Identyczny odczyn miały roztwory: **NH_4NO_3** **NaBr** **$BaCl_2$** **$(NH_4)_2SO_3$**

Odczyn tych roztworów był: ..... .

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

16.2.
0–2

Zadanie 16.2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10963

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki badania odczynu roztworów z dwóch zlewek, dla których uzyskano różne wyniki. Roztwory oznaczono umownie literami A i B.

Roztwór	Użyty wskaźnik		
	fenoloftaleina	błękit bromotymolowy	czerwień obojętna
A			
B			

Uzupełnij tabelę. Wpisz nazwy substancji, których wodne roztwory zidentyfikowano. Napisz, jaki odczyn (kwasowy czy zasadowy) miały te roztwory.

Roztwór	Nazwa substancji	Odczyn roztworu
A		
B		

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

17.
0–2

Zadanie 17. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10964

Do $50{,}0\ \mathrm{cm^3}$ wodnego roztworu kwasu azotowego(V) o stężeniu $0{,}050\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$ dodano $20{,}0\ \mathrm{cm^3}$ wodnego roztworu NaOH o stężeniu $0{,}15\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$. Po zmieszaniu roztworów przebiegła reakcja chemiczna opisana równaniem:

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

Doświadczenie przeprowadzono w temperaturze $25\ ^\circ\mathrm{C}$.

Oblicz pH mieszaniny otrzymanej po zmieszaniu obu roztworów. Przyjmij, że objętość otrzymanej mieszaniny równa jest sumie objętości użytych roztworów.

Obliczenia:

pH = ...

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

18.
0–2

Zadanie 18. (0–2)

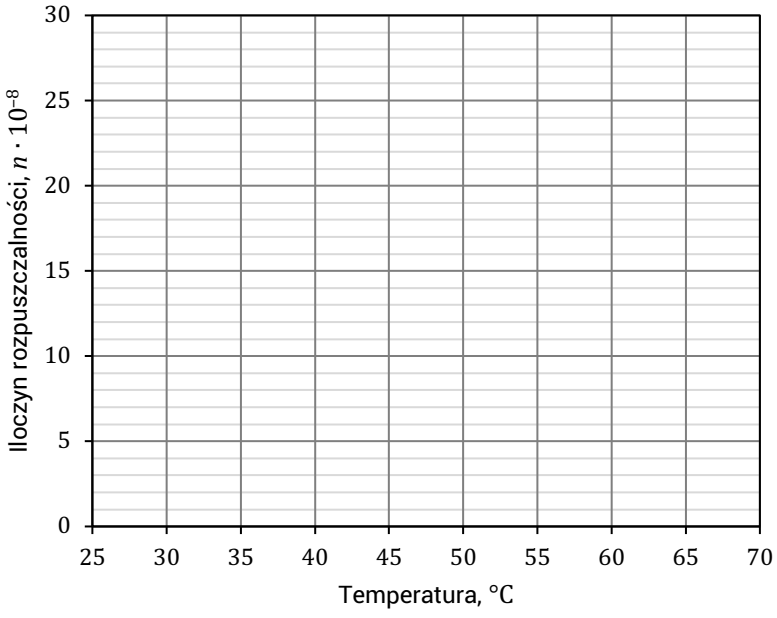
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10965

Rozpuszczalność jodku ołowiu(II) wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Iloczyn rozpuszczalności jodku ołowiu(II) w temperaturze $45\ °C$ wynosi $3{,}2 \cdot 10^{-8}$, natomiast w temperaturze $60\ °C$ ma wartość $11 \cdot 10^{-8}$. W nasyconym roztworze jodku ołowiu(II) w temperaturze $70\ °C$ stężenie jonów jodkowych wynosi $0{,}008\ mol \cdot dm^{-3}$.

Oblicz wartość iloczynu rozpuszczalności jodku ołowiu(II) w temperaturze $70\ °C$. Wynik przedstaw w notacji $n \cdot 10^{-8}$ i wartość n zaokrąglij do jedności. Następnie narysuj wykres zależności iloczynu rozpuszczalności jodku ołowiu(II) od temperatury w zakresie od $25\ °C$ do $70\ °C$.

Obliczenia:

Iloczyn rozpuszczalności w $T = 70\ °C$: .....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

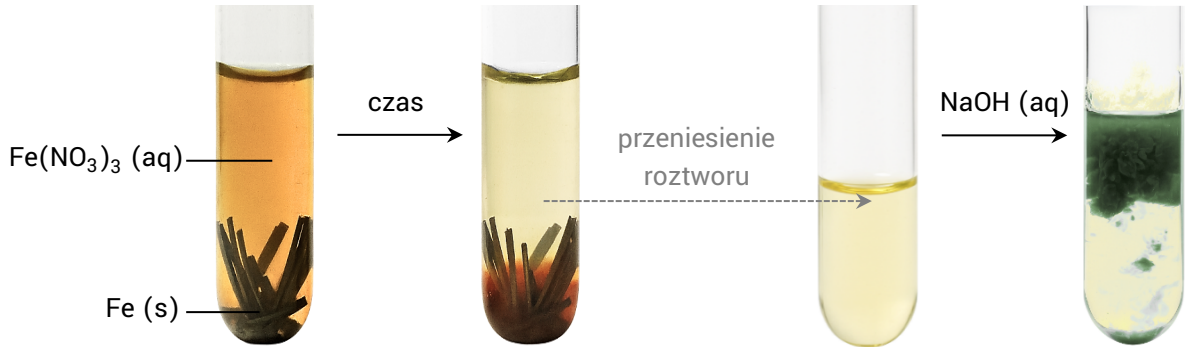
Zadanie 19.

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.

Etap 1.: Do probówki z wodnym roztworem azotanu(V) żelaza(III) wprowadzono kawałki metalicznego żelaza. Po pewnym czasie zaobserwowano zmianę zabarwienia roztworu.

Etap 2.: Część otrzymanego roztworu przeniesiono do osobnej probówki po czym dodano do niego wodny roztwór wodorotlenku sodu.

Na poniższych fotografiach przedstawiono przebieg doświadczenia.



Etap 1 **Etap 2**

19.1. 0–1

Zadanie 19.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10966

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas pierwszego etapu przeprowadzonego doświadczenia i przyczyniła się do zmiany barwy roztworu.

.....

19.2. 0–2

Zadanie 19.2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10966

Do mieszaniny poreakcyjnej otrzymanej po zakończeniu etapu 2 dodano dwie krople wody utlenionej (3-procentowego roztworu nadtlenku wodoru). Na powierzchni mieszaniny zaobserwowano wyraźne zmiany.

Opisz zaobserwowane zmiany, które zaszły po dodaniu wody utlenionej do otrzymanej mieszaniny oraz napisz równanie reakcji chemicznej, która zaszła podczas tego doświadczenia.

Opis zmian: .....

.....

.....

Równanie reakcji:

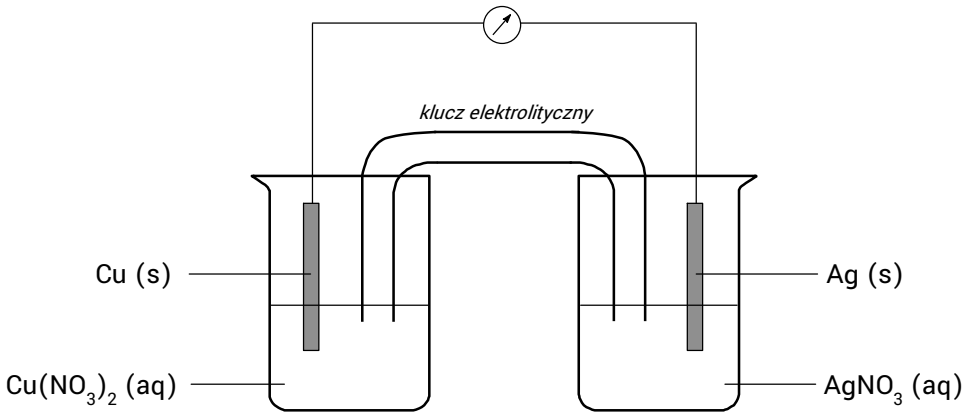
.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 20. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10967

Zbudowano ogniwo galwaniczne zgodnie z poniższym schematem. W kluczu elektrolitycznym znajdował się roztwór azotanu(V) potasu.



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

1.	Podczas pracy opisanego ogniwa niebieski roztwór, w którym znajduje się miedziana płytka, stopniowo traci swoje intensywne zabarwienie.	**P**	**F**
2.	Kationy potasu z klucza elektrolitycznego dyfundują do roztworu, w którym zanurzona jest elektroda srebrna.	**P**	**F**

Zadanie 21.

Podczas pracy pewnego ogniwa zachodziła reakcja, którą opisuje poniższe równanie:

$$AsO_2^- (aq) + 4OH^- (aq) + Ni^{2+} (aq) \longrightarrow AsO_4^{3-} (aq) + Ni (s) + 2H_2O$$

Siła elektromotoryczna tego ogniwa w warunkach standardowych wynosi $0{,}413\ V$.

21.1.
0–1

Zadanie 21.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10968

Uzupełnij poniższy zapis, tak aby powstał schemat ogniwa galwanicznego, w którym zachodziła opisana reakcja. Napisz, które półogniwo pełni funkcję anody, a które – katody w pracującym ogniwie. Uwzględnij fakt, że jedną z elektrod stanowiła platyna.

..... (–) ..... || ..... (+) .....

funkcja półogniwa — funkcja półogniwa

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

21.2.
0–1

Zadanie 21.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10968

Oblicz standardowy potencjał reakcji redukcji: AsO_4^{3-} (aq) + $2H_2O$ + $2e^-$ ⟶ AsO_2^- (aq) + $4OH^-$ (aq).

E° = ...

Obliczenia pomocnicze:

Informacja do zadań 22.–24.

Istnieją dwa izomeryczne alkany, oznaczone umownie literami A i B, których masa cząsteczkowa wynosi 58 u.

Alkan A poddano reakcji monochlorowania, w wyniku której otrzymano produkt X. Następnie ten związek poddano reakcji hydrolizy w środowisku wodnego roztworu wodorotlenku potasu, otrzymując jako główny produkt alkohol pierwszorzędowy – związek Y. Ten alkohol poddano następnie reakcji z kwasem mrówkowym (metanowym) w obecności kwasu siarkowego(VI), w wyniku której powstał ester – związek W.

alkan A $\xrightarrow[1.]{Cl_2 / h\nu}$ związek X $\xrightarrow[2.]{KOH\ (aq)}$ związek Y $\xrightarrow[3.]{HCOOH,\ H_2SO_4}$ związek W

Alkan B poddano reakcji monobromowania i otrzymano produkt Z, którego cząsteczki są chiralne. Następnie ten związek poddano reakcji z alkoholowym roztworem KOH, w wyniku której powstał związek Q, którego cząsteczki występują w postaci izomerów geometrycznych *cis* – *trans*.

alkan B $\xrightarrow[4.]{Br_2 / h\nu}$ związek Z $\xrightarrow[5.]{\text{alkoholowy roztwór KOH, } T}$ związek Q

22.
0–2

Zadanie 22. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10969

Napisz równania reakcji prowadzących do otrzymania związku X (reakcja 1.) oraz związku W (reakcja 3.). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....

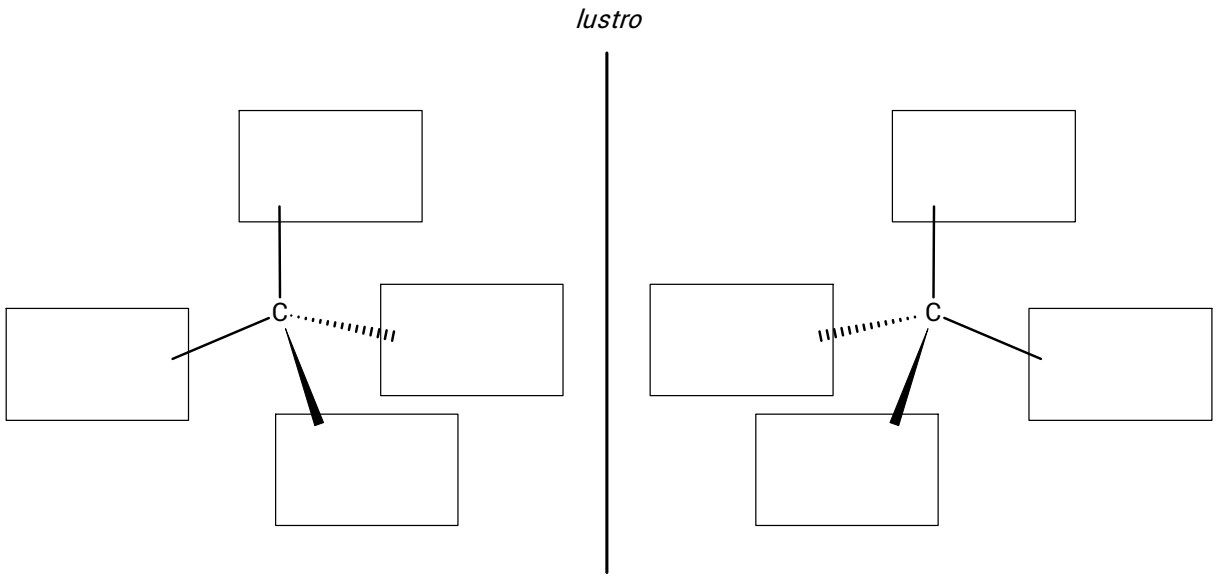
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

23.
0–1

Zadanie 23. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10970

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał on wzory obu enancjomerów związku Z.

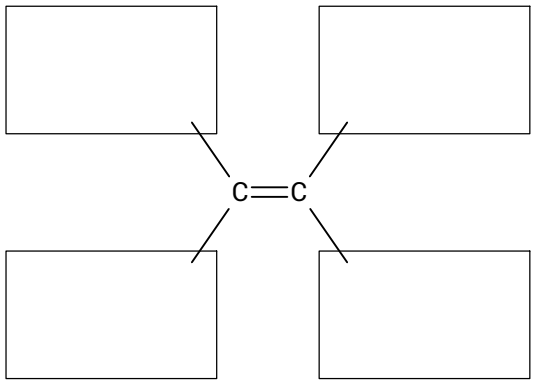


24.
0–1

Zadanie 24. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10971

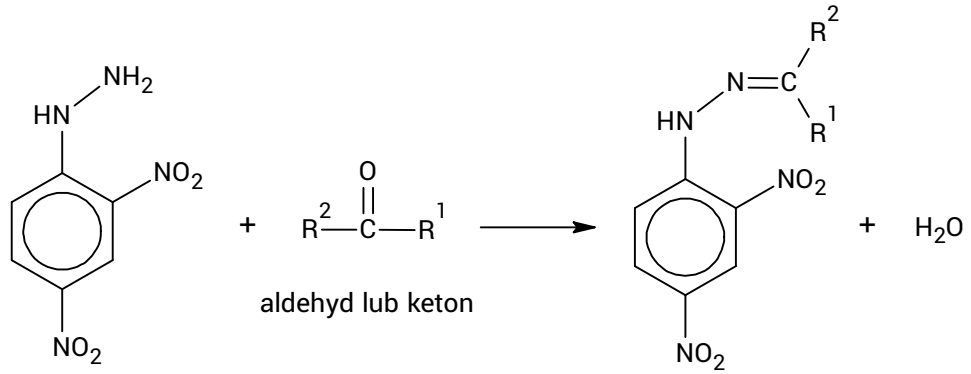
Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał on wzór izomeru *cis* cząsteczki związku Q.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 25.–26.

Jedną z ważniejszych reakcji służących do wykrywania aldehydów i ketonów jest reakcja z odczynnikiem Brady'ego. Ten odczynnik pozwala na wykrycie grup karbonylowych znajdujących się w cząsteczkach aldehydów i ketonów. Nie umożliwia natomiast identyfikacji grup karbonylowych występujących w innych związkach organicznych, takich jak kwasy karboksylowe czy estry. Odczynnik Brady'ego to zakwaszony, alkoholowy roztwór 2,4-dinitrofenylohydrazyny (2,4-DNPH). Poniżej przedstawiono schemat reakcji 2,4-DNPH z aldehydem lub ketonem.



2,4-DNPH

Pozytywnym wynikiem reakcji Brady'ego jest powstanie żółtego, pomarańczowego lub czerwonego osadu. W przypadku negatywnego wyniku próby nie zachodzą zauważalne zmiany – roztwór zachowuje swoją żółtą lub żółtopomarańczową barwę, a osad nie powstaje.

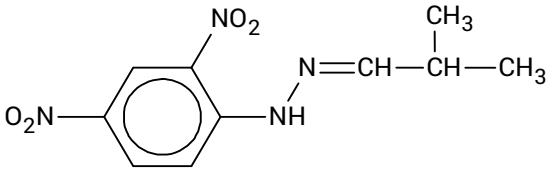
25.
0–1

Zadanie 25. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10972

Przeprowadzono reakcję utleniania pewnego alkoholu X za pomocą tlenku miedzi(II), w której otrzymano pewien związek organiczny Z. W celu ustalenia, czy związek organiczny Z jest aldehydem, czy ketonem, wykonano próbę z użyciem odczynnika Brady'ego. Na fotografii przedstawiono wynik przeprowadzonego doświadczenia. Następnie, wykorzystując metody fizykochemiczne, ustalono strukturę cząsteczek tworzących powstały osad. Poniżej przedstawiono ich wzór.





Napisz równanie reakcji utleniania alkoholu X tlenkiem miedzi(II), w wyniku której powstaje związek organiczny Z.

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

26.
0–4

Zadanie 26. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10973

Dwa związki organiczne, oznaczone jako W i Q, są izomerami. Wiadomo, że:

- stosunek molowy atomów węgla do atomów wodoru w tych związkach wynosi $n_C : n_H = 1 : 2$
- cząsteczki obu związków są achiralne, a ich wzory rzeczywiste i empiryczne są identyczne.

Z reaktora o stałej pojemności $V = 2{,}00\ \mathrm{dm^3}$ wypompowano powietrze i umieszczono w nim $m = 2{,}20\ \mathrm{g}$ jednego ze związków. Następnie do reaktora wprowadzono stechiometryczną ilość tlenu i zainicjowano reakcję spalania. Po zakończeniu procesu w reaktorze znajdowała się mieszanina pary wodnej i tlenku węgla(IV). Zawartość reaktora ochłodzono do temperatury $t = -5\ ^\circ\mathrm{C}$, co spowodowało skroplenie, a następnie zamrożenie całej otrzymanej wody. Ciśnienie gazu w naczyniu w tej temperaturze wynosiło $p = 993\ \mathrm{hPa}$.

Przeprowadzono trzy doświadczenia. Do próbek związków W i Q wprowadzono:

- odczynnik Brady'ego (doświadczenie 1.)
- wodę, a następnie alkoholowy roztwór błękitu bromotymolowego (doświadczenie 2.)
- silnie alkaliczny roztwór wodorotlenku diaminasrebra(I) (doświadczenie 3.), a następnie naczynia ogrzano.

Na poniższych fotografiach przedstawiono wyniki przeprowadzonych doświadczeń.

		Doświadczenie 1	Doświadczenie 2	Doświadczenie 3
Wynik doświadczenia z udziałem związku	W			
	Q			

Na podstawie obliczeń ustal wzór sumaryczny opisanych związków. Zaniedbaj objętość, którą zajmowała zamrożona woda w reaktorze. Następnie napisz:

- **wzór półstrukturalny (grupowy) i nazwę systematyczną związku W**
- **równanie reakcji w formie jonowej skróconej, która zaszła z udziałem związku Q podczas doświadczenia 3.**

Stała gazowa $R = 83{,}1\ \mathrm{hPa \cdot dm^3 \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}}$.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Obliczenia:

Wzór sumaryczny: .....

Wzór półstrukturalny związku W	
Nazwa związku W	

Równanie reakcji, która zaszła podczas doświadczenia 3. z udziałem związku Q:

.....

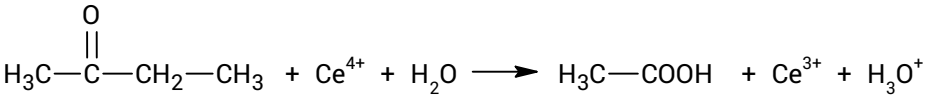
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

27.
0–2

Zadanie 27. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10974

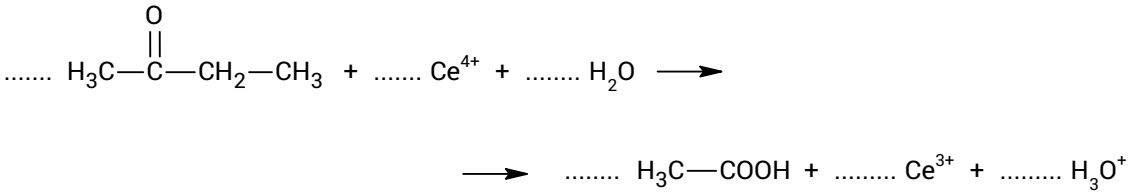
Utlenianie butan-2-onu jonami ceru(IV) w roztworze wodnym prowadzi do powstania kwasu octowego (etanowego) zgodnie z poniższym schematem.



Napisz w <u>formie jonowej skróconej</u> z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie reakcji utleniania zachodzącej podczas opisanej przemiany. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Równanie reakcji utleniania:

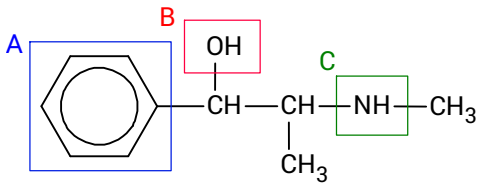
.....



Zadanie 28. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10975

Pseudoefedryna jest składnikiem wielu leków stosowanych w łagodzeniu objawów infekcji górnych dróg oddechowych. W produktach leczniczych najczęściej występuje w postaci soli, takich jak siarczan(VI), który otrzymuje się w wyniku reakcji pseudoefedryny z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI).



Uzupełnij zdanie. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A, B i C.

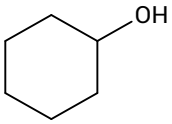
Fragment struktury cząsteczki pseudoefedryny, który reaguje z kwasem siarkowym(VI)

z utworzeniem soli, oznaczono literą **A** / **B** / **C**.

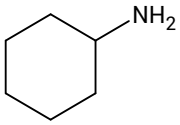
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 29.–30.

Cykloheksanol i cykloheksanoamina to cykliczne związki chemiczne o zbliżonych masach molowych.



cykloheksanol



cykloheksanoamina

Cykloheksanol pełni rolę wyjściowego substratu organicznego w pewnej wieloetapowej syntezie cykloheksanoaminy.

29.
0–1

Zadanie 29. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10976

Zarówno w ciekłym cykloheksanolu, jak i w ciekłej cykloheksanoaminie cząsteczki tworzą między sobą wiązania wodorowe. Siła tych oddziaływań różni się wyraźnie między tymi dwiema substancjami.

Rozstrzygnij, który związek – cykloheksanoamina czy cykloheksanol – jest bardziej lotny. Uzasadnij odpowiedź. Odnieś się do budowy cząsteczek obu związków i czynników wpływających na siłę wiązań wodorowych.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

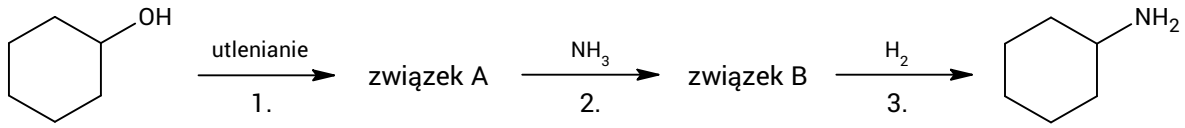
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

30.
0–1

Zadanie 30. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10977

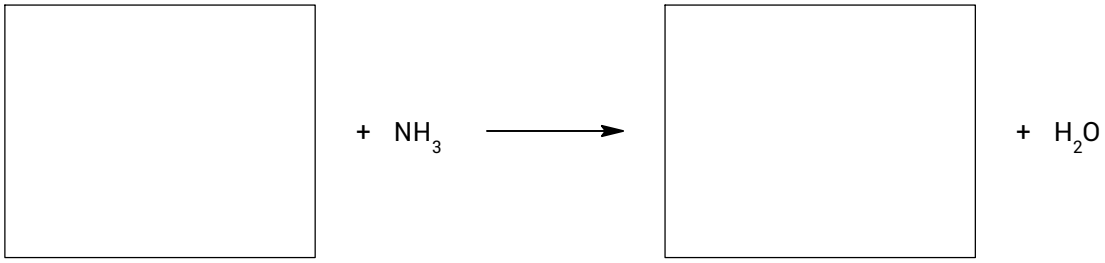
Synteza cykloheksanoaminy z cykloheksanolu przebiega w trzech etapach zgodnie z poniższym schematem:



Związek A oraz związek B są produktami odpowiednio etapu 1. i etapu 2. Cząsteczka każdego z tych związków:

- ma budowę cykliczną
- zawiera jedno wiązanie typu π
- posiada jeden atom węgla, którego orbitalom walencyjnym przypisuje się hybrydyzację typu sp^2.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby powstało równanie reakcji 2. Wpisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związku A i związku B.



związek A związek B

31.
0–2

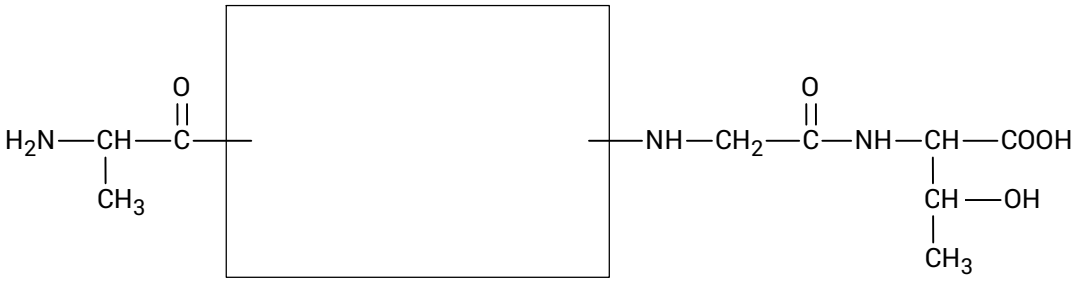
Zadanie 31. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10978

Pewien tetrapeptyd, zdudowany z reszt aminokwasów białkowych, poddano częściowej hydrolizie, w wyniku której otrzymano dwa dipeptydy, które są izomerami konstytucyjnymi.

Uzupełnij poniższy schemat. Narysuj wzór półstrukturalny brakującego fragmentu cząsteczki tetrapeptydu, a następnie napisz sekwencję aminokwasów tego peptydu. Zastosuj trzyliterowe kody aminokwasów.

Wzór tetrapeptydu:



Sekwencja aminokwasów: .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

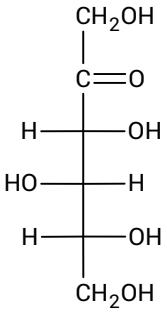
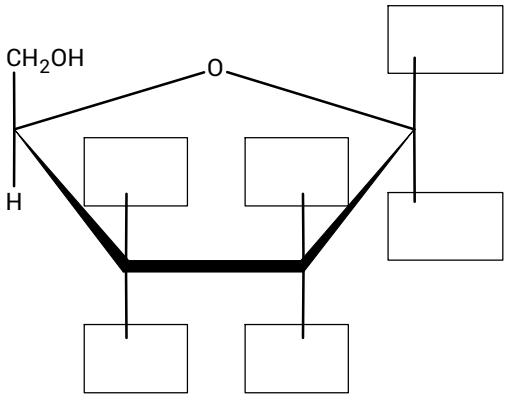
32.
0–1

Zadanie 32. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10956

Poniżej przedstawiono wzór łańcuchowej formy D-sorbozy, która występuje między innymi w łupinach marakui.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał wzór w projekcji Hawortha α-D-sorbofuranozy.

D-sorboza (łańcuchowa forma)	α-D-sorbofuranoza
	

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com