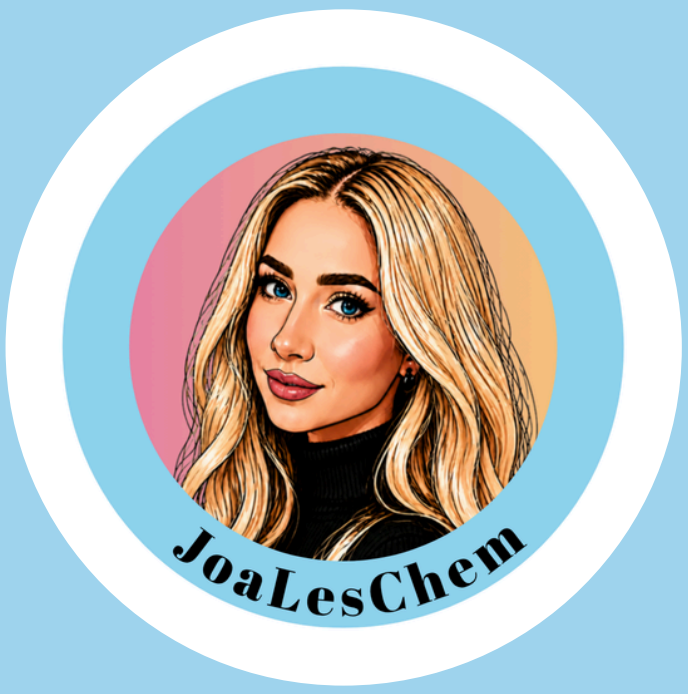


STECHIOMETRIA

ZADNIA MATURLNE

Źródło zadań: opublikowane arkusze maturalne Centralnej Komisji Edukacyjnej; Selekcja, edycja: joaleschem

Matura Czerwiec 2026

Zadanie 4. (0–1)

Tlen cząsteczkowy występuje naturalnie w postaci dwóch odmian alotropowych: ditlenu (O_2) i ozonu (O_3). W warunkach normalnych do dwóch szklanych strzykawek wprowadzono: do jednej 1,00 g ditlenu, a do drugiej 1,00 g ozonu.

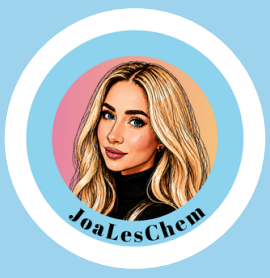
Uzupełnij zdania tak, aby powstały poprawne informacje. Wpisz w wyznaczone miejsca oznaczenie literowe A–C.

A. mniejsza niż **B.** większa niż **C.** taka sama jak

Liczba atomów tlenu w próbce ditlenu jest ..... liczba atomów tlenu w próbce ozonu.

Objętość próbki ditlenu jest ..... objętość próbki ozonu.

Gęstość próbki ditlenu jest ..... gęstość próbki ozonu.



Matura Czerwiec 2026 Stara Formuła

Zadanie 9.2. (0–2)

Ponadtlenki są bardzo silnymi utleniaczami. Reagują energicznie z wodą, w wyniku czego tworzą przejściowy anion wodoronadtlenkowy HO_2^-:

$$2O_2^- + H_2O \longrightarrow O_2 + HO_2^- + OH^-$$

Ten anion rozkłada się powoli, z wydzieleniem tlenu:

$$2HO_2^- \longrightarrow 2OH^- + O_2$$

Na podstawie: F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 2013.

Do $200\ cm^3$ wody wprowadzono 355 g ponadtlenku potasu. Oblicz sumaryczną objętość tlenu (w przeliczeniu na warunki normalne) powstałego w chwili, w której wydajność pierwszej reakcji wynosiła 100 %, a wydajność drugiej reakcji – 80 %.

Obliczenia:



Matura Maj 2026

Zadanie 4. (0–2)

Pewien jonowy związek X składa się z wapnia, z węgla i z azotu. Masa wapnia stanowi 50 % masy całego związku, a masa węgla – 15 % jego masy. Wzór empiryczny związku X jest też wzorem rzeczywistym. Anion związku X ma taką samą strukturę elektronową jak tlenek węgla(IV).

Na podstawie obliczeń ustal i napisz wzór sumaryczny związku X. Narysuj wzór elektronowy anionu tego związku. Zaznacz kreskami wiązania chemiczne i wolne pary elektronowe.

Obliczenia:

Wzór sumaryczny związku X: .....

Wzór elektronowy anionu:



Matura Maj 2026

Zadanie 11.

W celu oznaczenia stężenia określonych jonów w roztworze należy strącić je całkowicie w postaci trudno rozpuszczalnego osadu, który po odsączeniu suszy się i praży do uzyskania stałej masy. Tę metodę stosuje się m.in. w oznaczaniu zawartości jonów żelaza(III) w badanej próbce.

W wyniku reakcji strącania jonów Fe^{3+} za pomocą nadmiaru jonów wodorotlenkowych z roztworu wydziela się uwodniony tlenek żelaza(III):

$$2Fe^{3+} + 6OH^- \rightarrow Fe_2O_3 \cdot 3H_2O\downarrow$$

Wyodrębniony ilościowo osad praży się w temperaturze ok. $1000\ °C$ do uzyskania bezwodnego Fe_2O_3.

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, Warszawa 2022.

Zadanie 11.1. (0–2)

Aby oznaczyć stężenie jonów żelaza(III), z próbki roztworu o objętości $100\ cm^3$ całkowicie strącono uwodniony tlenek żelaza(III). Osad wyodrębniono ilościowo, przeniesiono do tygla i prażono do uzyskania stałej masy tlenku żelaza(III), równej $0{,}040\ g$.

Oblicz stężenie molowe jonów żelaza(III) w badanym roztworze.

Obliczenia:

Zadanie 11.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Aby ilościowo wyodrębnić uwodniony tlenek żelaza(III) z badanego roztworu, należy wykonać

A. dekantację.

B. destylację.

C. sączenie.

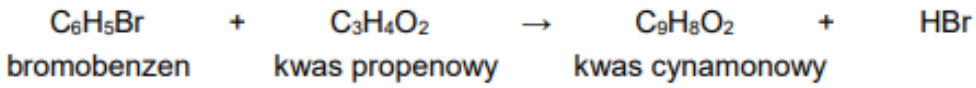
D. odparowanie pod wyciągiem.



Matura Maj 2026

Zadanie 20. (0–3)

Do reakcji Hecka użyto 0,1570 g bromobenzenu i 0,1081 g kwasu propenowego. W wyniku przemiany opisanej poniższym równaniem otrzymano 0,1245 g kwasu cynamonowego.



Oblicz wydajność opisanej przemiany. Wynik podaj w procentach. Napisz nazwę lub wzór substancji użytej w nadmiarze.

Wydajność przemiany: ..... W nadmiarze użyto: .....

Obliczenia:

Matura Styczeń 2026

Informacja do zadań 4.–5.

Reakcja syntezy amoniaku przebiega zgodnie z równaniem:

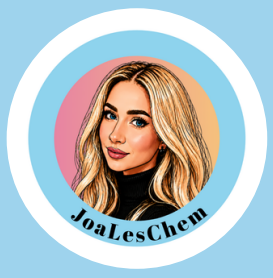
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

Zadanie 5. (0–2)

W mieszaninie wodoru i azotu, użytej do syntezy amoniaku, objętość wodoru była trzy razy większa niż objętość azotu. Wydajność tej reakcji przeprowadzonej w temperaturze T i pod ciśnieniem p jest równa 93 %.

Oblicz, jaki procent objętości mieszaniny poreakcyjnej stanowi objętość amoniaku.

Obliczenia:



Matura Styczeń 2026

Zadanie 7. (0–2)

W celu zbadania zawartości węglanu sodu w mieszaninie Na_2CO_3 i Na_2SO_4 próbkę tej mieszaniny o masie $12{,}5\ g$ rozpuszczono w wodzie i dodano $150\ cm^3$ kwasu solnego o stężeniu $c = 1{,}75\ mol \cdot dm^{-3}$.

Reakcja węglanu sodu z kwasem solnym przebiega zgodnie z równaniem:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

Otrzymany roztwór ogrzano w celu całkowitego usunięcia wydzielającego się tlenku węgla(IV). Do ostudzonego roztworu dodawano w obecności wskaźnika wodny roztwór wodorotlenku sodu, aby zobojętnić nadmiar kwasu solnego. Na zobojętnienie zużyto $42{,}0\ cm^3$ roztworu NaOH o stężeniu $c = 1{,}75\ mol \cdot dm^{-3}$.

Na podstawie obliczeń ustal stosunek masy Na_2CO_3 do masy Na_2SO_4 w badanej próbce.

Obliczenia:

Matura Maj 2025

Informacja do zadań 3.–4.

Jod tworzy wiele połączeń z tlenem np. tlenek jodu(V), który jest białym ciałem stałym. W reakcji tego związku z wodą powstaje jednoprotonowy kwas. Opisany tlenek jest stosowany do wykrywania i oznaczania zawartości tlenku węgla(II) w powietrzu.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2018.

Zadanie 4. (0–2)

W jednym z tlenków jodu masa tlenu stanowi 20,14 % masy tego tlenku. W jego wzorze rzeczywistym liczba atomów jodu jest dwa razy większa niż we wzorze empirycznym.

Na podstawie obliczeń ustal i napisz wzór empiryczny oraz wzór rzeczywisty opisanego tlenku.

Obliczenia:

Wzór empiryczny: .....

Wzór rzeczywisty: .....



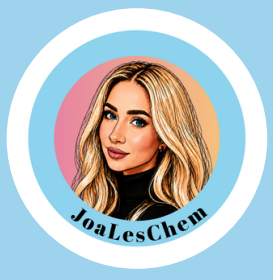
Matura Maj 2025 Stara Formuła

Zadanie 11.1. (0–2)

Próbkę stopu ZnAl o masie 3,0 g, w którym masa miedzi stanowi 2,0 %, dodano do nadmiaru stężonego wodnego roztworu wodorotlenku sodu. W wyniku zachodzących reakcji otrzymano 2,6 dm^3 (w przeliczeniu na warunki normalne) wodoru.

Oblicz, jaki procent masy stopu ZnAl stanowi masa glinu. Przyjmij, że zachodzące reakcje przebiegły z wydajnością równą 100 %.

Obliczenia:



Matura Grudzień 2024

Zadanie 4. (0–2)

Reakcja syntezy amoniaku przebiega zgodnie z równaniem:

$$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \rightleftarrows 2NH_3\,(g)$$

W temperaturze T i pod ciśnieniem p do syntezy amoniaku użyto $8{,}0\ \mathrm{dm^3}$ mieszaniny azotu i wodoru, w której objętość azotu stanowiła $25\ \%$. Stwierdzono, że w wyniku reakcji otrzymano $5{,}0\ \mathrm{dm^3}$ mieszaniny gazów w stanie równowagi (wszystkie gazy odmierzono w tych samych warunkach).

Oblicz wydajność reakcji syntezy amoniaku w opisanych warunkach. Wynik zapisz w procentach.

Obliczenia:



Matura Grudzień 2024

Zadanie 10.

Wodorotlenki metali ciężkich są nietrwałe i łatwo ulegają rozkładowi. W celu zbadania jednej z takich reakcji przeprowadzono następujące doświadczenie: w warunkach beztlenowych z roztworu $FeCl_2$ wytrącono wodorotlenek żelaza(II). Po pewnym czasie stwierdzono, że z mieszaniny poreakcyjnej wydziela się bezbarwny gaz, który zapala się wybuchowo. Po ustaniu objawów reakcji jej stały produkt odsączono i całkowicie usunięto z niego wodę. Badanie składu tego związku wykazało, że jest to tlenek, zawierający 72,36 % masowych żelaza.

Na podstawie: M. Ma, Y. Zhang, Z. Gou i N. Gu, *Nanoscale Research Letters*, 8 (2013) 16.

Zadanie 10.1. (0–2)

Na podstawie obliczeń ustal wzór otrzymanego tlenku żelaza.

Obliczenia:

Zadanie 10.2. (0–1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji rozkładu wodorotlenku żelaza(II), której produktem jest opisany tlenek.

.....



Matura Czerwiec 2024

Informacja do zadań 11.–12.

Azotki berylowców, o wzorze ogólnym Me_3N_2 (Me – atom berylowca), powstają w trakcie ogrzewania tych metali w atmosferze azotu. Są to związki o budowie jonowej składające się z kationów metali i anionów azotkowych N^{3-}.

W wyniku spalania magnezu w powietrzu powstają dwa związki o stałym stanie skupienia: tlenek magnezu i azotek magnezu. Te reakcje można opisać równaniami:

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

$$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$$

Azotek magnezu reaguje z wodą zgodnie z poniższym równaniem:

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

Zadanie 11. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Uwzględnij stałą Avogadra i napisz, ile kationów magnezu i anionów azotkowych znajduje się w 1 molu azotku magnezu.

Liczba kationów magnezu	Liczba anionów azotkowych

Zadanie 12. (0–2)

Przeprowadzono następujące doświadczenie: próbkę magnezu spalono w powietrzu i otrzymano $0{,}15$ g mieszaniny tlenku i azotku magnezu. W reakcji tej mieszaniny z wodą wydzielił się gaz o objętości równej $4{,}7\ cm^3$ w przeliczeniu na warunki normalne.

Oblicz, jaki procent masy mieszaniny tlenku i azotku magnezu stanowi MgO. Przyjmij, że reakcja wydzielania gazu zaszła z wydajnością równą 100 %.

Obliczenia:



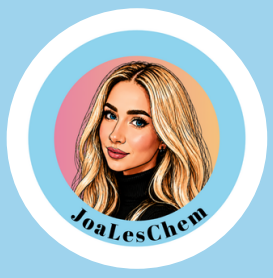
Matura Czerwiec 2024

Zadanie 16. (0–2)

W temperaturze T do zlewki zawierającej $50{,}0\ \text{g}$ wodnego roztworu jodku potasu o stężeniu równym $2{,}00\ \%$ dodano $100\ \text{cm}^3$ wodnego roztworu azotanu(V) ołowiu(II) o stężeniu równym $0{,}0300\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Przebiegła reakcja wytrącania PbI_2. Otrzymany osad po odsączeniu i wysuszeniu ważył $1{,}24\ \text{g}$.

Oblicz wydajność reakcji otrzymywania jodku ołowiu(II) w opisanym doświadczeniu w temperaturze *T*.

Obliczenia:



Matura Czerwec 2023

Zadanie 13. (0–2)

W celu określenia zawartości tlenku kobaltu(II) w mieszaninie zawierającej tylko CoO i Co_3O_4 próbkę tej mieszaniny o masie 100 g poddano prażeniu. Podczas tego procesu zaszły reakcje chemiczne:

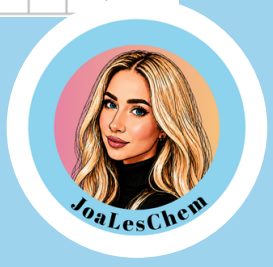
$$2CoO + C \xrightarrow{T} 2Co + CO_2$$

$$Co_3O_4 + 2C \xrightarrow{T} 3Co + 2CO_2$$

W wyniku zachodzących reakcji otrzymano 75,0 g metalicznego kobaltu.

Oblicz w procentach masowych zawartość tlenku kobaltu(II) w wyjściowej mieszaninie. Przyjmij, że obie reakcje przebiegły z wydajnością równą 100 %.

Obliczenia:



Matura Maj 2023

Zadanie 12. (0–2)

W celu określenia zawartości węglanu wapnia w mieszaninie dwóch soli, zawierającej również węglan magnezu, próbkę tej mieszaniny o masie 2,84 g roztworzono w kwasie. Podczas analizy przebiegły reakcje chemiczne:

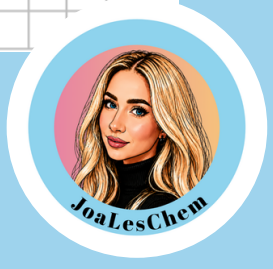
$$CaCO_3\ (s) + 2H_3O^+\ (aq) \rightarrow Ca^{2+}\ (aq) + CO_2\ (g) + 3H_2O\ (c)$$

$$MgCO_3\ (s) + 2H_3O^+\ (aq) \rightarrow Mg^{2+}\ (aq) + CO_2\ (g) + 3H_2O\ (c)$$

W wyniku zachodzących reakcji otrzymano $672\ cm^3$ tlenku węgla(IV) w przeliczeniu na warunki normalne.

Oblicz wyrażoną w procentach masowych zawartość $CaCO_3$ w badanej próbce mieszaniny.

Obliczenia:



Matura Grudzień 2022

Zadanie 3.

Cząstki α emitowane przez jądra wielu promieniotwórczych izotopów ulegają zobojętnieniu elektronami z otoczenia, co prowadzi do powstania gazowego helu. Jeżeli rozpad promieniotwórczy zachodzi w układzie zamkniętym, ilość helu otrzymanego w taki sposób jest proporcjonalna do liczby wyemitowanych cząstek α. Ta zależność stała się podstawą jednej z pierwszych metod wyznaczania stałej Avogadra.
Zmierzono aktywność radu ^{226}Ra i stwierdzono, że $1{,}0\ g$ tego izotopu w ciągu sekundy emituje $3{,}4 \cdot 10^{10}$ cząstek α, co powoduje jego przemianę w radon ^{222}Rn. Następnie z izotopu ^{222}Rn, w wyniku ciągu kilku szybkich przemian promieniotwórczych α i β^-, powstaje ołów ^{210}Pb. Dalszy rozpad tego nuklidu nie wpływa na przebieg eksperymentu.

Próbkę zawierającą $200\ mg$ izotopu ^{226}Ra zamknięto na 80 dni $(6\,912\,000\ s)$ w zbiorniku i po tym czasie stwierdzono, że powstało $7{,}0\ mm^3$ helu (w przeliczeniu na warunki normalne). Można przyjąć, że aktywność radu ^{226}Ra była stała w czasie trwania eksperymentu.

Zadanie 3.1. (0–4)

Oblicz stałą Avogadra na podstawie danych z opisanego eksperymentu. Przedstaw tok rozumowania.

Obliczenia:

Zadanie 3.2. (0–1)

Oblicz, ile cząstek β^- jest emitowanych w ciągu przemian jądra $^{226}_{88}Ra$ w jądro $^{210}_{82}Pb$.

Liczba cząstek β^-:



Matura Grudzień 2022

Zadanie 8. (0–2)

Przygotowano dwa zestawy laboratoryjne umożliwiające pomiar objętości gazu wydzielonego w reakcji metali z kwasem solnym. W kolbie jednego zestawu umieszczono próbkę mieszaniny wiórków magnezu i miedzi w stosunku molowym 8 : 3, a w kolbie drugiego zestawu – próbkę o takiej samej masie, ale złożoną z wiórków glinu i srebra. Do kolb wprowadzono nadmiar kwasu solnego i stwierdzono, że objętość wydzielonego gazu była taka sama w obu zestawach.

Oblicz zawartość glinu w % masowych w mieszaninie wiórków użytej w doświadczeniu. Przyjmij wartości mas molowych:
$M_{Mg} = 24\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Cu} = 64\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Al} = 27\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Ag} = 108\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:



Matura Grudzień 2022

Zadanie 8. (0–2)

Przygotowano dwa zestawy laboratoryjne umożliwiające pomiar objętości gazu wydzielonego w reakcji metali z kwasem solnym. W kolbie jednego zestawu umieszczono próbkę mieszaniny wiórków magnezu i miedzi w stosunku molowym 8 : 3, a w kolbie drugiego zestawu – próbkę o takiej samej masie, ale złożoną z wiórków glinu i srebra. Do kolb wprowadzono nadmiar kwasu solnego i stwierdzono, że objętość wydzielonego gazu była taka sama w obu zestawach.

Oblicz zawartość glinu w % masowych w mieszaninie wiórków użytej w doświadczeniu. Przyjmij wartości mas molowych:
$M_{Mg} = 24\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Cu} = 64\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Al} = 27\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Ag} = 108\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:



Matura Czerwiec 2022

Zadanie 4. (0–2)

Tlenek azotu(IV) NO_2 można zredukować katalitycznie za pomocą amoniaku. Przebieg tej reakcji opisano równaniem:

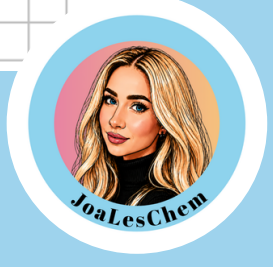
$$6NO_2 + 8NH_3 \xrightarrow{\text{katalizator, } T} 7N_2 + 12H_2O$$

Na podstawie: K. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, E. Bobryk, J. Sentek, *Technologia chemiczna. Przemysł nieorganiczny*, Warszawa 2013.

W 5,0 m^3 powietrza znajdowało się 18 g tlenku azotu(IV) NO_2. Do tego powietrza wprowadzono 8,0 g amoniaku i przeprowadzono katalityczną redukcję zgodnie z powyższym równaniem. Ta reakcja zaszła z wydajnością równą 80 %. Tlenek azotu(IV) był jedynym składnikiem powietrza reagującym z amoniakiem.

Oblicz, ile dm^3 azotu w przeliczeniu na warunki normalne powstało w wyniku opisanej redukcji NO_2. Następnie uzupełnij zdanie – napisz nazwę lub wzór substancji, której w opisanym procesie użyto w nadmiarze.

Obliczenia:



Matura Czerwiec 2022

Zadanie 6. (0–1)

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

1.	Objętość jednego mola wody w warunkach normalnych jest równa 22,4 dm^3.	**P**	**F**
2.	W jednakowych warunkach temperatury i ciśnienia gęstość NO_2 jest mniejsza od gęstości N_2O_4.	**P**	**F**



Matura Maj 2022

Zadanie 11. (0–2)

W celu ustalenia składu stałej mieszaniny wodorowęglanu sodu i węglanu sodu jej próbkę rozpuszczono w wodzie i przeprowadzono dwuetapową analizę otrzymanego roztworu.

Etap I: Do badanego roztworu dodano kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny i dodawano z biurety kwas solny, do momentu zaniku barwy wskaźnika. Jon węglanowy jest mocniejszą zasadą niż jon wodorowęglanowy, więc w roztworze zachodziła reakcja opisana równaniem:

$$CO_3^{2-} + H_3O^+ \rightarrow HCO_3^- + H_2O$$

Odbarwienie fenoloftaleiny świadczyło o całkowitej przemianie jonów CO_3^{2-} w jony HCO_3^-.

Etap II: Do otrzymanej mieszaniny dodano kilka kropli wodnego roztworu oranżu metylowego i dalej dodawano z biurety kwas solny do chwili, gdy nastąpiła zmiana barwy wskaźnika. Ta zmiana oznaczała, że cały wodorowęglan sodu przereagował zgodnie z równaniem:

$$HCO_3^- + H_3O^+ \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Kwas solny użyty w obu etapach doświadczenia miał stężenie 0,2 mol · dm^{-3}, a jego objętość niezbędna do odbarwienia fenoloftaleiny w etapie I była równa 24,6 cm^3. Natomiast łącznie w obu etapach zużyto 59,8 cm^3 kwasu solnego (objętość odczytana z biurety w etapie II).

Oblicz w procentach masowych zawartość węglanu sodu w analizowanej mieszaninie. Przyjmij, że masy molowe węglanu sodu i wodorowęglanu sodu są równe:
$M_{Na_2CO_3}$ = 106 g · mol^{-1} oraz M_{NaHCO_3} = 84 g · mol^{-1} .

Obliczenia:



Matura Marzec 2022

Zadanie 9. (0–2)

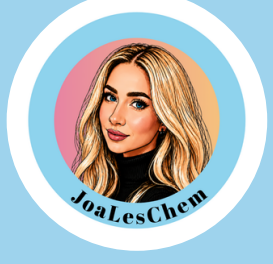
Podczas gotowania 1000 cm^3 tej wody mineralnej zaobserwowano powstanie białego osadu. W opisanych warunkach przebiegły reakcje opisane równaniami:

$$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

Oblicz, jaki procent masy wydzielonego osadu stanowi masa węglanu magnezu. Przyjmij, że obie reakcje zachodzą z wydajnością równą 100 %, a powstały osad składa się wyłącznie z węglanu wapnia i węglanu magnezu.

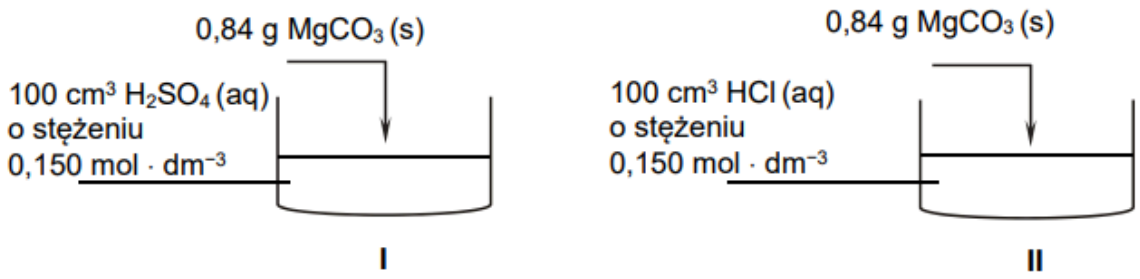
Obliczenia:



Matura Marzec 2022

Informacja do zadań 19.–21.

Przeprowadzono doświadczenie 1. zgodnie z poniższym schematem.



Następnie wykonano doświadczenie 2., do którego użyto roztworów tych samych kwasów – o takiej samej objętości i stężeniu jak roztwory użyte w doświadczeniu 1. W doświadczeniu 2. do roztworów dodano jednak inną sól – Na_2CO_3 – o masie 0,53 g.

Zadanie 19. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w doświadczeniu 1. podczas dodawania węglanu magnezu do zlewek.

.....

Zadanie 20. (0–1)

Rozstrzygnij, czy po zakończeniu doświadczenia 1. z użyciem węglanu magnezu w każdej zlewce otrzymano mieszaninę jednorodną. Odpowiedź uzasadnij.

	Zlewka I	Zlewka II
Rozstrzygnięcie		
Uzasadnienie		

Zadanie 21. (0–1)

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

1.	W doświadczeniu 1. w reakcji kwasu siarkowego(VI) z węglanem magnezu wydzieliło się mniej gazu niż w doświadczeniu 2. w reakcji kwasu siarkowego(VI) z węglanem sodu.	**P**	**F**
2.	W doświadczeniu 2., w którym użyto węglanu sodu, w zlewkach I i II wydzieliło się tyle samo gazu.	**P**	**F**
3.	Po zakończeniu reakcji w zlewce II z użyciem węglanu sodu (doświadczenie 2.) odczyn roztworu był kwasowy.		



Matura Czerwiec 2021

Zadanie 25. (0–2)

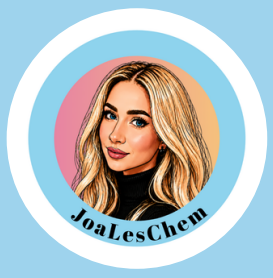
Próbkę mieszaniny NaCl i $MgCl_2$ o masie 3,7 g rozpuszczono w wodzie, a do otrzymanej mieszaniny dodano nadmiar wodnego roztworu $AgNO_3$. W roztworze zaszła reakcja opisana równaniem:

$$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$$

Odsączony, przemyty i wysuszony osad AgCl ważył 10,0 g.

Oblicz masę chlorku magnezu w próbce mieszaniny. Wynik podaj w gramach i zaokrąglij do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:



Matura Maj 2021

Informacja do zadań 12.–14.

Cyjanowodór jest lotną cieczą. Występuje w postaci dwóch izomerycznych odmian, które pozostają ze sobą w równowadze:

$$\underset{\text{cyjanowodór}}{HCN} \rightleftarrows \underset{\text{izocyjanowodór}}{HNC}$$

W temperaturze pokojowej na 99 cząsteczek HCN przypada jedna cząsteczka HNC.

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

Zadanie 13. (0–1)

Oblicz, ile cząsteczek izocyjanowodoru znajduje się w temperaturze pokojowej w próbce mieszaniny cyjanowodoru i izocyjanowodoru o masie 1,35 g zawierającej obie odmiany w stanie równowagi.

Obliczenia:

Matura Lipiec 2020

Zadanie 8. (0–1)

W zamkniętym reaktorze znajdowały się dwa gazy: wodór oraz fluor. Po zakończeniu reakcji zbiornik zawierał tylko fluorowodór, którego masa była równa 0,4 g.

Napisz, w jakim stosunku objętościowym zmieszano wodór z fluorem w reaktorze, oraz określ, ile gramów wodoru i ile gramów fluoru wprowadzono do reaktora.

Stosunek objętości substratów $V_{\text{wodoru}} : V_{\text{fluoru}} =$ .....

Masa wodoru wprowadzonego do reaktora $m_{\text{wodoru}} =$ .....

Masa fluoru wprowadzonego do reaktora $m_{\text{fluoru}} =$ .....

Zadanie 10. (0–2)

Produkcja krzemu w skali przemysłowej polega na redukcji tlenku krzemu(IV) węglem w piecu elektrycznym w temperaturze około 2300 K. Reakcja zachodzi zgodnie z równaniem:

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{2300\ K} Si + 2CO$$

Oblicz, ile kilogramów czystego krzemu można otrzymać z 1 tony piasku kwarcowego zawierającego 85% masowych tlenku krzemu(IV), jeżeli wydajność procesu jest równa 70%. Przyjmij, że pozostałe składniki piasku nie zawierają krzemu.

Obliczenia:



Matura Lipiec 2020

Zadanie 20. (0–2)

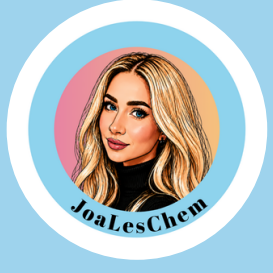
Mieszaninę azotanu(V) wapnia $Ca(NO_3)_2$ i chlorku baru $BaCl_2$ o masie 10 g rozpuszczono całkowicie w wodzie, w wyniku czego otrzymano 100 cm^3 roztworu. W celu ustalenia składu mieszaniny soli pobrano 20 cm^3 otrzymanego roztworu, a następnie przeprowadzono reakcję:

$$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$$

Na wytrącenie jonów chlorkowych zawartych w 20 cm^3 roztworu zużyto 40 cm^3 wodnego roztworu azotanu(V) srebra $AgNO_3$ o stężeniu 0,3 $mol \cdot dm^{-3}$.

Oblicz w procentach masowych zawartość azotanu(V) wapnia i chlorku baru w opisanej mieszaninie.

Obliczenia:



Matura Czerwiec 2020

Informacja do zadań 5.–7.

Fosgen to trujący związek o wzorze $COCl_2$. Jego temperatura topnienia jest równa –118 °C, a temperatura wrzenia wynosi 8 °C (pod ciśnieniem 1000 hPa). Fosgen reaguje z wodą i ulega hydrolizie, której produktami są tlenek węgla(IV) i chlorowodór.

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

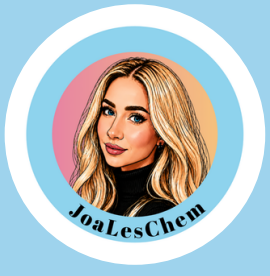
Zadanie 7. (0–2)

W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa w 1 dm^3 fosgenu znajduje się $2{,}43 \cdot 10^{22}$ cząsteczek tego związku.

Oblicz gęstość fosgenu i określ jego stan skupienia w opisanych warunkach.

Obliczenia:

W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa fosgen jest ..... .



Matura Czerwiec 2020

Zadanie 16. (0–2)

W laboratorium tlenek wapnia można otrzymać ze szczawianu wapnia o wzorze CaC_2O_4. Szczawian wapnia ulega termicznemu rozkładowi, który przebiega zgodnie z poniższym równaniem:

$$CaC_2O_4 \rightarrow CaCO_3 + CO$$

Dalsze ogrzewanie, w wyższej temperaturze, prowadzi do rozkładu węglanu wapnia:

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Próbkę szczawianu wapnia o masie 12,8 g umieszczono w tyglu pod wyciągiem i poddano prażeniu. Po pewnym czasie proces przerwano, a następnie ostudzono tygiel, zważono jego zawartość i zbadano skład mieszaniny poreakcyjnej. Stwierdzono, że masa zawartości tygla zmalała o 6,32 g i że otrzymana mieszanina nie zawierała szczawianu wapnia.

Oblicz w procentach masowych zawartość tlenku wapnia w mieszaninie otrzymanej po przerwaniu prażenia.

Obliczenia:

