Samuraj Chemiczny



KOD ZDAJĄCEGO

CHEMIA

DIAGNOZA PRZEDMATURALNA 1

Budowa materii • Stechiometria • Stężenia i roztwory wodne • Chemia nieorganiczna

formuła 2023

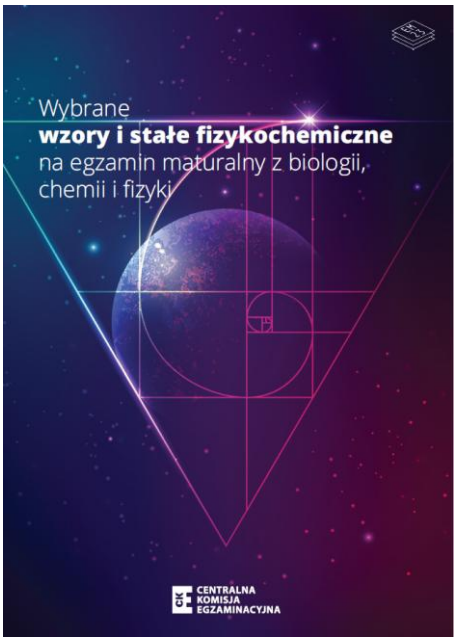
DATA: wrzesień 2025 r.
CZAS TRWANIA: 60 minut
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 30
AUTOR: Bartłomiej Górski
OMÓWIENIE ZADAŃ NA VIDEO: Michał Bartosiak

samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Instrukcja dla zdającego

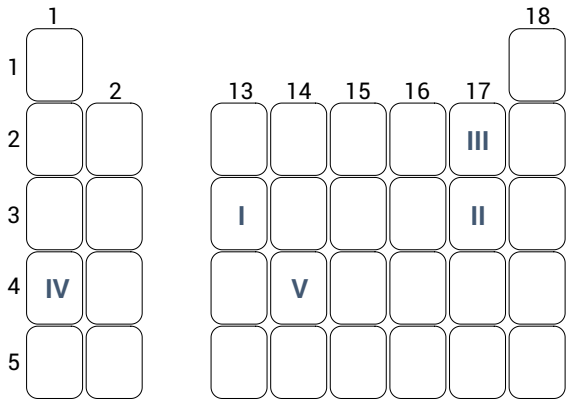
1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1–17).
2. Na pierwszej stronie wpisz swój kod zdającego.
3. Odpowiedzi i rozwiązania zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku 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

Informacja do zadań 1.–3.

Poniżej przedstawiono fragment układu okresowego, na którym zaznaczono położenie pięciu pierwiastków chemicznych.



1.
0–1

Zadanie 1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10724

Napisz fragment konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka oznaczonego numerem V (w stanie podstawowym) opisujący rozmieszczenie elektronów walencyjnych na podpowłokach. Zastosuj graficzny zapis konfiguracji elektronowej. W tym zapisie uwzględnij numer powłoki i symbole podpowłok.

.....

2.
0–1

Zadanie 2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10725

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

1.	Atom pierwiastka **I** i atom pierwiastka **II** w stanie podstawowym mają taką samą liczbę niesparowanych elektronów walencyjnych.	**P**	**F**
2.	Pierwsza energia jonizacji atomu pierwiastka **II** jest większa niż pierwsza energia jonizacji atomu pierwiastka **III**.	**P**	**F**

3.
0–1

Zadanie 3. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10726

Rozstrzygnij, atom którego pierwiastka: IV czy V charakteryzuje się dłuższym promieniem. Uzasadnij odpowiedź. Odwołaj się do budowy atomów obu tych pierwiastków.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

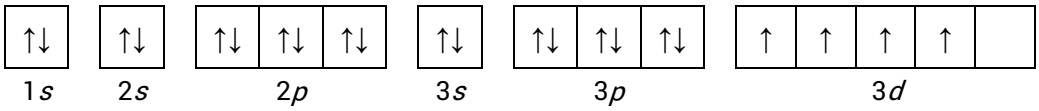
.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 4.–5.

Pewien pierwiastek X występuje naturalnie w postaci czterech izotopów. Ten pierwiastek tworzy dwudodatnie jony proste X^{2+}, których konfigurację elektronową w stanie podstawowym przedstawiono poniżej.



4.
0–2

Zadanie 4. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10727

W atomie najlżejszego trwałego izotopu pierwiastka X protony stanowią $48\ \%$ wszystkich nukleonów. Bezwzględna masa najcięższego trwałego izotopu pierwiastka X wynosi $8{,}957 \cdot 10^{-23}$ g.

Uzupełnij poniższy schemat. Wpisz symbol pierwiastka X oraz liczbę atomową i liczbę masową jego najlżejszego oraz najcięższego stabilnego izotopu. Zastosuj zapis $^{A}_{Z}E$.

Najlżejszy izotop

Najcięższy izotop

Obliczenia pomocnicze:

5.
0–2

Zadanie 5. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10728

Uzupełnij tabelę. Wpisz wartości liczb kwantowych – głównej, pobocznej i magnetycznej – dwóch elektronów, które w stanie podstawowym występują w atomie pierwiastka X, a nie występują w jego kationie X^{2+}.

Liczba kwantowa	główna n	poboczna l	magnetyczna m
Pierwszy elektron			
Drugi elektron			

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

6.
0–2

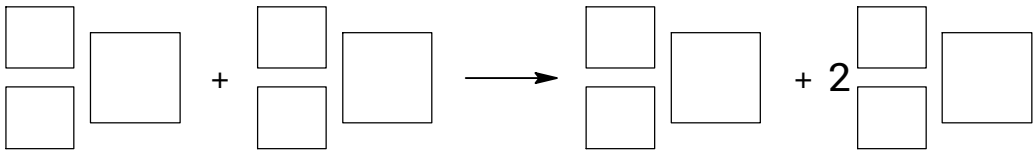
Zadanie 6. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10729

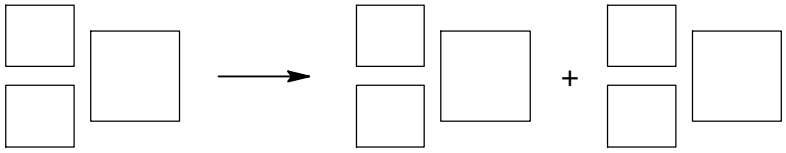
W wyniku zderzenia jądra pewnego izotopu uranu z deuteronem (jądrem deuteru) powstaje jądro neptunu oraz emitowane są dwa neutrony. Otrzymany izotop neptunu jest nietrwały i ulega natychmiastowej przemianie β^-, w wyniku której tworzy się jądro plutonu ^{238}Pu.

Napisz równania opisanych przemian jądrowych. Uzupełnij wszystkie pola w poniższych schematach.

Tworzenie jądra neptunu:

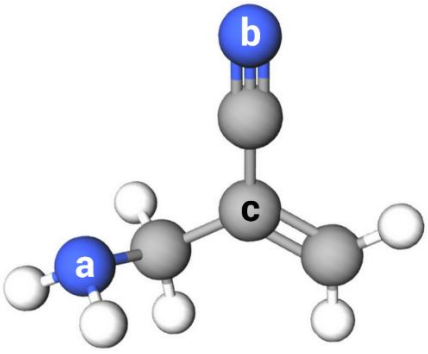


Rozpad β^- jądra neptunu:



Zadanie 7.

Poniżej przedstawiono model przestrzenny cząsteczki pewnego związku organicznego X. Kolorem szarym oznaczono atomy węgla, kolorem białym – atomy wodoru, a kolorem niebieskim – atomy azotu. Symbolami 𝕒, 𝕓 oznaczono atomy azotu, a symbolem **c** oznaczono jeden z atomów węgla.



7.1.
0–1

Zadanie 7.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10730

Określ liczbę wiązań typu σ oraz liczbę wiązań typu π w cząsteczce związku X.

Liczba wiązań typu σ: ..... Liczba wiązań typu π: .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.2.
0–2

Zadanie 7.2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10730

Uzupełnij tabelę. Określ typ hybrydyzacji (*sp*, *sp*^{2}, *sp*^{3}) orbitali walencyjnych atomów oznaczonych symbolami a, b i c.

Symbol atomu	a	b	c
Typ hybrydyzacji			

Informacja do zadań 8.–10.

Tlenek węgla(IV) pod ciśnieniem 1013 hPa i w temperaturze mniejszej niż – 78 °C jest białym ciałem stałym, co przedstawiono na fotografii. W warunkach normalnych jest on gazem.
Tlenek węgla(IV) rozpuszcza się w wodzie i w niewielkim stopniu z nią reaguje, tworząc nietrwały kwas węglowy.

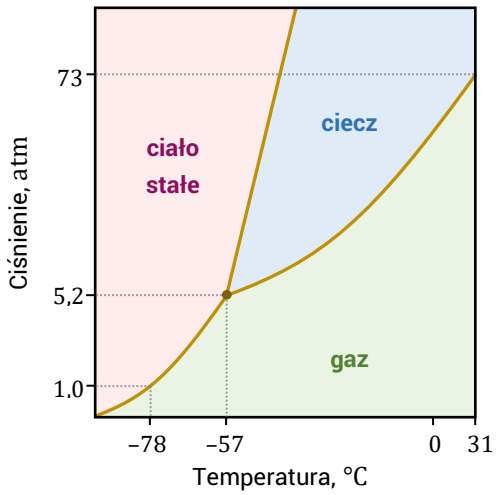


8.
0–1

Zadanie 8. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10731

Na przedstawionym poniżej diagramie fazowym tlenku węgla(IV) zaznaczono wartości temperatury i ciśnienia, w których CO_2 występuje w różnych stanach skupienia: stałym, ciekłym i gazowym. Linie ciągłe określają warunki ciśnienia i temperatury, w których ustala się trwała równowaga pomiędzy konkretnymi fazami.



Wartość 1 atm odpowiada wartości 1013 hPa.

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

1.	Podczas ochłodzenia gazowego tlenku węgla(IV) z temperatury $t = 0$ °C do temperatury $t = -80$ °C pod stałym ciśnieniem 1 atm następuje sublimacja CO_2.	**P**	**F**
2.	Nie jest możliwe skroplenie gazowego CO_2 w temperaturze niższej niż – 57 °C.	**P**	**F**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

9.
0–1

Zadanie 9. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10732

Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Stały tlenek węgla(IV) tworzy kryształ

A	kowalencyjny,	ponieważ	**1.**	w jego sieci krystalicznej znajdują się kationy C^{4+} i aniony O^{2-}.
B	jonowy,		**2.**	w jego sieci krystalicznej znajdują się cząsteczki CO_2.
C	molekularny,		**3.**	w sieci krystalicznej atomy połączone są wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi.

Zadanie 10.

Tlenek węgla(IV) słabo rozpuszcza się w wodzie. W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności CO_2 w wodzie w zależności od temperatury.

Temperatura, °C	0	10	20	30	40	50	60
Rozpuszczalność w wodzie, g na 100 g wody	0,32	0,24	0,17	0,13	0,10	0,080	0,055

Na podstawie: https://www.acs.org/middleschoolchemistry/lessonplans/chapter5/lesson8.html [dostęp 10.09.2025 r.]

W temperaturze 25 °C w nasyconym roztworze wodnym tylko jedna na sześćset cząsteczek CO_2 ulega hydratacji, prowadząc do powstania cząsteczki kwasu węglowego H_2CO_3.

Na podstawie: N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemistry of the Elements*, Oxford–Boston, 1997.

10.1.
0–1

Zadanie 10.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10733

Narysuj wzór elektronowy cząsteczki kwasu węglowego. Zaznacz kreskami wiązania chemiczne i wolne pary elektronowe.

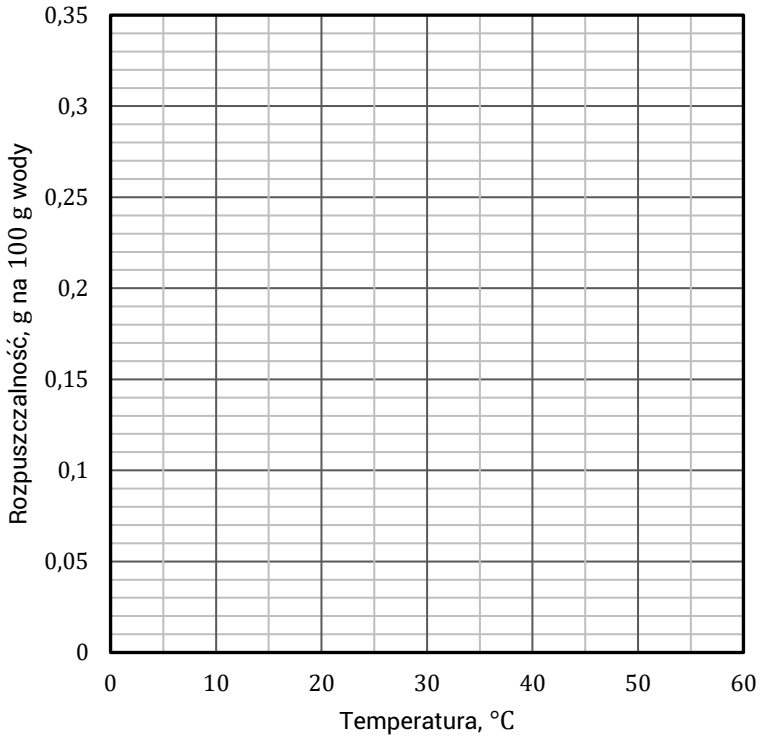
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.2.
0–3

Zadanie 10.2. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10733

Narysuj wykres zależności rozpuszczalności tlenku węgla(IV) w wodzie od temperatury. Następnie oblicz, ile cząsteczek kwasu węglowego H_2CO_3 będzie znajdowało się w 300 g roztworu nasyconego tlenkiem węgla(IV) w temperaturze 25 °C. Pomiń dysocjację cząsteczek H_2CO_3 w tym roztworze.



Obliczenia:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

11.
0–2

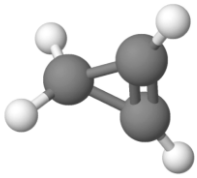
Zadanie 11. (0–2)

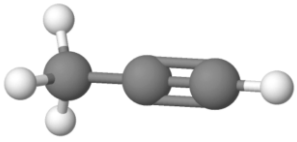
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10734

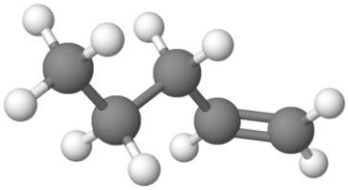
Stosunek masowy węgla i wodoru w pewnym węglowodorze wynosi $m_C : m_H = 6 : 1$.

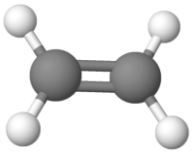
Ustal wzór elementarny (empiryczny) tego węglowodoru. Zaznacz modele wszystkich tych cząsteczek, które spełniają warunki tego zadania.

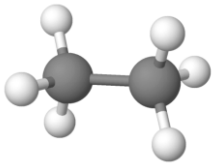
Wzór elementarny (empiryczny): .....

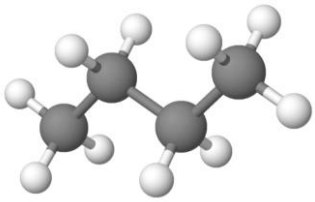
A. 

B. 

C. 

D. 

E. 

F. 

Obliczenia pomocnicze:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

12.
0–2

Zadanie 12. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10735

Przygotowano w warunkach normalnych $2{,}00\ \mathrm{dm^3}$ gazowej mieszaniny etanu i propanu, w której stosunek molowy etanu i propanu wynosił: $n_{\mathrm{etan}} : n_{\mathrm{propan}} = 3 : 4$. Z reaktora o stałej pojemności $5{,}00\ \mathrm{dm^3}$ wypompowano powietrze, a następnie wprowadzono przygotowaną mieszaninę oraz stechiometryczną ilość tlenu. Zainicjowano reakcje spalania, które zaszły zgodnie z równaniami:

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Po zakończeniu reakcji, zawartość naczynia ochłodzono do temperatury $40\ ^\circ\mathrm{C}$, co spowodowało skroplenie pary wodnej.

Oblicz, jakie ciśnienie panuje w reaktorze. Przyjmij, że wydajność obu reakcji wynosiła $100\ \%$. Zaniedbaj objętość, którą zajmuje skroplona woda. Stała gazowa: $R = 83{,}1\ \mathrm{hPa \cdot dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}}$.

Obliczenia:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

13.
0–1

Zadanie 13. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10736

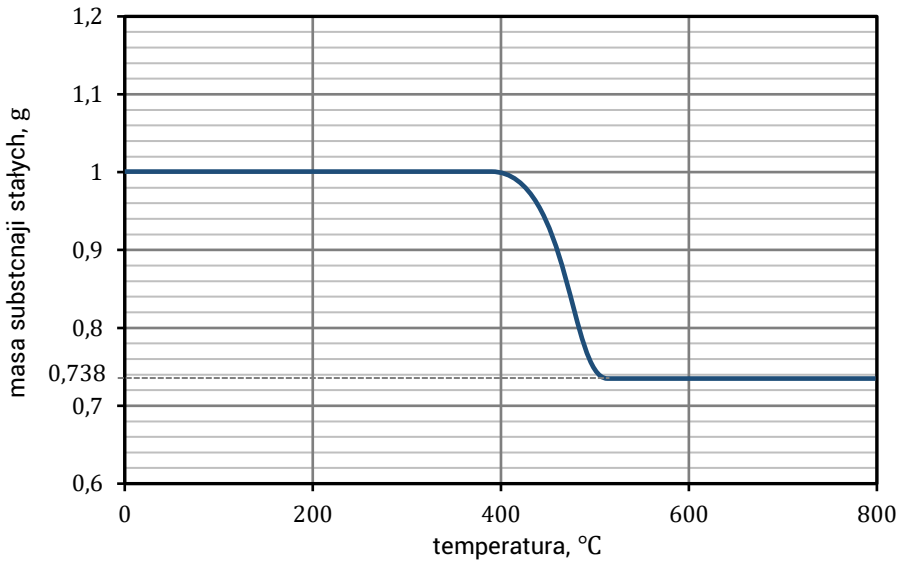
Termograwimetria to technika badania związków chemicznych. Polega ona na rejestracji zmian masy próbki w trakcie jej rozkładu termicznego podczas wzrostu temperatury. Wynikiem badania termograwimetrycznego jest krzywa zwana termogramem.

Węglany metali II grupy układu okresowego pierwiastków ulegają rozkładowi zgodnie z równaniem ogólnym:

$$MeCO_3 \rightarrow MeO + CO_2$$

Temperatura rozkładu węglanu magnezu $MgCO_3$ wynosi $400\ °C$, a temperatura rozkładu węglanu baru przyjmuje wartość $1300\ °C$.

Otrzymano mieszaninę, która zawierała węglan baru i węglan magnezu w stosunku masowym: $m_{BaCO_3} : m_{MgCO_3} = 1 : 1$. W celu potwierdzenia ilościowego składu tej mieszaniny pobrano jej próbkę i poddano analizie termograwimetrycznej. Podczas doświadczenia rejestrowano zmianę masy tej próbki w funkcji temperatury w zakresie od $0\ °C$ do $800\ °C$. Uzyskany termogram przedstawiono poniżej.



Na podstawie danych oraz odpowiednich obliczeń udowodnij, że w badanej mieszaninie znajduje się węglan baru i węglan magnezu w stosunku masowym: $m_{BaCO_3} : m_{MgCO_3} = 1 : 1$.

Obliczenia:

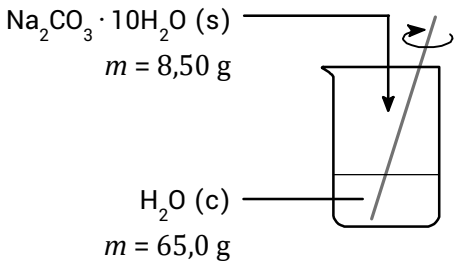
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

14.
0–2

Zadanie 14. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10737

Na poniższym schemacie przedstawiono sposób przygotowania wodnego roztworu węglanu sodu.



Cała substancja stała rozpuściła się w wodzie. Gęstość otrzymanego roztworu wynosiła $1{,}04\ g \cdot cm^{-3}$.

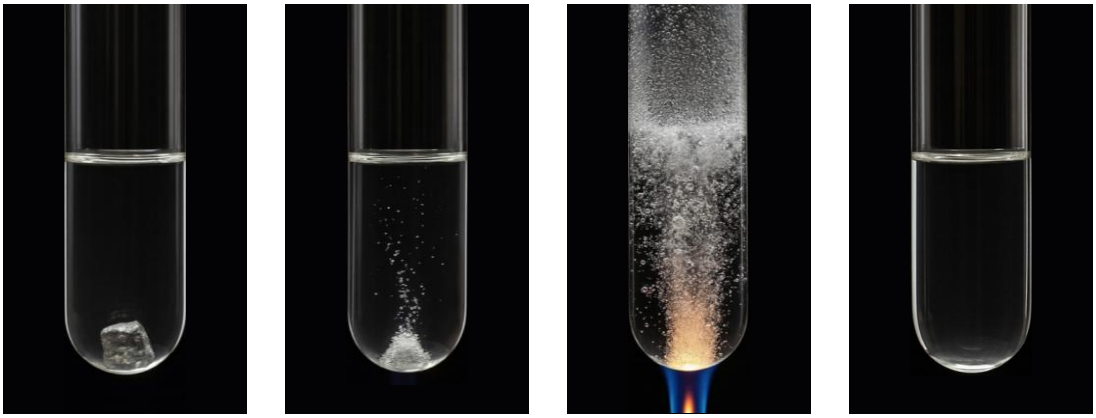
Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu węglanu sodu.

Obliczenia:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 15.

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne. Do wodnego roztworu wodorotlenku sodu dodano metaliczny cynk. Następnie naczynie łagodnie ogrzano w płomieniu palnika, w celu przyspieszenia zachodzącej reakcji. Ogrzewanie przerwano w momencie, w którym przestał wydzielać się gaz.
Na poniższych fotografiach przedstawiono przebieg doświadczenia.



Po zakończeniu doświadczenia w probówce znajdował się roztwór zawierający m.in. aniony $Zn(OH)_4^{2-}$.

15.1. 0–1

Zadanie 15.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10738

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas opisanego doświadczenia.

.....

15.2. 0–1

Zadanie 15.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10738

Roztwór otrzymany po zakończeniu doświadczenia ochłodzono. Następnie dodawano do niego wodny roztwór substancji X. Na fotografii przedstawiono wynik przeprowadzonego doświadczenia.



Spośród wymienionych poniżej wzorów wybierz i zaznacz wzór substancji X. Napisz wzór sumaryczny substancji, która wytrąciła się z roztworu podczas przeprowadzonego doświadczenia.

Wzór substancji X: NH_3 • HCl • KOH • NaCl

Wzór wytrąconej substancji: .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

16.
0–2

Zadanie 16. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10739

Poniżej przedstawiono ciąg reakcji z udziałem związków chemicznych pewnego pierwiastka trzeciego okresu, który umownie oznaczono symbolem E.

$$Na_2EO_3\ (aq) \xrightarrow[1]{HCl\ (aq)} EO_2\ (g) \xrightarrow[2]{O_2\ /\ kat.} EO_3\ (c) \xrightarrow[3]{KOH\ (aq)} K_2EO_4\ (aq)$$

Zidentyfikuj pierwiastek E, a następnie napisz:

- **w formie jonowej skróconej równanie reakcji 1**
- **w formie cząsteczkowej równanie reakcji 3.**

W równaniach reakcji zastosuj symbol chemiczny pierwiastka E.

Równanie reakcji 1:

.....

Równanie reakcji 3:

.....

17.
0–1

Zadanie 17. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10743

Fosfor biały P_4 umieszczono w probówce z wodnym roztworem siarczanu(VI) miedzi(II). Mieszaninę reakcyjną ogrzano. Na poniższych fotografiach przedstawiono wygląd mieszaniny przed ogrzaniem oraz po zakończeniu doświadczenia.



Wygląd mieszaniny reakcyjnej tuż po umieszczeniu P_4 w roztworze $CuSO_4$



Wygląd mieszaniny reakcyjnej po zakończeniu doświadczenia

Po zakończeniu doświadczenia w otrzymanym roztworze znajdował się kwas siarkowy(VI) i kwas ortofosforowy(V).

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał on równanie reakcji, która zaszła podczas przeprowadzonego doświadczenia.

..... P_4 + ... $CuSO_4$ + ... → .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com