Samuraj Chemiczny

KOD ZDAJĄCEGO

formuła 2023

CHEMIA

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY

ZAKRES ROZSZERZONY

DATA: styczeń 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

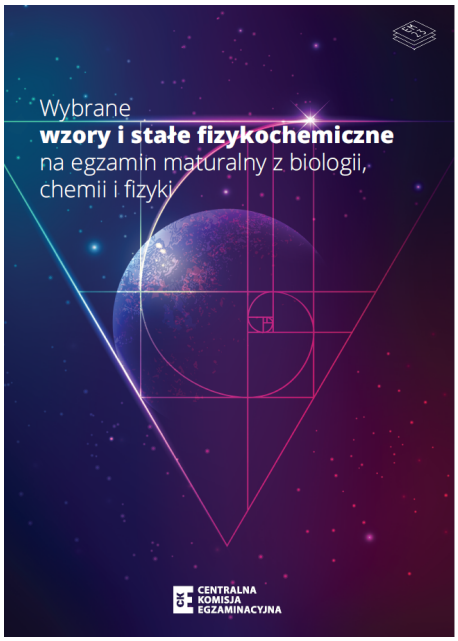
1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci właściwy arkusz egzaminacyjny, tj. arkusz we właściwej formule, z właściwego przedmiotu na właściwym poziomie.
2. Jeżeli przekazano Ci niewłaściwy arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi.
3. Jeżeli przekazano Ci właściwy arkusz zapoznaj się z instrukcją na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

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 32 strony (zadania 1–35).
2. Na pierwszej stronie wpisz swój kod zdającego.
3. Odpowiedzi i rozwiązania zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
8. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora naukowego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Informacja do zadań 1.–2.

Dwa pierwiastki, oznaczone symbolami E i X, należą do tego samego bloku konfiguracyjnego (energetycznego), lecz znajdują się w różnych grupach i sąsiednich okresach. Jeden z tych pierwiastków jest metalem, a drugi niemetalem. W atomach obu pierwiastków elektrony walencyjne w stanie podstawowym zajmują dwie podpowłoki. Ponadto:

- zarówno atom pierwiastka X, jak i atom pierwiastka E w stanie podstawowym mają tylko jeden elektron niesparowany,
- podpowłoki walencyjne pierwiastka E w stanie podstawowym opisuje ta sama główna liczba kwantowa $n = 2$.

1. 0–1

Zadanie 1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10291

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

Atom pierwiastka X tworzy jon prosty o konfiguracji **(argonu / neonu)** w wyniku

(oddania trzech elektronów / oddania jednego elektronu / przyjęcia trzech elektronów / przyjęcia jednego elektronu).

2. 0–1

Zadanie 2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10292

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

1.	Pierwiastek E występuje w postaci cząsteczek E_2, które w reakcjach utleniania i redukcji mogą pełnić funkcję zarówno utleniacza, jak i reduktora.	**P**	**F**
2.	Dla jednej z podpowłok walencyjnych w atomie pierwiastka E (w stanie podstawowym) przypisuje się poboczną (orbitalną) liczbę kwantową $l = 2$.	**P**	**F**

Zadanie 3.

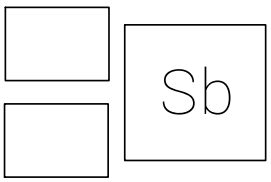
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10293

Antymon tworzy wiele izotopów, z których tylko dwa są stabilne (trwałe). Oba stabilne izotopy antymonu mają w jądrze parzystą liczbę neutronów, a ich liczby masowe różnią się o 2. Jeden z nietrwałych izotopów antymonu ulega naturalnej przemianie, w wyniku której powstaje izotop telluru zawierający 73 neutrony w jądrze.

3.1. 0–1

Zadanie 3.1. (0–1)

Uzupełnij poniższy schemat. Wpisz liczbę masową i liczbę atomową tego stabilnego izotopu antymonu, którego atom ma mniejszą masę.



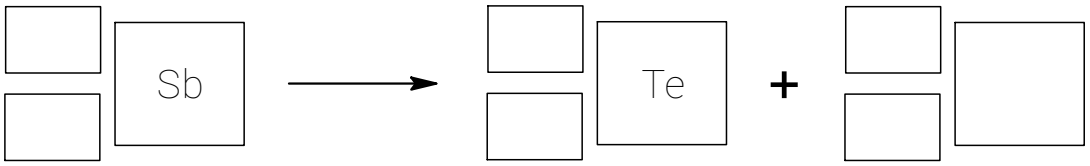
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

3.2.
0–1

Zadanie 3.2. (0–1)

Napisz równanie opisanej w informacji przemiany izotopu antymonu w izotop telluru. Uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie.



Informacja do zadań 4.–7.

Chlorek nitrozylu to nieorganiczny związek chemiczny o wzorze NOCl, który w warunkach normalnych jest żółtopomarańczowym gazem. Ten związek powstaje podczas przygotowywania wody królewskiej, czyli mieszaniny stężonych kwasów – azotowego(V) i solnego. Chlorek nitrozylu można również otrzymać w reakcji tlenku azotu(II) z chlorem.

4.
0–2

Zadanie 4. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10295

Narysuj wzór elektronowy cząsteczki chlorku nitrozylu. Zaznacz kreskami wiążące pary elektronowe oraz wolne pary elektronowe. Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Wzór elektronowy:

Wszystkie atomy w cząsteczce chlorku nitrozylu **(leżą w jednej linii / leżą w jednej płaszczyźnie)**.

Cząsteczka opisywanego związku **(jest / nie jest)** polarna.

5.
0–1

Zadanie 5. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10296

Tuż po zmieszaniu stężonego kwasu azotowego(V) ze stężonym kwasem solnym otrzymana mieszanina jest bezbarwna, ale po chwili przybiera żółtopomarańczowe zabarwienie, które wywołane jest obecnością chlorku nitrozylu. Wyczuwalny jest również charakterystyczny zapach pewnego pierwiastka, który tworzy dwuatomowe cząsteczki.

Napisz równanie reakcji, która zachodzi w wodzie królewskiej i prowadzi do powstania chlorku nitrozylu.

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

6.
0–1

Zadanie 6. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10297

Reakcja otrzymywania chlorku nitrozylu z tlenku azotu(II) i chloru, którą opisuje równanie:

$$2NO\ (g) + Cl_2\ (g) \rightarrow 2NOCl\ (g)$$

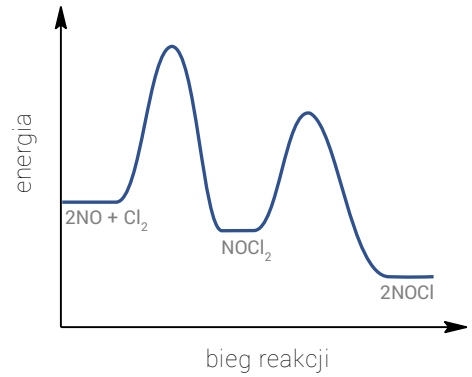
jest procesem egzotermicznym i zachodzi w dwóch etapach (aktach elementarnych). W tabeli podano informacje dotyczące etapów tej reakcji.

Etap 1.:	$NO\ (g) + Cl_2\ (g) \rightleftarrows NOCl_2\ (g)$	$\Delta H > 0$	Proces zachodzi szybko
Etap 2.:	$NOCl_2\ (g) + NO\ (g) \rightarrow 2NOCl\ (g)$	$\Delta H < 0$	Proces zachodzi wolno

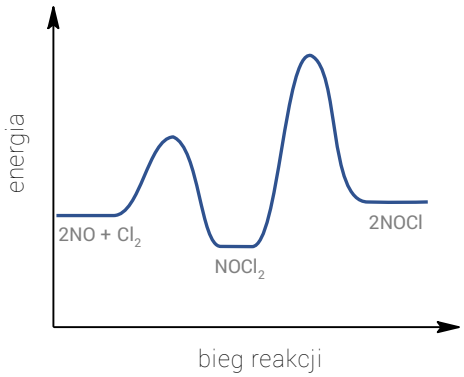
Na podstawie: J. Moore, J. Zhou i E. Garand, *Multi-step Reactions and Rate-Determining Step*, LibreText, 2024.

Wskaż wykres, przedstawiający zmianę energii potencjalnej drobin, które biorą udział w opisanej reakcji.

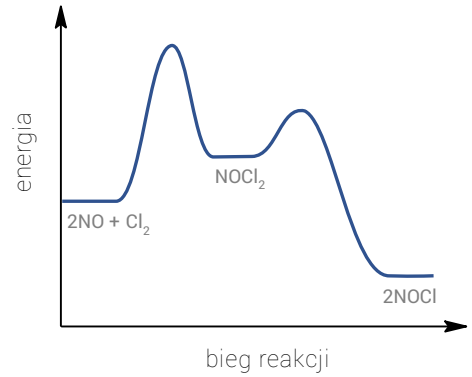
A.



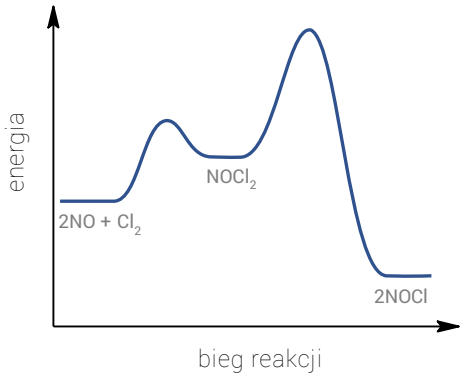
B.



C.



D.



Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.
0–2

Zadanie 7. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10298

Oblicz gęstość chlorku nitrozylu NOCl w temperaturze $25\ °C$ i pod ciśnieniem $1000\ hPa$. Przyjmij następującą wartość stałej gazowej: $R = 83,14\ hPa \cdot dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

Obliczenia:

Gęstość: .....

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Informacja do zadań 8.–9.

Istnieją dwa związki antymonu z chlorem – trichlorek antymonu $SbCl_3$ oraz pentachlorek antymonu $SbCl_5$. Pentachlorek antymonu w wysokiej temperaturze ulega rozkładowi zgodnie z równaniem:

$$SbCl_5\ (g) \rightleftarrows SbCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$$

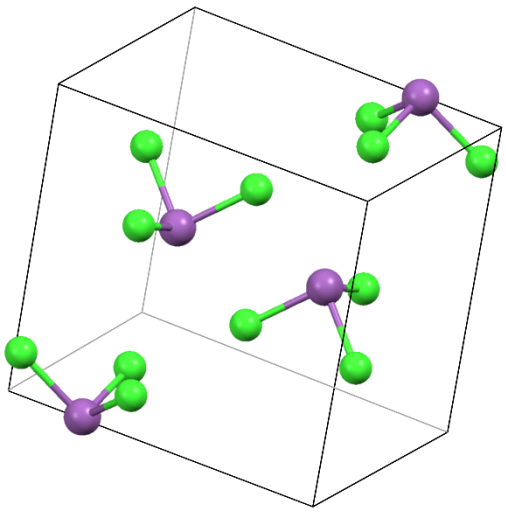
Stężeniowa stała równowagi tej reakcji w temperaturze $248\ °C$ wynosi $2{,}50 \cdot 10^{-2}$.

Na podstawie: D. D. Ebbing, S. D. Gammon, *General Chemistry*, Nowy Jork, 2009.

Zadanie 8.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10299

Trichlorek antymonu w warunkach normalnych jest plastyczną substancją stałą i w przeszłości był zwany masłem antymonowym. Ten związek w wodzie ulega hydrolizie z wytworzeniem tlenochlorku antymonu SbOCl i chlorowodoru. Temperatura wrzenia trichlorku antymonu wynosi $223\ °C$. Poniżej przedstawiono model przestrzennego ułożenia cząsteczek w komórce elementarnej kryształu trichlorku antymonu.



Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007 oraz https://legacy.materialsproject.org/materials/mp-22872/ [dostęp 23.11.2024 r.].

8.1. 0–1

Zadanie 8.1. (0–1)

Napisz równanie reakcji hydrolizy trichlorku antymonu.

.....

8.2. 0–1

Zadanie 8.2. (0–1)

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

Trichlorek antymonu tworzy kryształ **(molekularny / kowalencyjny / jonowy)**. Temperatura topnienia tego związku wynosi **(–28 / 77 / 352)** °C.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

9.
0–2

Zadanie 9. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10301

W temperaturze $25\ °C$ do reaktora o pojemności $3{,}00\ dm^3$ wprowadzono $2{,}97\ cm^3$ ciekłego pentachlorku antymonu o gęstości $2{,}36\ g \cdot cm^{-3}$. Reaktor zamknięto i ogrzano do temperatury $248\ °C$. W układzie ustalił się stan równowagi dynamicznej:

$$SbCl_5\ (g) \rightleftarrows SbCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$$

Oblicz stopień przereagowania pentachlorku antymonu. Wynik podaj w procentach.

Obliczenia:

Stopień przereagowania pentachlorku antymonu: .....

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

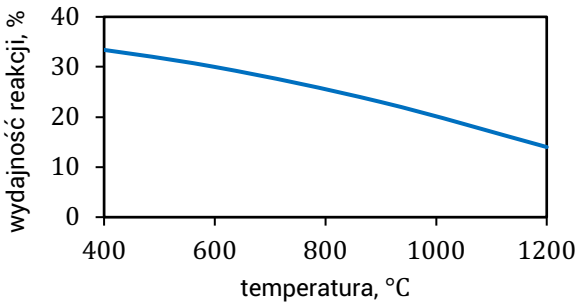
Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 10.

Metan można otrzymać w wyniku katalitycznej redukcji tlenku węgla(IV) wodorem.

$$CO_2\ (g) + 4H_2\ (g) \rightleftarrows CH_4\ (g) + 2H_2O\ (g)$$

Na poniższym wykresie przedstawiono zależność wydajności opisanej reakcji od temperatury przy zastosowaniu stechiometrycznej ilości obu substratów. Dane odnoszą się do procesów prowadzonych w warunkach stałego ciśnienia 100 atmosfer (101325 hPa).



10.1. 0–1

Zadanie 10.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10302

Rozstrzygnij, czy w warunkach izotermicznych podczas opisanej reakcji redukcji tlenku węgla(IV) układ oddaje ciepło do otoczenia, czy przyjmuje je od otoczenia. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

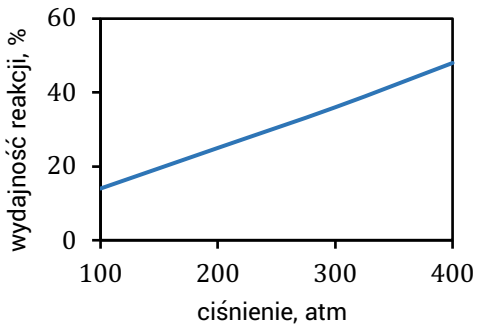
10.2. 0–1

Zadanie 10.2. (0–1)

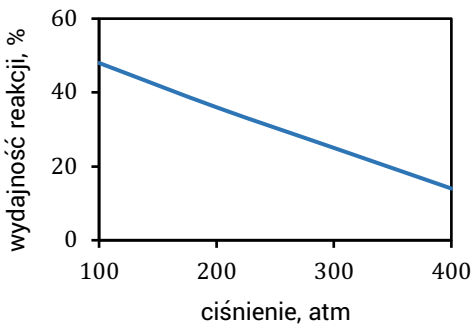
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10303

Spośród przedstawionych wykresów wybierz i wskaż ten, który przedstawia zależność wydajności opisanej reakcji od ciśnienia w stałej temperaturze T. Uzasadnij wybór. Odnieś się do reguły przekory Le Chateliera-Brauna.

A.



B.



Uzasadnienie: .....

.....

.....

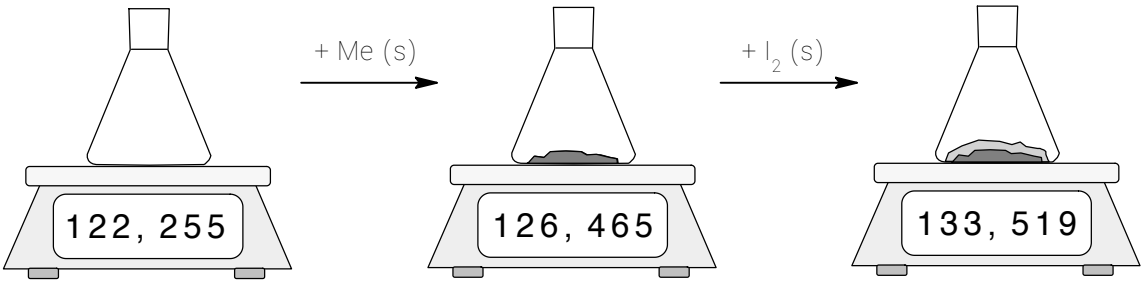
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 11. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10304

Przeprowadzono trzyetapowe doświadczenie.

Etap 1.: Przygotowano pustą kolbę, do której wprowadzono próbkę metalu Me, a następnie stały jod I_2. Dokonano pomiarów masy użytego szkła i jego zawartości. Masa podana została w gramach.



Następnie kolbę zamknięto i zainicjowano reakcję:

$$Me + I_2 \rightarrow MeI_2$$

w wyniku której cały wprowadzony jod uległ zużyciu. W próbce pozostał nieprzereagowany metal.

Etap 2.: Do kolby z mieszaniną poreakcyjną dodano wody destylowanej. Otrzymana sól MeI_2 uległa rozpuszczeniu. Całą ilość nieprzereagowanego metalu Me odsączono, przemyto wodą destylowaną i przeniesiono do zestawu laboratoryjnego, umożliwiającego pomiar objętości gazu i wprowadzono nadmiar kwasu solnego, a następnie zebrano cały wydzielony gaz. Jego objętość w temperaturze $295\ \mathrm{K}$ i pod ciśnieniem $1020\ \mathrm{hPa}$ wynosiła $880\ \mathrm{cm^3}$.

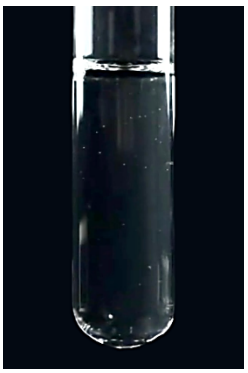
Etap 3.: Część otrzymanego roztworu soli MeI_2 wprowadzono do probówki, a następnie dodano do niej kroplami roztwór wodorotlenku sodu. Na poniższych fotografiach przedstawiono wygląd mieszaniny otrzymany po dodaniu kilku kropli (niedomiaru) roztworu wodorotlenku sodu oraz po dodaniu nadmiaru tego odczynnika.



Wodny roztwór MeI_2



Mieszanina otrzymana po dodaniu kilku kropli NaOH (aq)



Mieszanina otrzymana po dodaniu nadmiaru NaOH (aq)

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

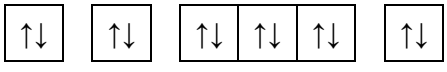
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

11.
0–4

Uzupełnij schemat, tak aby przedstawiał graficzny (klatkowy) zapis konfiguracji elektronowej (stan podstawowy) kationu metalu Me, który znajduje się w soli MeI_2. Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które zaszły w probówce, i które przyczyniły się odpowiednio do wytrącenia osadu, a następnie jego zaniku. Przedstaw tok rozumowania i poprzyj go odpowiednimi obliczeniami. Przyjmij następującą wartość masy molowej jodu: $M_I = 126,9\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$ oraz stałej gazowej: $R = 83,14\ \mathrm{hPa \cdot dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}}$.

Obliczenia:

Konfiguracja elektronowa:



.....

Równanie reakcji powstawania osadu:

.....

Równanie reakcji zaniku osadu:

.....

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Informacja do zadań 12.–13.

Przygotowano dwie różne sole bezwodne – sól X i sól Z. Na poniższych fotografiach przedstawiono wygląd próbek tych substancji.



Sól X



Sól Z

Wiadomo, że w strukturze obu tych soli znajduje się kation amonu. Ustalono również, że związek X był wodorosolą.

Zadanie 12.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10305

Przeprowadzono dwa doświadczenia z wykorzystaniem soli X.

W **pierwszym doświadczeniu** stałą próbkę soli X ogrzano w płomieniu palnika, co spowodowało jej rozkład i całkowity zanik. Produktem reakcji była wyłącznie mieszanina gazów, której składnikiem był tlenek węgla(IV).

W **drugim doświadczeniu** zbadano odczyn wodnego roztworu soli X i ustalono, że nie był on obojętny.

12.1. 0–1

Zadanie 12.1. (0–1)

Napisz równanie reakcji rozkładu soli X.

.....

12.2. 0–1

Zadanie 12.2. (0–1)

Za odczyn wodnego roztworu soli X odpowiada reakcja, której substratem jest anion soli X.

Napisz równanie reakcji odpowiadającej za odczyn wodnego roztworu soli X. Wpisz do schematu wzory odpowiednich drobin. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.

	+		⇄		+		
kwas 1		zasada 2		kwas 2		zasada 1	

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

13.
0–2

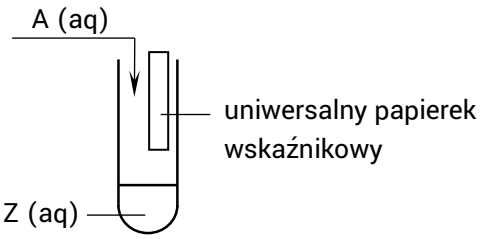
Zadanie 13. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10307

W probówce sporządzono wodny roztwór soli Z, a następnie do tego roztworu wprowadzono wodny roztwór substancji A – jednej spośród:

H_2SO_4 KOH $AgNO_3$

Po wprowadzeniu roztworu substancji A w probówce umieszczono zwilżony uniwersalny papierek wskaźnikowy, tak jak przedstawiono na schemacie.



Na fotografiach przedstawiono wygląd wodnego roztworu soli Z oraz wynik przeprowadzonego doświadczenia.



Wodny roztwór soli Z



Wynik przeprowadzonego doświadczenia

Spośród podanych niżej wzorów związków chemicznych wybierz wzór soli Z i napisz jej nazwę. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła w probówce i przyczyniła się do obserwowanych zmian.

$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ • $NH_4Fe(SO_4)_2$ • $(NH_4)_2Cr_2O_7$ • $(NH_4)_2CrO_4$ • NH_4MnO_4

Nazwa soli: .....

Równanie reakcji:

.....

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

14.
0–2

Zadanie 14. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10308

Rozpuszczalność bezwodnego chlorku niklu(II) w wodzie o temperaturze 25 °C wynosi 67,5 g na 100 g wody.

Przygotowano 350 g nasyconego roztworu chlorku niklu(II) w temperaturze 25 °C. Następnie z tego roztworu odparowano wodę i otrzymano 259 g uwodnionego chlorku niklu $NiCl_2 \cdot nH_2O$.

Wykonaj obliczenia i napisz wzór otrzymanego hydratu chlorku niklu(II).

Obliczenia:

Wzór hydratu: .....

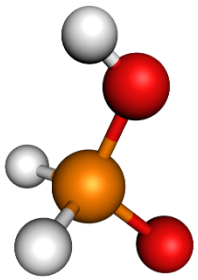
Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Informacja do zadań 15.–17.

Kwas fosfinowy H_3PO_2 to nieorganiczny kwas tlenowy, bardzo dobrze rozpuszczalny w wodzie. Dwa spośród trzech atomów wodoru, obecnych w cząsteczce kwasu fosfinowego, połączone są bezpośrednio z atomem fosforu, a jeden związany jest z nim za pośrednictwem atomu tlenu. Kwas fosfinowy jest kwasem jednoprotonowym, dlatego jego wzór można zapisać jako HPH_2O_2. Poniżej przedstawiono model przestrzenny cząsteczki tego związku.



Kwas fosfinowy otrzymuje się w reakcji fosfinianu baru ze stechiometryczną ilością kwasu siarkowego(VI). W tej przemianie powstaje również siarczan(VI) baru w postaci osadu.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2011.

15.
0–1

Zadanie 15. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10309

W cząsteczce kwasu fosfinowego atomy wodoru związane bezpośrednio z atomem fosforu nie ulegają odszczepieniu w procesie dysocjacji elektrolitycznej. W efekcie oddysocjować może tylko proton związany z atomem tlenu.

Wyjaśnij, dlaczego atomy wodoru, które są związane bezpośrednio z atomem fosforu nie mogą być odszczepione podczas dysocjacji, a atom wodoru związany z atomem tlenu jest odszczepiany w tym procesie.

.....

.....

.....

.....

.....

16.
0–1

Zadanie 16. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10310

Napisz w formie cząsteczkowej równanie opisanej reakcji otrzymywania kwasu fosfinowego.

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

17.
0–2

Zadanie 17. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10311

Do kolby miarowej o pojemności $200\ \text{cm}^3$, zawierającej niewielką ilość wody destylowanej, wprowadzono $0{,}85\ \text{g}$ kwasu fosfinowego. Po rozpuszczeniu się ciała stałego kolbę uzupełniono wodą destylowaną do kreski miarowej. Otrzymano roztwór w temperaturze $25\ ^\circ\text{C}$, którego pH wynosiło $1{,}40$.

Oblicz stałą dysocjacji kwasowej K_a kwasu fosfinowego w temperaturze $25\ ^\circ\text{C}$.

Obliczenia:

Stałą dysocjacji kwasowej K_a: .....

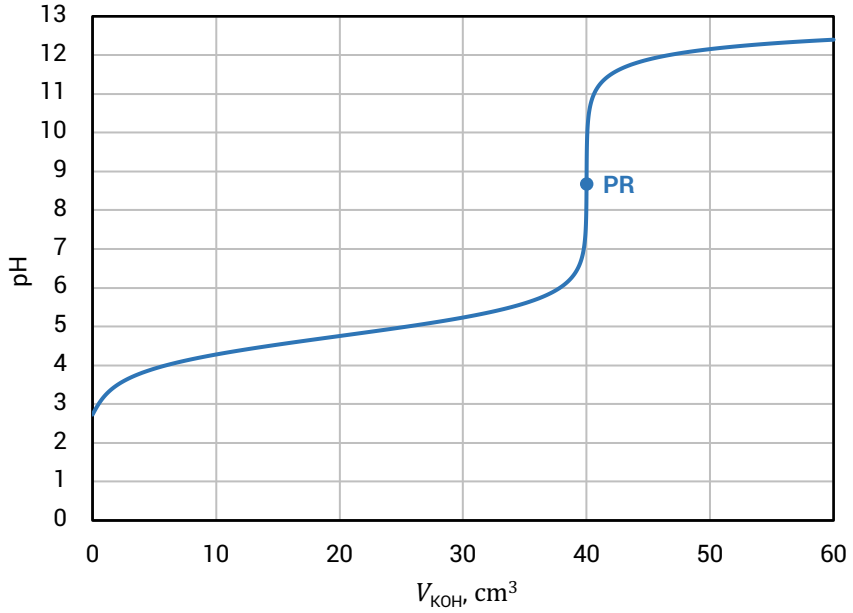
Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 18.

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do kolby zawierającej pewną objętość roztworu kwasu octowego za pomocą biurety dodawano porcjami wodny roztwór wodorotlenku potasu o znanym stężeniu (titrant) i mierzono pH mieszaniny reakcyjnej. Doświadczenie prowadzono w temperaturze 25 °C. Punkt równoważnikowy (PR) został osiągnięty po dodaniu takiej objętości roztworu wodorotlenku potasu, w jakiej liczba moli zasady jest równa liczbie moli kwasu. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie wykresu zależności pH roztworu od objętości dodawanego roztworu KOH.



18.1. 0–1

Zadanie 18.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10312

Spośród wymienionych drobin wybierz i zaznacz wzór tej, której stężenie jest największe w roztworze otrzymanym po dodaniu $60\ cm^3$ titranta.

CH_3COO^- • OH^- • H_3O^+ • CH_3COOH • K^+

18.2. 0–1

Zadanie 18.2. (0–1)

Rozstrzygnij, czy stężenie roztworu KOH użytego do miareczkowania mogło wynosić $0{,}01\ mol \cdot dm^{-3}$. Uzasadnij odpowiedź.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

19.
0–2

Zadanie 19. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10314

W kolbie umieszczono 0,020 g fluorku wapnia i dodano 200 cm^3 wody. Następnie zawartość kolby wymieszano, zamknięto korkiem i pozostawiono na kilka godzin w temperaturze 25 °C.

Wykonaj obliczenia i ustal, czy w kolbie otrzymano mieszaninę roztworu fluorku wapnia i osadu tej substancji czy wyłącznie roztwór fluorku wapnia. Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Obliczenia:

W kolbie otrzymano **(mieszaninę roztworu fluorku wapnia i osadu fluorku wapnia /**

wyłącznie roztwór fluorku wapnia).

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 20.

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.
Etap 1.: Do probówki zawierającej miedź wprowadzono stężony kwas solny (chlorowodorowy).
Etap 2.: Do mieszaniny wykorzystanej w etapie 1. dodano nadtlenek wodoru o stężeniu ok. 30 %.

Na poniższych fotografiach przedstawiono wynik każdego etapu doświadczenia.



Wynik etapu 1.



Wynik etapu 2.

20.1. 0–1

Zadanie 20.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10315

W etapie 1. przeprowadzonego doświadczenia nie zaobserwowano objawów reakcji.

Rozstrzygnij, czy użycie stężonego kwasu azotowego(V) zamiast stężonego kwasu solnego w etapie 1. spowodowałoby zaobserwowanie objawów reakcji. Uzasadnij odpowiedź. Odwołaj się do właściwości kwasu solnego oraz kwasu azotowego(V).

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

20.2. 0–1

Zadanie 20.2. (0–1)

W etapie 2. doszło do dwóch reakcji. Jedna z tych reakcji to utlenianie metalicznej miedzi, a druga – rozkład nadtlenku wodoru.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła w etapie 2. przeprowadzonego doświadczenia i przyczyniła się do zmiany barwy roztworu.

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

21.
0–2

Zadanie 21. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10317

Do probówki zawierającej wodny roztwór manganianu(VII) potasu wprowadzono kwas siarkowy(VI). Następnie do tej probówki wsypano niewielką ilość tlenku żelaza(II) i naczynie ogrzano. Na fotografii przedstawiono wynik przeprowadzonego doświadczenia.



Podczas tej reakcji tlenek żelaza(II) uległ utlenieniu, a aniony manganianowe(VII) uległy redukcji.

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby wymienianych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie reakcji utleniania zachodzącej podczas opisanej przemiany. Napisz w formie cząsteczkowej sumaryczne równanie zachodzącej reakcji.

Równanie reakcji utlenienia (zapis jonowo-elektronowy):

.....

Sumaryczne równanie reakcji (forma cząsteczkowa):

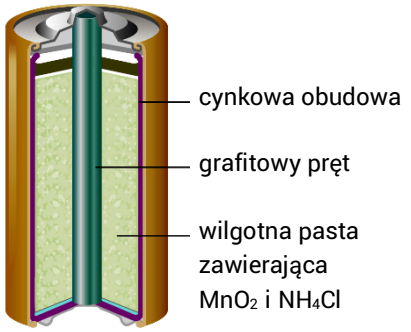
.....

22.
0–1

Zadanie 22. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10318

W 1866 roku francuski chemik – Georges Leclanché – opracował ogniwo, które do dzisiaj wykorzystywane jest jako bateria okrągła, tzw. paluszek. Ogniwo Leclanchégo składa się z cynkowej obudowy, grafitowego pręta oraz wilgotnej pasty złożonej głównie z tlenku manganu(IV) i chlorku amonu. Podczas pracy tego ogniwa zachodzą następujące reakcje:



$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

$$2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e^- \rightarrow Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$$

Na podstawie: S. S. Zumdahl, S. A. Zumdahl i D. J. DeCoste, *Chemistry*, Boston, 2018.

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

W ogniwie Leclanchégo grafitowy pręt stanowi **(anodę / katodę)**, a cynk, z którego wykonana jest obudowa pełni funkcję **(anody / katody)**. W danych warunkach wartość potencjału redoks dla równowagi: $2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e^- \rightleftarrows Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$ jest **(większa / mniejsza)** niż wartość potencjału redoks dla równowagi: $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn$.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 23.–24.

W wysokich temperaturach buta-1,3-dien C_4H_6 ulega reakcji dimeryzacji z utworzeniem produktu C_8H_{12}.

$$2C_4H_6\ (g) \rightarrow C_8H_{12}\ (g)$$

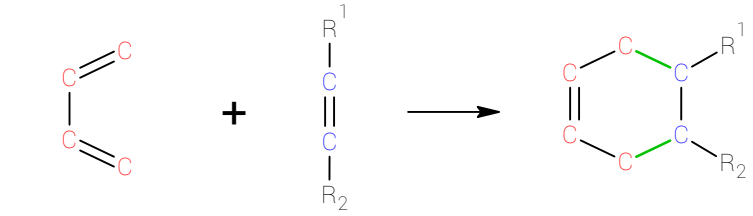
Szybkość tej reakcji opisuje równanie kinetyczne: $v = k \cdot \left(c_{C_4H_6}\right)^2$.

23.
0–1

Zadanie 23. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10319

Dieny, w cząsteczkach których występuje następujący układ wiązań C=C–C=C nazywa się dienami sprzężonymi. Takie związki łatwo ulegają reakcjom z nienasyconymi związkami organicznymi, zwanymi dienofilami. Ten proces to reakcja cykloaddycji Dielsa-Aldera. Poniżej przedstawiono jego uproszczony schemat, w którym uwzględniono wyłącznie atomy węgla biorące udział w tworzeniu nowego związku. Zielonym kolorem oznaczono wiązania C–C utworzone w takiej reakcji.



dien sprzężony dienofil

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

Dimeryzacja buta-1,3-dienu jest reakcją Dielsa-Aldera, w której dienem sprzężonym i dienofilem jest ten sam związek.

Napisz równanie reakcji dimeryzacji buta-1,3-dienu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

.....

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
0–3

Zadanie 24. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10320

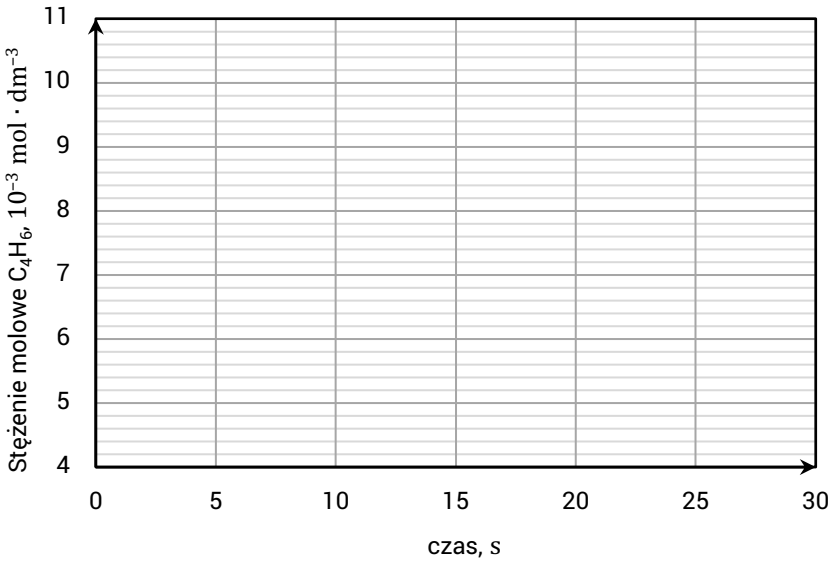
Do reaktora o stałej pojemności $1{,}0\ \mathrm{dm^3}$ wprowadzono $0{,}540\ \mathrm{g}$ buta-1,3-dienu. Układ ogrzano do temperatury $625\ \mathrm{K}$ i w stałej temperaturze mierzono zmianę masy tego węglowodoru w czasie. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli.

Czas, s	0	10	20	30
Masa C_4H_6, g	0,540	0,432	0,360	0,309

Określono, że początkowa szybkość tej reakcji wynosiła $v_0 = 2{,}5 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3} \cdot s^{-1}}$.

Uzupełnij poniższą tabelę, a następnie narysuj wykres przedstawiający zmianę stężenia buta-1,3-dienu w czasie (w przedziale od $0\ \mathrm{s}$ do $30\ \mathrm{s}$). Wartość stężenia zapisz w postaci $n \cdot 10^{-3}$, a wartość n zaokrąglij do pierwszego miejsca po przecinku. Oblicz szybkość reakcji w 15 sekundzie pomiaru.

Czas, s	0	10	20	30
Stężenie molowe C_4H_6, $10^{-3}\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$	10,0	8,0		



Obliczenia:

Szybkość reakcji w 15 sekundzie pomiaru: ..... $\mathrm{mol \cdot dm^{-3} \cdot s^{-1}}$

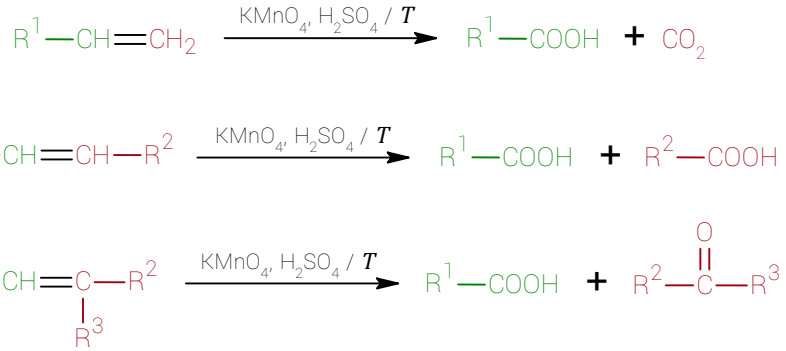
Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 25.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10321

Alkeny w reakcjach z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu zachowują się jak reduktory. Utlenienie alkenu wobec roztworu manganianu(VII) potasu w temperaturze pokojowej prowadzi do rozerwania wiązania $\pi_{C=C}$, bez rozerwania szkieletu węglowego cząsteczki. W tej reakcji powstaje diol wicynalny – czyli alkohol dihydroksylowy, który zawiera dwie grupy –OH przy sąsiadujących ze sobą atomach węgla. Utlenienie alkenu wobec roztworu manganianu(VII) potasu z dodatkiem kwasu siarkowego(VI) w podwyższonej temperaturze prowadzi do rozerwania szkieletu węglowego cząsteczki w miejscu występującego wiązania C=C. W takiej reakcji, w zależności od struktury alkenu, powstaje odpowiedni kwas karboksylowy, keton lub tlenek węgla(IV).



Analogiczne właściwości wobec $KMnO_4$ wykazują również cykloalkeny oraz związki, które zawierają w swojej strukturze więcej niż jedno wiązanie C=C.

Dwa izomeryczne węglowodory – A i B – o wzorze C_6H_{10} poddano reakcji z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu, prowadzonej w temperaturze pokojowej. Te same węglowodory poddano również reakcji z zakwaszonym roztworem manganianu(VII) potasu w podwyższonej temperaturze. W każdej reakcji użyto $1\ mol$ danego węglowodoru. Zbadano skład mieszaniny poreakcyjnej. W tabeli zestawiono uzyskane wyniki.

Organiczny substrat przemiany	Skład mieszaniny poreakcyjnej otrzymanej w reakcji $1\ mola$ danego węglowodoru z:	
	$KMnO_4$ (aq) w temperaturze pokojowej	$KMnO_4$ (aq) i H_2SO_4 (aq) w podwyższonej temperaturze
Węglowodór A	$1\ mol$ alkoholu dihydroksylowego (diolu wicynalnego)	$1\ mol$ kwasu dikarboksylowego o nierozgałęzionym szkielecie węglowym
Węglowodór B	$1\ mol$ alkoholu tetrahydroksylowego	$1\ mol$ kwasu octowego, $1\ mol$ kwasu pirogronowego, $1\ mol$ tlenku węgla(IV)

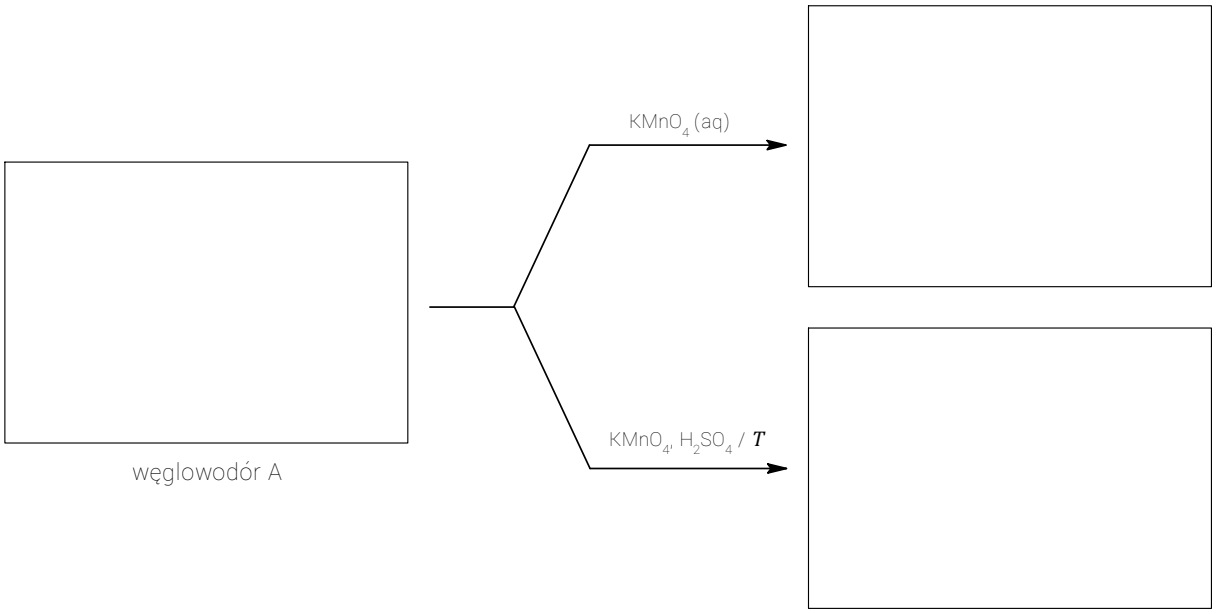
Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

25.1.
0–2

Zadanie 25.1. (0–2)

Uzupełnij schemat. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone węglowodoru A oraz organicznych produktów opisanych reakcji.



25.2.
0–2

Zadanie 25.2. (0–2)

Węglowodór B poddano całkowitej hydrogenacji (reakcji uwodornienia) i otrzymano pewien alkan C.

Uzupełnij tabelę. Wpisz liczbę wiązań typu σ oraz liczbę wiązań typu π w cząsteczce węglowodoru B.

Liczba wiązań σ	
Liczba wiązań π	

Uzupełnij tabelę. Wpisz liczbę atomów węgla w cząsteczce alkanu C, którym przypisuje się wskazaną w tabeli rzędowość.

Rzędowość	I	II	III	IV
Liczba atomów węgla				

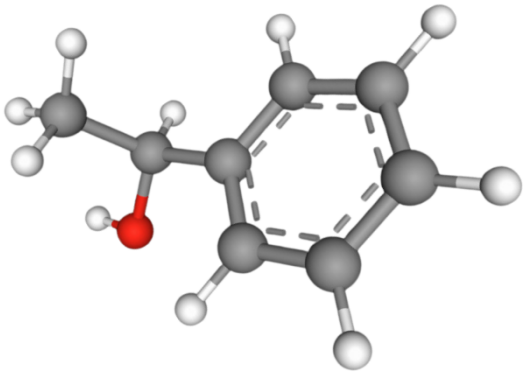
Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Informacja do zadań 26.–29.

Poniżej przedstawiono model przestrzenny cząsteczki pewnego alkoholu aromatycznego X.



26. 0–1

Zadanie 26. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10323

Napisz nazwę systematyczną alkoholu X.

.....

27. 0–1

Zadanie 27. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10324

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

1.	Aromatyczny alkohol X może występować w postaci dwóch izomerów optycznych (stereoizomerów), które są względem siebie diastereoizomerami.	**P**	**F**
2.	Dwóm atomom węgla w cząsteczce aromatycznego alkoholu X przypisuje się formalny stopień utlenienia równy 0.	**P**	**F**

28. 0–1

Zadanie 28. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10325

Na poniższym schemacie zilustrowano ciąg przemian chemicznych z udziałem alkoholu X. Związek A to organiczny substrat przemiany 1., a związek B to ester – organiczny produkt przemiany 2.



Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony związku A oraz związku B.

Wzór związku A:	Wzór związku B:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

29.
0–1

Zadanie 29. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10326

Alkohol X ma wiele izomerów, których cząsteczki również zawierają pierścień aromatyczny. Jeden z izomerów alkoholu X można otrzymać w reakcji kondensacji chlorku benzylu (chlorometylobenzenu) z metanolem, przeprowadzanej w obecności sodu. Produktami tej reakcji są m.in. chlorek sodu i wodór.

Napisz równanie opisanej reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

.....

30.
0–2

Zadanie 30. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10327

Do czterech probówek (I–IV), zawierających wodne roztwory związków organicznych w temperaturze ok. 20 °C, wprowadzono roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) oraz nadmiar roztworu wodorotlenku potasu. Następnie probówki ogrzano w łaźni wodnej. Na poniższych fotografiach przedstawiono wyniki przeprowadzonego doświadczenia.

	Probówka 1.	Probówka 2.	Probówka 3.	Probówka 4.
po dodaniu $CuSO_4$ (aq) i KOH (aq) w $T = 20$ °C				
po ogrzaniu w $T = 100$ °C				

Spośród podanych niżej nazw związków organicznych wybierz te, których roztwory znajdowały się w probówkach przed rozpoczęciem doświadczenia. Uzupełnij tabelę. Wpisz nazwy wybranych związków chemicznych oraz napisz ich wzory sumaryczne.

metanol • kwas mrówkowy (metanowy) • glukoza • acetaldehyd (etanal) • etano-1,2-diol

Probówka	1.	2.	3.	4.
Nazwa związku organicznego				
Wzór sumaryczny związku organicznego				

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

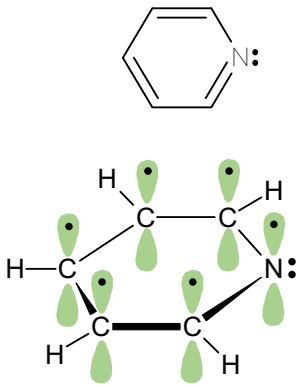
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

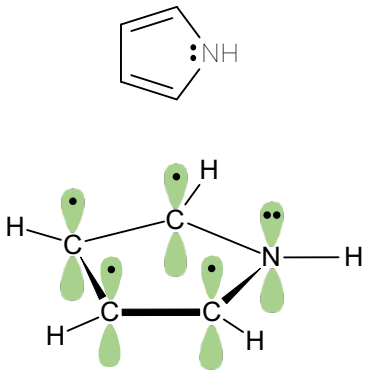
Informacja do zadań 31.–33.

Pirydyna i pirol są przykładami związków heterocyklicznych, czyli takich, które w pierścieniu mają jeden lub więcej atomów innych pierwiastków niż węgiel. Oba te związki są aromatyczne, ponieważ w obrębie ich pierścieni występuje sekstet zdelokalizowanych elektronów π. Poniżej przedstawiono wzory opisywanych związków oraz modele przestrzenne ich cząsteczek. Na każdym modelu zaznaczono kreskami wszystkie wiązania σ. Pokazano również wszystkie niezhybrydyzowane orbitale molekularne typu *p*, które biorą udział w tworzeniu sekstetu zdelokalizowanych elektronów π.

pirydyna



pirol



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

31.
0–1

Zadanie 31. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10328

Napisz typ hybrydyzacji (*sp*, *sp*^{2}, *sp*^{3}) orbitali walencyjnych atomu azotu w cząsteczce pirydyny i w cząsteczce pirolu.

Typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu azotu w cząsteczce pirydyny: .....

Typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu azotu w cząsteczce pirolu: .....

32.
0–1

Zadanie 32. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10329

Zasadowość pirolu i pirydyny wynikają przede wszystkim z właściwości donorowych pary elektronowej atomu azotu w cząsteczce każdego związku względem kationu H^+.

Uzupełnij tabelę. Napisz nazwę odpowiedniego związku (pirol, pirydyna), do którego odnosi się każda z podanych wartości stałej dysocjacji zasadowej K_b.

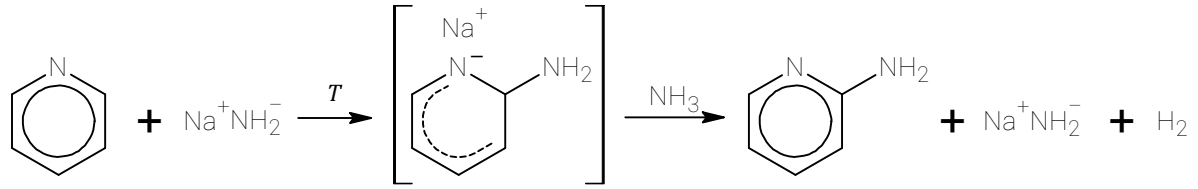
Stała dysocjacji zasadowej K_b	$2{,}5 \cdot 10^{-14}$	$2{,}3 \cdot 10^{-9}$
Związek chemiczny		

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 33.

Pirydyna ulega reakcji aminowania, którą przeprowadza się przy użyciu amidku sodu ($NaNH_2$) rozpuszczonego w ciekłym amoniaku. Ten proces zwany jest reakcją Cziczibabina i prowadzi do otrzymania pirydyno-2-aminy. Poniżej przedstawiono uproszczony mechanizm tej reakcji.



Na podstawie: R. T. Morrison, R. N. *Boyd*, *Chemia* organiczna, Warszawa 1996.

33.1. 0–1

Zadanie 33.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10330

Rozstrzygnij, czy anion amidkowy NH_2^- pełni w reakcji Cziczibabina funkcję nukleofila czy elektrofila. Uzasadnij odpowiedź. Odnieś się do struktury anionu amidkowego NH_2^-.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

33.2. 0–1

Zadanie 33.2. (0–1)

Po wprowadzeniu wody do mieszaniny poreakcyjnej, otrzymanej w reakcji Cziczibabina, zachodzi reakcja amidku sodu z wodą. Jednym z produktów tej przemiany jest wodorotlenek sodu.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji amidku sodu z wodą.

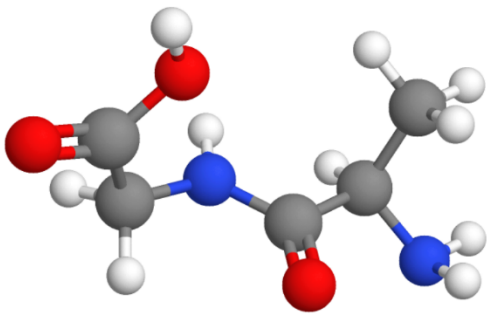
.....

34. 0–1

Zadanie 34. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10332

Obok przedstawiono model przestrzenny pewnego dipeptydu białkowego.



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

Cząsteczka przedstawionego dipeptydu zawiera **(jeden asymetryczny atom węgla / dwa asymetryczne atomy węgla)**. Sekwencja aminokwasów tego peptydu to **(Ala-Gly / Gly-Ala)**.

Ten związek daje **(pozytywny / negatywny)** wynik reakcji ksantoproteinowej.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

35.
0–2

Zadanie 35. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10333

Azot stanowi średnio $16\ \%$ masy białka naturalnego. Jedną z metod oznaczania zawartości białka w materiale biologicznym jest metoda Kjeldahla, która polega na mineralizacji materiału biologicznego i oznaczeniu białka w postaci otrzymanego amoniaku.

Próbkę materiału biologicznego poddaje się reakcji mineralizacji przy użyciu stężonego H_2SO_4, a cały azot, który zawarty był w białku, przechodzi w siarczan(VI) amonu. Z otrzymanego produktu pozyskuje się gazowy amoniak i przepuszcza się go przez roztwór zawierający nadmiar kwasu solnego, co prowadzi do reakcji:

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

Nadmiar kwasu solnego oznacza się poprzez miareczkowanie wodnym roztworem wodorotlenku sodu o znanym stężeniu w obecności odpowiedniego wskaźnika.

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

Odważono próbkę mięsa o masie $2{,}5\ g$, którą następnie zmineralizowano. Otrzymany produkt przedestylowano w obecności NaOH, a otrzymany amoniak przepuszczono przez roztwór zawierający $100\ cm^3$ kwasu solnego o stężeniu $0{,}060\ mol \cdot dm^{-3}$. Nadmiar kwasu miareczkowano wodnym roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu $0{,}050\ mol \cdot dm^{-3}$, zużywając go $5{,}1\ cm^3$.

Oblicz, jaki procent masy próbki mięsa stanowiło białko. Załóż, że azot zawarty w mięsie występował jedynie w białku.

Obliczenia:

Procent masowy białka w próbce mięsa: .....

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)

Arkusz i filmy z omówieniem zadań znajdziesz na stronie: **samurajchemiczny.elms.pl**

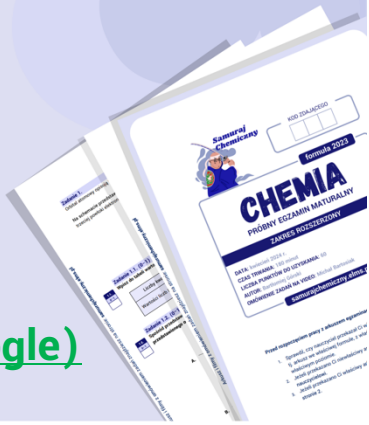
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Chcesz więcej? Sprawdź też:

3 Arkusze Próbne Samuraja
04-2024, 01-2025, 04-2025

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





Pobierz wszystkie trzy arkusze za darmo!

KLIKNIJ TUTAJ, aby pobrać Arkusze (dysk Google)



ZADANIA PROBLEMOWE

Twoja matura na 100 % zaczyna się tutaj. Rozwiązuj zadania, które naprawdę do niej przygotowują!

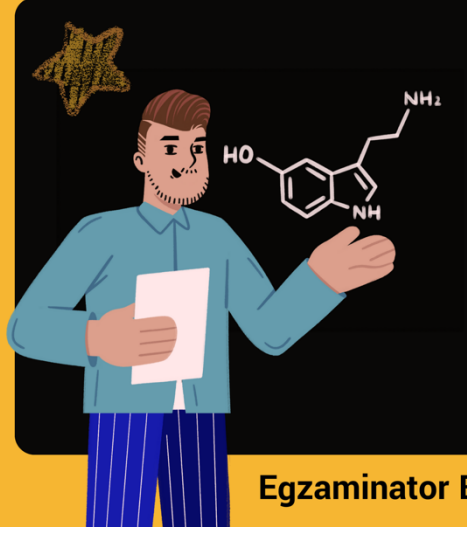
Pobierz przykładowe zadanie problemowe



Tylko dla kursantów!

KLIKNIJ TUTAJ, aby pobrać zadanie

11 WARSZTATÓW Z EGZAMINATOREM



ZMIERZ SIE Z TRUDNYMI, NIETYPOWYMI ZADANIAMI
POZNAJ TIPY I RADY EGZAMINATORA

Pobierz za darmo zadania z pierwszego warsztatu

KLIKNIJ TUTAJ, aby pobrać warsztat

Egzaminator Bartłomiej Górski

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

DOŚWIADCZALNIK

Nagrane doświadczenia wraz z ich omówieniem!
Świetna alternatywa dla szkolnego laboratorium.

Zobacz przykładowe doświadczenie

KLIKNIJ TUTAJ, aby zobaczyć



ZBIÓR ZADAŃ ARGUMENTACYJNYCH

Odpowiedzi rówieśników ocenione przez Egzaminatorów

+ możliwość sprawdzenia swojej odpowiedzi

Pobierz cały zbiór zadań za darmo:



KLIKNIJ TUTAJ, aby pobrać cały zbiór

POWTÓRKI PRZEKROJOWE



świetne przypomnienie najważniejszych zagadnień, **nie tylko dla maturzystów!"**

Pobierz za free powtórkę przekrojową z wodorotlenku miedzi(II)

KLIKNIJ TUTAJ, aby pobrać mapę myśli

SPRAWDŹ JAK WYGLĄDA NAUKA W KURSIE

SAMURAJA CHEMICZNEGO!

Pobierz całą notatkę z zadaniami za darmo:

KLIKNIJ TUTAJ, aby pobrać notatkę z zadaniami

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com