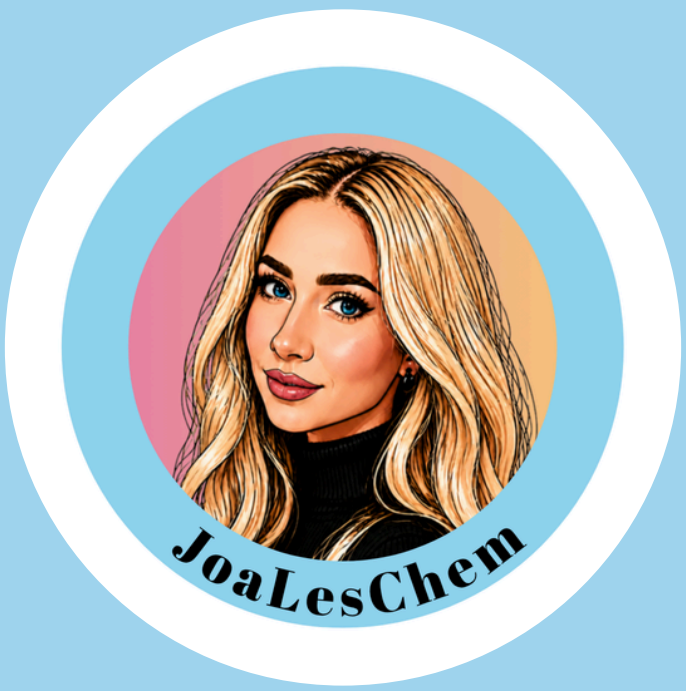


ATOM

ZADNIA MATURLNE

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

Matura Czerwiec 2026

Zadanie 1.

O dwóch pierwiastkach oznaczonych literami A i Q wiadomo, że:

- należą do tego samego bloku konfiguracyjnego
- atom każdego z nich w stanie podstawowym ma niesparowany elektron, którego stan energetyczny opisują następujące wartości liczb kwantowych:

główna liczba kwantowa $n = 4$ poboczna liczba kwantowa $l = 0$

Ponadto wiadomo, że w atomie A jest tylko jeden niesparowany elektron, a atom Q ma ich więcej, ale są one opisane innym zestawem liczb kwantowych.

Zadanie 1.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz dla pierwiastków A oraz Q:

- **symbol chemiczny**
- **symbol bloku konfiguracyjnego.**

	Symbol chemiczny	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek A		
Pierwiastek Q		

Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał klatkowy (graficzny) zapis konfiguracji elektronowej jonu A^{2+} w stanie podstawowym. W zapisie uwzględnij numer powłoki i symbol podpowłoki.



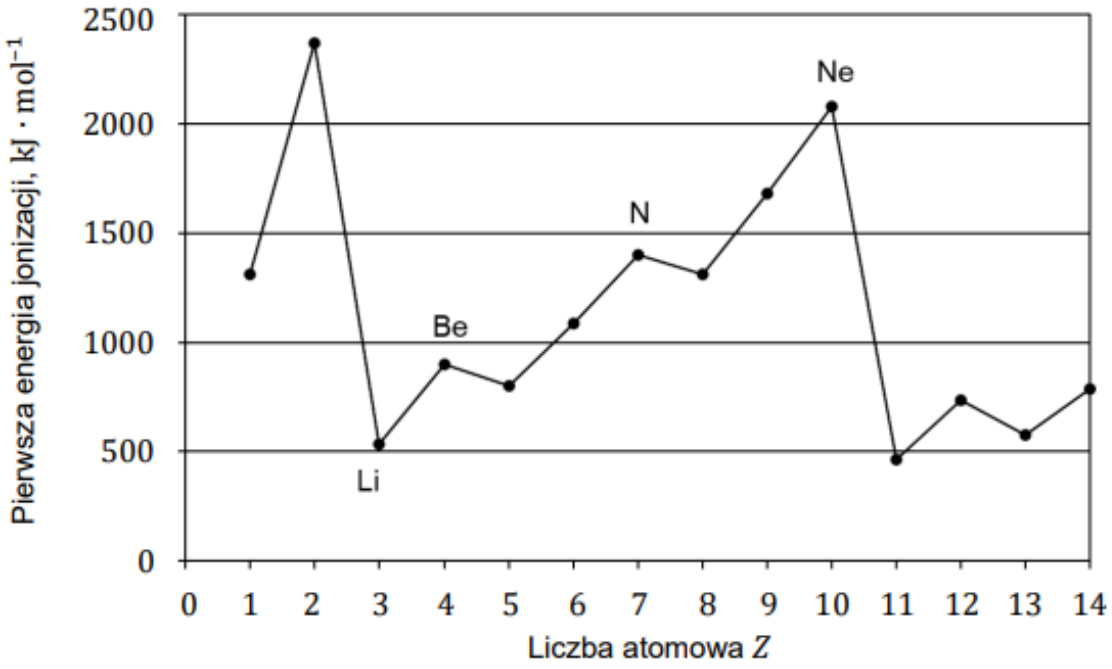
1*s* 2*s* 2*p* 3*s* 3*p*

.....

Matura Czerwiec 2026

Zadanie 5. (0–1)

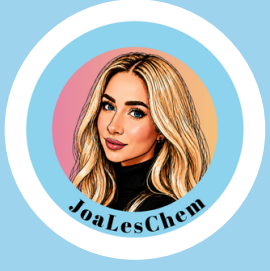
Na wykresie przedstawiono zmiany wartości pierwszej energii jonizacji – połączone odcinkami – wybranych pierwiastków uszeregowanych według rosnącej liczby atomowej.



Na podstawie: P. Atkins, *Chemia fizyczna*, Warszawa 2007.

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

Tlen ma mniejszą wartość pierwszej energii jonizacji niż azot, ponieważ promień atomowy tlenu jest większy niż promień atomowy azotu.	**P**	**F**
Beryl ma wyższą wartość pierwszej energii jonizacji niż bor, ponieważ atom berylu ma całkowicie zapełnioną podpowłokę 2*s*, a atom boru uzyskuje taką konfigurację po odłączeniu jednego elektronu.	**P**	**F**



Matura Czerwiec 2026

Zadanie 2. (0–1)

Potas występuje w przyrodzie w postaci mieszaniny trzech izotopów. Jeden z nich jest promieniotwórczy. Jego liczba masowa wynosi 40 i stanowi on ok. 0,01 % naturalnego potasu.

Na podstawie: P. Atkins, L. Jones, L. Laverman, *Chemia ogólna*, Warszawa 2020.

Rozpad promieniotwórczy nuklidu ^{40}K przebiega dwiema drogami. Około 90 % rozpadów polega na emisji pewnej naładowanej cząstki i na powstaniu jądra pierwiastka X.
W stanie podstawowym elektrony walencyjne w atomach X oraz w atomach potasu znajdują się na orbitalach opisywanych tymi samymi wartościami głównej i pobocznej liczby kwantowej.

Uzupełnij tabelę. Wpisz symbol pierwiastka X i symbol cząstki naładowanej, która zostanie wyemitowana z jądra ^{40}K w wyniku opisanej przemiany.

Symbol pierwiastka X	Symbol cząstki wyemitowanej



Matura Maj 2026

Informacja do zadań 1.–3.

O dwóch pierwiastkach oznaczonych literami A i Q wiadomo, że:

- pierwiastek A jest metalem o liczbie atomowej mniejszej od 36
- pierwiastek Q jest niemetalem, który występuje w postaci dwuatomowych cząsteczek i jest głównym składnikiem powietrza.

W atomie pierwiastka A w stanie podstawowym wszystkie elektrony biorące udział w tworzeniu wiązań są niesparowane, a ich liczba jest o jeden większa od liczby elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka Q.

Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Wpisz dla każdego z pierwiastków A i Q:

- **symbol chemiczny**
- **symbol bloku konfiguracyjnego**
- **maksymalny stopień utlenienia.**

	Symbol chemiczny	Symbol bloku konfiguracyjnego	Maksymalny stopień utlenienia
Pierwiastek A			
Pierwiastek Q			

Zadanie 1.2. (0–1)

Napisz konfigurację tych elektronów atomu A w stanie podstawowym, które mogą uczestniczyć w tworzeniu wiązań. Zastosuj schemat klatkowy (graficzny) konfiguracji elektronowej. Uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.

.....



Matura Maj 2026

Zadanie 2. (0–2)

Na zdjęciu jest pokazana probówka z wodnym roztworem zawierającym jony AO_4^{2-} pochodzące z soli pierwiastka A o wzorze K_2AO_4.



Przeprowadzono doświadczenie. Do dwóch probówek z roztworem soli wprowadzono: do pierwszej wodny roztwór kwasu siarkowego(VI), a do drugiej – wodny roztwór wodorotlenku potasu, zgodnie z poniższym schematem.



Zmiany świadczące o przebiegu reakcji zaobserwowano tylko w jednej probówce.

Rozstrzygnij, w której probówce – I czy II – zaszła reakcja. Napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia. Sformułuj wniosek dotyczący trwałości jonów AO_4^{2-} w roztworze o odczynie kwasowym i w roztworze o odczynie zasadowym.

Rozstrzygnięcie: .....

Obserwacje: .....

.....

Wniosek: .....

.....

Zadanie 3. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Dla cząsteczki Q_2 określ i napisz liczbę:

- **wiązań σ**
- **wiązań π**
- **wolnych par elektronowych.**

Liczba		
wiązań σ	wiązań π	wolnych par elektrono



Matura Maj 2026

Zadanie 5. (0–2)

Przebieg reakcji jądrowych można przedstawić w postaci zapisu skróconego. Na pierwszym miejscu podaje się symbol jądra bombardowanego, następnie w nawiasie – kolejno – symbole cząstki bombardującej i lekkiej cząstki emitowanej, a na końcu – symbole jąder produktów.

Jądro izotopu plutonu ^{239}Pu po pochłonięciu neutronu rozszczepia się na mniejsze fragmenty, czemu towarzyszy emisja neutronów. Jeden z możliwych przebiegów rozszczepienia tego izotopu przedstawiono na schemacie:

$$^{239}\text{Pu}\left(^{1}_{0}n,\ 2^{1}_{0}n\right)^{144}\text{Ba},\ ^{A}_{Z}\text{X}$$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2018;
L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2016.

Uzupełnij schemat tak, aby otrzymać równanie opisanej reakcji. Napisz, ile neutronów jest w jednym molu izotopu $^{A}_{Z}$X. Uwzględnij wartość stałej Avogadro.

$$\square\!\!\square + \begin{matrix}1\\0\end{matrix}\!\!\square\ n \longrightarrow 2\ \begin{matrix}1\\0\end{matrix}\!\!\square\ n + \begin{matrix}144\\\square\end{matrix}\!\!\square\ \text{Ba} + \square\!\!\square$$

Liczba neutronów w jednym molu izotopu $^{A}_{Z}$X: .....



Matura Styczeń 2026

Zadanie 1.

Dwa pierwiastki A i Q należą do czwartego okresu układu okresowego. W stanie podstawowym atomy tych pierwiastków mają po jednym niesparowanym elektronie.
Te elektrony znajdują się w obu atomach A i Q na zewnętrznej powłoce, ale na różnych podpowłokach.
Pierwiastek A jest metalem, a pierwiastek Q – niemetalem. Metal A to jeden z najlepszych przewodników ciepła i prądu elektrycznego. Tworzy on tlenki o wzorach A_2O (zdjęcie I) oraz AO (zdjęcie II). Pierwiastek Q występuje w postaci dwuatomowych cząsteczek.

Zdjęcie I



Zdjęcie II



Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Wpisz dla każdego z pierwiastków: symbol chemiczny, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego.

	Symbol chemiczny	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
pierwiastek A			
pierwiastek Q			

Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał graficzny (klatkowy) zapis konfiguracji elektronowej jonu A^{2+} w stanie podstawowym. W zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.



.....

Zadanie 1.3. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz liczbę: wiązań σ, wiązań π i wolnych par elektronowych znajdujących się w cząsteczce Q_2.

Liczba		
wiązań σ	wiązań π	wolnych par elektr



Matura Czerwiec 2025

Zadanie 1.

Dwa pierwiastki oznaczone umownie literami A i X należą do jednego bloku konfiguracyjnego. Pierwiastek A leży w drugim okresie układu okresowego pierwiastków, a pierwiastek X – w trzecim. Wiadomo, że w stanie podstawowym:

- atomy obu tych pierwiastków mają po jednym niesparowanym elektronie
- liczba elektronów walencyjnych atomu X jest większa niż liczba elektronów walencyjnych atomu A.

Zadanie 1.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz symbol pierwiastka A i symbol pierwiastka X oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należą te pierwiastki.

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek A		
Pierwiastek X		

Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz wartości liczb kwantowych: głównej i pobocznej, które opisują stan kwantowy niesparowanego elektronu atomu X w stanie podstawowym.

	Liczby kwantowe	
	główna liczba kwantowa n	poboczna liczba kwantowa l
Wartości liczb kwantowych		

Zadanie 2. (0–1)

W wyniku wzbudzenia elektronowego atomu fosforu jeden z elektronów sparowanych powłoki walencyjnej został przeniesiony na pustą podpowłokę o wyższej energii w tej samej powłoce elektronowej.

Napisz pełną konfigurację elektronową atomu fosforu w opisanym stanie wzbudzonym. Zastosuj zapis konfiguracji elektronowej z uwzględnieniem podpowłok.

.....



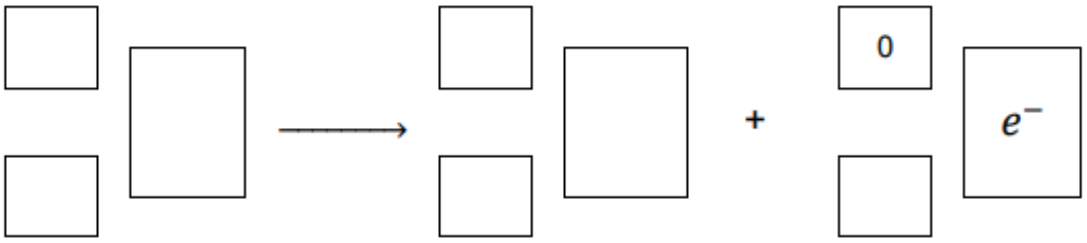
Matura Czerwiec 2025

Zadanie 3. (0–2)

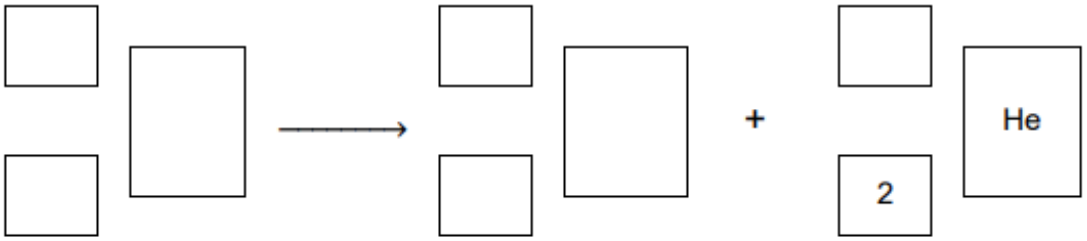
Jądro atomowe izotopu pewnego pierwiastka zawiera 126 neutronów. Stosunek liczby masowej tego izotopu do liczby atomowej wynosi 2,5. Opisany izotop występuje w jednym z naturalnych szeregów promieniotwórczych – powstaje w wyniku przemiany β^-, a ulega przemianie α.

Napisz równanie przemiany β^-, której produktem jest opisany izotop, oraz równanie przemiany α, której ten izotop ulega. Uzupełnij wszystkie pola odpowiednimi symbolami i wartościami liczbowymi.

Przemiana β^-



Przemiana α



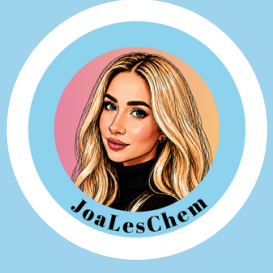
Matura Czerwiec 2025 Stara Formuła

Zadanie 4. (0–1)

Przyjmuje się, że masa atomowa izotopu jest równa jego liczbie masowej. Masa atomowa talu jest równa 204,38 u. Ten pierwiastek występuje w przyrodzie w postaci dwóch trwałych izotopów, których jądra atomowe mają parzystą liczbę neutronów. Różnica mas atomowych między tymi nuklidami jest równa 2 u.

Oblicz bezwzględną masę (w gramach) jednego atomu lżejszego izotopu talu.

Obliczenia:



Matura Maj 2025

Zadanie 1.

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

- elektrony atomu E w stanie podstawowym zajmują osiem orbitali, przy czym sześć z nich jest całkowicie zapełnionych
- konfigurację elektronową atomu X w jednym ze stanów wzbudzonych przedstawia poniższy zapis.



Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Napisz symbole pierwiastków E i X, symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy każdy z pierwiastków, oraz podaj sumaryczną liczbę elektronów w podpowłokach walencyjnych.

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku konfiguracyjnego	Sumaryczna liczba elektronów w podpowłokach walencyjnych
Pierwiastek E			
Pierwiastek X			

Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Napisz wartości dwóch liczb kwantowych: głównej i pobocznej, które opisują stan kwantowy jednego z niesparowanych elektronów <u>atomu E</u> w stanie podstawowym.

	Liczby kwantowe	
	główna liczba kwantowa n	poboczna liczba kwantowa l
Wartości liczb kwantowych		

Zadanie 1.3. (0–1)

Przedstaw pełną konfigurację elektronową <u>jonu X^-</u> w stanie podstawowym. Zast… zapis konfiguracji elektronowej z uwzględnieniem podpowłok.

.....



Matura Maj 2025

Zadanie 2.

Niektóre ciężkie jądra ulegają reakcjom rozszczepienia. Takie jądra bombardowane neutronami ulegają podziałowi na dwa lżejsze fragmenty. Tej przemianie towarzyszy emisja dwóch lub trzech neutronów.

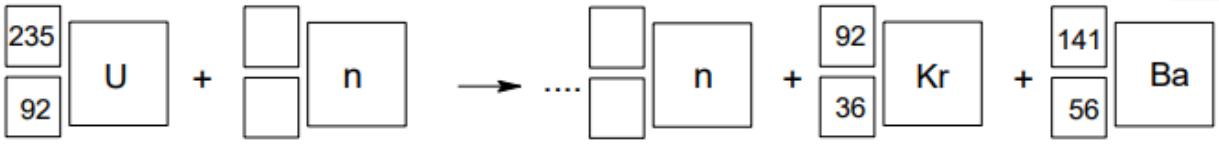
Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2018.

Zadanie 2.1. (0–1)

W jednej z reakcji rozszczepienia jąder ^{235}U powstają ^{92}Kr oraz ^{141}Ba.

Uzupełnij schemat tak, aby otrzymać równanie opisanej przemiany, która prowadzi do powstania jąder kryptonu i baru.

2.1.
0–1



Zadanie 2.2. (0–1)

Uzupełnij zdania. Zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

2.2.
0–1

Jeżeli po pochłonięciu jednego neutronu przez jądro ^{235}U następuje jego rozszczepienie, w wyniku którego powstaje jądro ^{93}Sr i są emitowane 3 neutrony, to równocześnie tworzy się jądro (^{139}I / ^{140}Xe / ^{140}Ba). Wśród jąder biorących udział w tej przemianie większy stosunek liczby neutronów do liczby protonów ma jądro (^{235}U / ^{93}Sr).



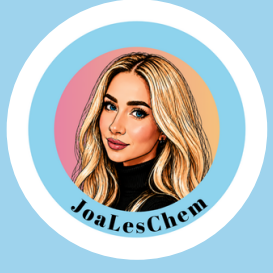
Matura Maj 2025 Stara Formuła

Zadanie 3. (0–1)

Masa atomowa izotopu jest w przybliżeniu równa jego liczbie masowej A.
Bor występuje w przyrodzie w postaci mieszaniny dwóch trwałych izotopów o liczbach masowych równych 10 i 11, a średnia masa atomowa tego pierwiastka jest równa 10,806 u.

Oblicz, jaki udział w naturalnym borze stanowią atomy zawierające w jądrach po 6 neutronów. Wynik podaj w procentach.

Obliczenia:



Matura Grudzień 2024

Zadanie 1.

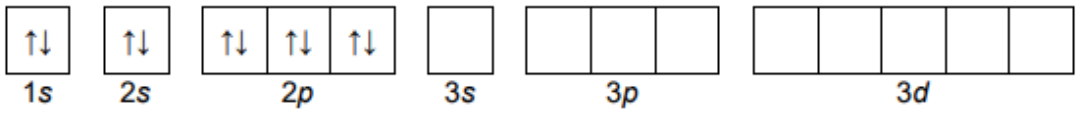
Atomy pierwiastków chemicznych mogą występować w różnych stanach energetycznych. Stan o najniższej energii nazywa się stanem podstawowym, a stany o wyższych energiach to stany wzbudzone.

Atom X w stanie podstawowym ma elektrony rozmieszczone na trzech powłokach. Poza tym wiadomo, że dwie podpowłoki należące do zewnętrznej powłoki nie mają pustych orbitali, a jedna z nich zawiera dwa niesparowane elektrony.

Zadanie 1.1. (0–1)

W pewnych warunkach atom X w stanie podstawowym pochłonął energię. Nastąpiła zmiana stanu energetycznego tylko jednego elektronu, co spowodowało wzrost liczby niesparowanych elektronów w tym atomie. Przed wzbudzeniem stan tego elektronu był opisywany wartościami liczb kwantowych $n = 3$, $l = 1$, a po wzbudzeniu zmieniła się tylko wartość liczby pobocznej (orbitalnej).

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał on klatkowy zapis konfiguracji elektronowej atomu X w opisanym stanie wzbudzonym.



Zadanie 1.2. (0–2)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol pierwiastka X, numer okresu i numer grupy w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy pierwiastek X.

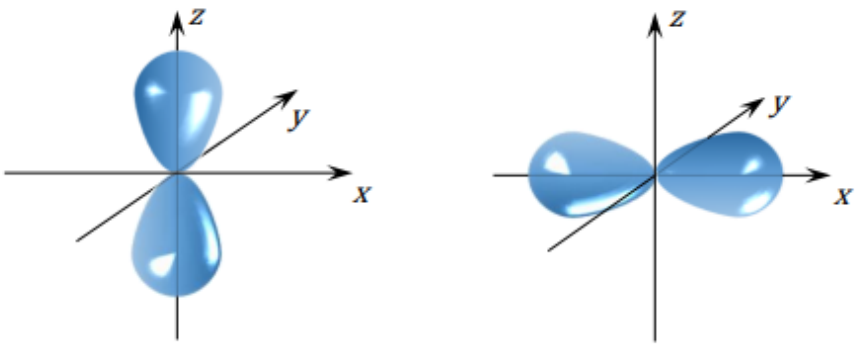
Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku



Matura Grudzień 2024

Zadanie 2. (0–1)

Na poniższym rysunku przedstawiono kontury dwóch orbitali atomowych A i B należących do tej samej podpowłoki elektronowej.



A B

Uzupełnij zdania dotyczące przedstawionych na rysunku orbitali atomowych A i B.

Najmniejsza wartość głównej liczby kwantowej n, która może opisywać każdy z przedstawionych orbitali, wynosi ..... .

Orbital A i orbital B różnią się wartością ..... liczby kwantowej oznaczonej symbolem ..... .

Zadanie 3. (0–2)

Atomy tlenu i atomy fluoru tworzą aniony o konfiguracji tego samego gazu szlachetnego. W tabeli przedstawiono modele atomu tlenu i atomu fluoru oraz ich prostych jonów. Dana barwa modelu odnosi się do konkretnego pierwiastka.

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

Uzupełnij tabelę. Napisz symbol atomu lub wzór jonu, który odpowiada każdemu z przedstawionych modeli.

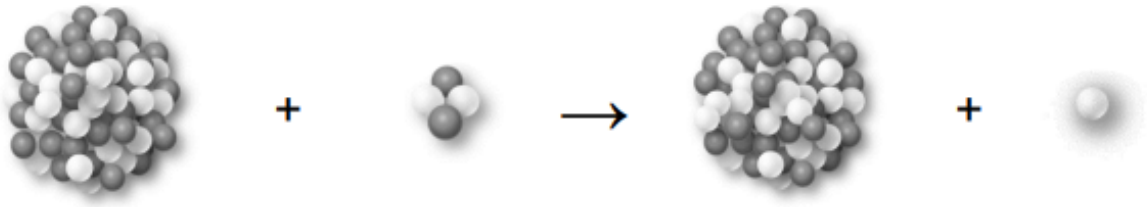
Promień drobiny, pm	64	66	133	140
Symbol lub wzór				



Matura Grudzień 2024

Zadanie 5. (0–1)

Poniżej przedstawiono przebieg przemiany jądrowej, która zachodzi w wyniku bombardowania jąder pewnego izotopu uranu przyśpieszonymi cząstkami α.

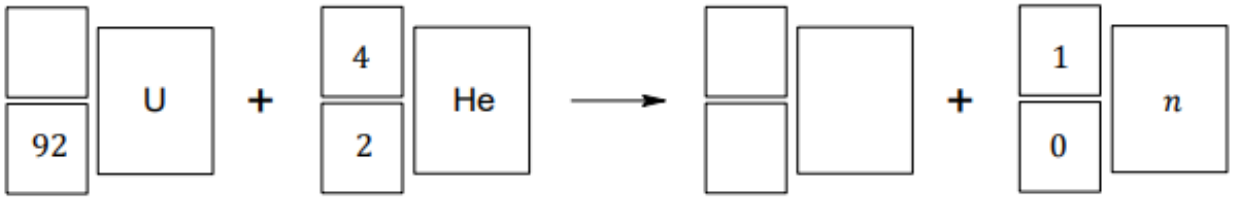


izotop uranu α nuklid X n

Powstający nuklid X jest nietrwały i ulega rozpadowi β^-, którego produktem jest izotop ameryku ^{241}Am.

Na podstawie: A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1998.

Napisz równanie opisanej przemiany jądrowej, w której powstaje nuklid X. Uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie. Zastosuj symbole chemiczne pierwiastków.



Matura Grudzień 2024

Zadanie 6.

Dwa pierwiastki umownie oznaczone symbolami E i X tworzą jony proste o wzorach E^{2+} i X^{2-}. Oba te jony mają konfigurację neonu.
Na poniższym modelu przedstawiono budowę kryształu substancji o wzorze ogólnym EX.



Zadanie 6.1. (0–2)

Napisz wzór związku, którego model przedstawiono powyżej. Użyj symboli chemicznych pierwiastków.

Wzór związku: .....

Wyjaśnij, dlaczego jon E^{2+} ma mniejszy promień niż jon X^{2-}. W wyjaśnieniu odwołaj się do budowy tych jonów.

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

Zadanie 6.2. (0–1)

Rozstrzygnij, czy krystaliczna substancja EX jest przewodnikiem czy izolatorem prądu elektrycznego. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....



Matura Grudzień 2024

Zadanie 6.

Dwa pierwiastki umownie oznaczone symbolami E i X tworzą jony proste o wzorach E^{2+} i X^{2-}. Oba te jony mają konfigurację neonu.
Na poniższym modelu przedstawiono budowę kryształu substancji o wzorze ogólnym EX.



Zadanie 6.1. (0–2)

Napisz wzór związku, którego model przedstawiono powyżej. Użyj symboli chemicznych pierwiastków.

Wzór związku: .....

Wyjaśnij, dlaczego jon E^{2+} ma mniejszy promień niż jon X^{2-}. W wyjaśnieniu odwołaj się do budowy tych jonów.

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

Zadanie 6.2. (0–1)

Rozstrzygnij, czy krystaliczna substancja EX jest przewodnikiem czy izolatorem prądu elektrycznego. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....



Matura Czerwiec 2024

Zadanie 1.

Liczba atomowa pierwiastka X jest dwa razy większa od liczby atomowej rutenu (Ru). Liczba neutronów w jądrze pewnego izotopu pierwiastka X jest równa liczbie masowej izotopu baru, w którego jądrze znajduje się 81 neutronów. Z tego izotopu pierwiastka X w ciągu rozpadów α i β^- powstaje nietrwały izotop ołowiu zawierający w jądrze 127 neutronów. Ten izotop ulega następnie przemianie w trwały izotop ^{209}Bi.

Zadanie 1.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz wartość liczby atomowej i symbol pierwiastka X oraz wartość liczby masowej opisanego izotopu pierwiastka X.

Liczba atomowa	Symbol pierwiastka	Liczba masowa

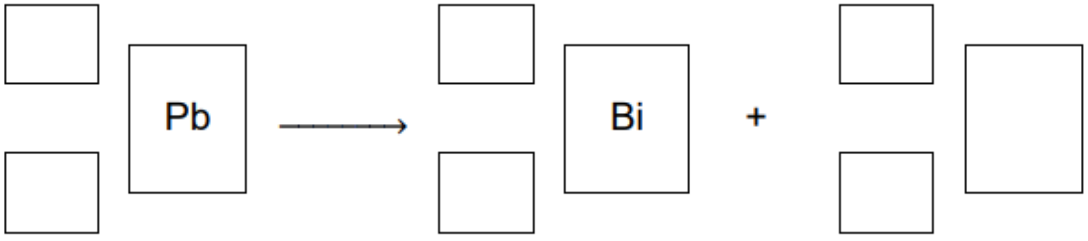
Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz liczbę przemian α i β^- zachodzących podczas powstawania izotopu ołowiu z opisanego izotopu pierwiastka X.

Liczba przemian α	Liczba przemian β^-

Zadanie 1.3. (0–1)

Napisz równanie – opisanej w informacji – przemiany izotopu ołowiu w izotop bizmutu. Uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie.





Matura Czerwiec 2024

Zadanie 3.

Tytan jest lekkim metalem odpornym na korozję. W zależności od stopnia utlenienia tytanu chlorki tego pierwiastka odznaczają się różnymi właściwościami fizycznymi. Wartości temperatury topnienia i temperatury wrzenia dwóch związków tytanu z chlorem zestawiono w poniższej tabeli.

Wzór związku tytanu z chlorem	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C
$TiCl_2$	1035	1500
$TiCl_4$	– 24	136

Reakcja tlenku tytanu(IV) – o wzorze TiO_2 – z tetrachlorometanem w temperaturze 500 °C prowadzi do powstania chlorku tytanu(IV) oraz tlenku węgla(IV) (reakcja 1.). Z kolei chlorek tytanu(II) – jako jedyny produkt reakcji – można otrzymać w wyniku przepuszczania par chlorku tytanu(IV) w temperaturze 1040 °C nad metalicznym tytanem (reakcja 2.).

Na podstawie: L. Kolditz, *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

Zadanie 3.1. (0–1)

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał on graficzny (klatkowy) zapis konfiguracji elektronowej jonu Ti^{2+} w stanie podstawowym. W zapisie uwzględnij numer powłoki i symbol podpowłoki.



.....

Zadanie 3.2. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz wartości dwóch liczb kwantowych: głównej i pobocznej, które opisują stan energetyczny jednego z niesparowanych elektronów atomu tytanu w stanie podstawowym.

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l
Wartości liczb kwantowych		



Matura Maj 2024

Zadanie 1.

Pierwiastki A i X leżą w sąsiednich okresach. Wiadomo, że:

- elektrony w atomie A w stanie podstawowym są rozmieszczone w pięciu podpowłokach
- w atomie X w stanie podstawowym wszystkie elektrony biorące udział w tworzeniu wiązań są niesparowane i rozmieszczone na powłokach opisanych różnymi wartościami głównej liczby kwantowej n.

Cząsteczka tlenku pierwiastka A na najwyższym stopniu utlenienia składa się z czternastu atomów, a jej wzór rzeczywisty nie jest wzorem elementarnym. Ten tlenek w reakcji z wodą – przebiegającej bez zmiany stopni utlenienia – tworzy trójprotonowy kwas tlenowy. Liczba atomów wchodzących w skład cząsteczki wodorku pierwiastka A jest równa liczbie atomów wchodzących w skład cząsteczki tlenku pierwiastka X na najwyższym stopniu utlenienia.

Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Napisz symbole pierwiastków A i X – oraz dla każdego z nich – najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych i liczbę elektronów niesparowanych w atomie w stanie podstawowym.

	Symbol pierwiastka	Najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych	Liczba elektronów niesparowanych w atomie
Pierwiastek A			
Pierwiastek X			

Zadanie 1.2. (0–1)

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



.....

Matura Maj 2024

Zadanie 1.3. (0–3)

Uzupełnij tabelę i napisz równania reakcji:

- **w formie cząsteczkowej – tlenku pierwiastka A na najwyższym stopniu utlenienia z wodą (reakcja 1.)**
- **w formie jonowej – tlenku pierwiastka X na najwyższym stopniu utlenienia z wodorotlenkiem potasu (reakcja 2.).**

Użyj symboli A i X.

Wzór sumaryczny wodorku pierwiastka A	Wzór sumaryczny tlenku pierwiastka A na najwyższym stopniu utlenienia	Wzór sumaryczny tlenku pierwiastka X na najwyższym stopniu utlenienia

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....



Matura Maj 2024

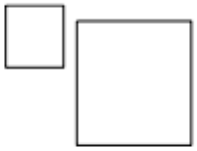
Zadanie 2.

Znanych jest kilkadziesiąt izotopów galu, które powstają w różnych reakcjach jądrowych, ale tylko nieliczne z nich są trwałe. Promieniotwórcze izotopy galu zwykle ulegają rozpadowi β^-, jeżeli mają nadmiar neutronów, lub innym przemianom – przy niedomiarze neutronów.

Zadanie 2.1. (0–1)

Izotop galu o liczbie masowej równej 72 ulega rozpadowi β^-.

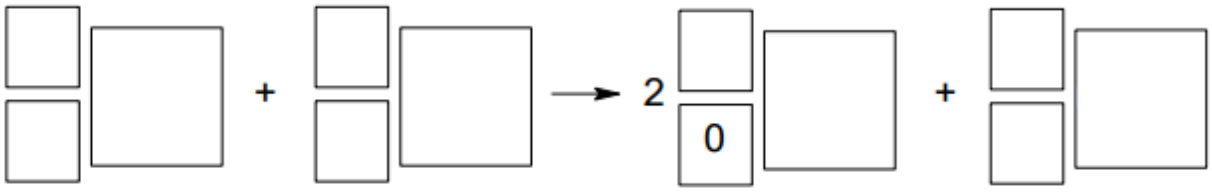
Uzupełnij poniższy schemat. Wpisz symbol pierwiastka, którego izotop powstaje w wyniku opisanej przemiany, oraz liczbę masową tego izotopu.



Zadanie 2.2. (0–1)

Izotop ^{67}Ga otrzymuje się w wyniku bombardowania izotopu cynku ^{68}Zn pewnymi cząstkami. W reakcji jednego jądra ^{68}Zn z jedną taką cząstką powstają dwa neutrony i jedno jądro ^{67}Ga.

Napisz równanie opisanej przemiany, której ulega jądro izotopu ^{68}Zn. Uzupełnij <u>wszystkie</u> pola w poniższym schemacie.



Matura Maj 2024

Zadanie 4. (0–1)

W poniższej tabeli przedstawiono wartości energii sieciowej dwóch związków oraz promieni tworzących je jonów.

Wzór związku	Energia sieciowa, $kJ \cdot mol^{-1}$	Promień kationu, pm	Promień anionu, pm
MgO	3934	76	140
LiF	1033	72	133

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

Wyjaśnij, dlaczego – mimo zbliżonych rozmiarów jonów – energia sieciowa tlenku magnezu różni się znacznie od energii sieciowej fluorku litu.

.....

.....

.....

.....



Matura Czerwec 2023

Informacja do zadań 1.–2.

Dwa pierwiastki oznaczone literami X i E należą do tego samego okresu. Wiadomo, że w stanie podstawowym:

- atom pierwiastka X ma w zewnętrznej powłoce cztery elektrony sparowane i dwa niesparowane
- stan energetyczny niesparowanych elektronów atomu pierwiastka X opisują główna liczba kwantowa $n = 4$ i poboczna liczba kwantowa $l = 1$
- w atomie pierwiastka E liczba elektronów, które mogą brać udział w tworzeniu wiązań, jest taka sama jak w atomie pierwiastka X, jednak są one rozmieszczone na powłokach opisanych różnymi wartościami głównej liczby kwantowej n.

Zadanie 1. (0–2)

Wpisz do tabeli symbole chemiczne pierwiastków X i E, numer grupy i symbol bloku konfiguracyjnego, do których należy każdy z pierwiastków.

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
pierwiastek X			
pierwiastek E			

Zadanie 2.

Pierwiastki X i E mogą przyjmować w związkach chemicznych różne stopnie utlenienia.

Zadanie 2.1. (0–1)

Napisz najwyższy i najniższy stopień utlenienia, jaki może przyjmować <u>pierwiastek X</u> w związkach chemicznych.

Najwyższy stopień utlenienia: .....

Najniższy stopień utlenienia: .....

Zadanie 2.2. (0–1)

Przeprowadzono doświadczenie, którego wynik przedstawiono w tabeli. Znakiem + oznaczono te układy, w których zaobserwowano objawy reakcji.

	NaOH (aq)	HCl (aq)	H_2O
Tlenek I	+	+	
Tlenek II	+		+
Tlenek III		+	

Napisz wzory trzech różnych tlenków <u>pierwiastka E</u>, spełniających podane w

Tlenek I: ..... Tlenek II: ..... Tlenek III: .....



Matura Czerwec 2023

Zadanie 3. (0–1)

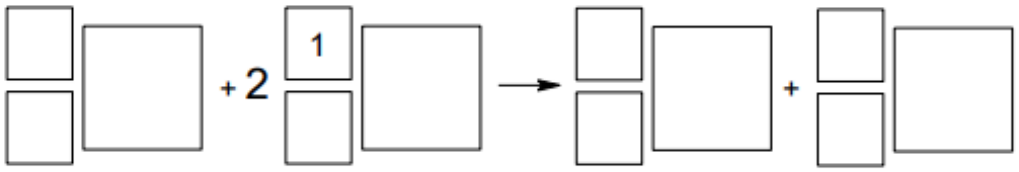
Przebieg reakcji jądrowych można przedstawić w postaci zapisu skróconego. Na pierwszym miejscu podaje się symbol jądra bombardowanego, następnie w nawiasie – kolejno – symbole cząstki bombardującej i lekkiej cząstki emitowanej, a na końcu – symbol jądra produktu.

Pewien izotop kobaltu można otrzymać w przemianach jądrowych, których sumaryczny przebieg przedstawiono na poniższym schemacie. Symbol e oznacza elektron.

$$^{58}_{26}\mathrm{Fe}\ (2x,\ e)\ ^{Y}_{27}\mathrm{Co}$$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010
oraz L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2016.

Napisz równanie przemiany jądrowej, która przebiega według powyższego schematu. Uzupełnij wszystkie pola odpowiednimi symbolami i wartościami liczbowymi.





Matura Maj 2023

Zadanie 1.

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

- należą do tego samego bloku konfiguracyjnego
- liczba masowa jednego z izotopów pierwiastka A jest dwa razy większa od jego liczby atomowej i jest równa liczbie atomowej niklu
- suma elektronów, neutronów i protonów w atomie jednego z izotopów pierwiastka X jest równa 114, a liczba nukleonów jest równa 79.

Zadanie 1.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz symbol pierwiastka A i symbol pierwiastka X oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należą te pierwiastki.

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek A		
Pierwiastek X		

Zadanie 1.2. (0–1)

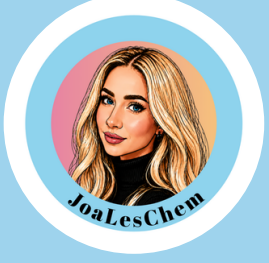
Napisz fragment konfiguracji elektronowej atomu A (w stanie podstawowym) opisujący rozmieszczenie elektronów walencyjnych na podpowłokach. Zastosuj graficzny zapis konfiguracji elektronowej. W tym zapisie uwzględnij numer powłoki i symbole podpowłok.

.....

Zadanie 1.3. (0–1)

Wpisz do tabeli wartości liczb kwantowych opisujących stan energetyczny niesparowanego elektronu walencyjnego atomu X (w stanie podstawowym).

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l
Wartości liczb kwantowych		



Matura Maj 2023

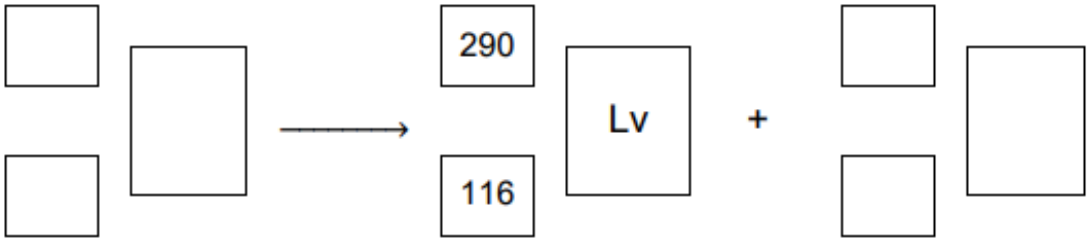
Zadanie 2. (0–1)

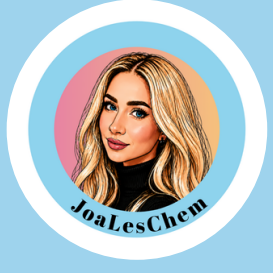
Aby otrzymać superciężkie jądra pierwiastków z końca 7. okresu, kaliforn $^{249}_{98}Cf$ bombardowano jonami izotopu wapnia $^{48}_{20}Ca$. Podczas jednego z eksperymentów zarejestrowano przemianę:

$$^{249}_{98}Cf + ^{48}_{20}Ca \longrightarrow X + 3\,^{1}_{0}n$$

Powstałe jądro X uległo rozpadowi, którego głównym produktem był liwermor $^{290}_{116}Lv$.

Napisz równanie reakcji rozpadu, której uległo jądro pierwiastka X. Uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie.





Matura Grudzień 2022

Zadanie 1.

Na zdjęciu obok przedstawiono wodny roztwór soli, w skład której wchodzą pierwiastki X1, X2 i X3. Dwa z nich są w stanie wolnym metalami i należą do tego samego okresu, a jeden jest niemetalem i leży w innym okresie. Masy atomowe tych trzech pierwiastków, zaokrąglone do liczb całkowitych, spełniają zależność: $M_{X1} + M_{X2} = M_{X3}$. Atom pierwiastka X3 ma na zewnętrznej powłoce dwa razy więcej elektronów niż atom pierwiastka X2, a atom pierwiastka X1 ma na zewnętrznej powłoce dwa razy więcej niesparowanych elektronów niż atom pierwiastka X2.



Zadanie 1.1. (0–1)

Zidentyfikuj pierwiastki X1, X2 oraz X3. Napisz ich symbole chemiczne.

X1: ..... X2: ..... X3: .....

Zadanie 1.2. (0–1)

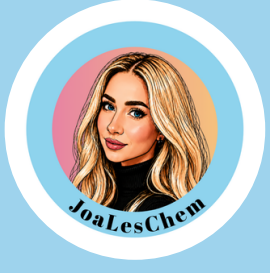
Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz wartości liczb kwantowych odpowiadających niesparowanym elektronom w atomach (w stanie podstawowym) pierwiastków X1 i X3.

Pierwiastek	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l
X1		
X3		

Zadanie 2. (0–1)

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

1.	Atomy tego samego pierwiastka mogą się różnić pod względem masy atomowej.	**P**	**F**
2.	Atomy różnych pierwiastków mogą mieć taką samą liczbę masową.	**P**	**F**



Matura Grudzień 2022

Zadanie 4. (0–1)

Niżej przedstawiono konfigurację elektronową kationu pewnego pierwiastka o ładunku 3+.

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$$

Wpisz symbol tego pierwiastka w miejscu na to przeznaczonym oraz uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał konfigurację elektronową jego atomu w stanie podstawowym.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d$.....

symbol

Matura Czerwiec 2022

Zadanie 1.

Dwa pierwiastki należące do trzeciego okresu oznaczono umownie literami E i X. W atomie (w stanie podstawowym) każdego z tych pierwiastków tylko jeden elektron jest niesparowany. Pierwiastek E zwykle przyjmuje w związkach chemicznych jeden stopień utlenienia, wyższy niż +I, a pierwiastek X tworzy związki chemiczne, w których występuje na różnych stopniach utlenienia. Maksymalny stopień utlenienia pierwiastka E jest niższy niż maksymalny stopień utlenienia pierwiastka X.

Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij poniższą tabelę. Dla pierwiastków E i X napisz symbol chemiczny, numer grupy w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należą te pierwiastki.

Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
E			
X			

Zadanie 1.2. (0–1)

Zapisz pełną konfigurację elektronową atomu w stanie podstawowym pierwiastka E – uwzględnij rozmieszczenie elektronów na podpowłokach.

.....

Zadanie 1.3. (0–1)

Podaj wartość najniższego i wartość najwyższego stopnia utlenienia, jaki mo przyjmować pierwiastek X w związkach chemicznych.

Najniższy stopień utlenienia: ..... Najwyższy stopień utlenienia: .....



Matura Czerwiec 2022

Zadanie 2. (0–2)

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

1. Promień kationu jest (mniejszy / większy) niż promień atomu, z którego ten kation powstał. Promień anionu jest (mniejszy / większy) niż promień atomu, z którego ten anion powstał.
2. Jeżeli jony mają taką samą konfigurację elektronową, to promienie anionów są (mniejsze / większe) niż promienie kationów. Anion tlenkowy ma (mniejszy / większy) promień niż anion fluorkowy.

Matura Maj 2022

Zadanie 1.

Z dwóch pierwiastków, które umownie oznaczono literami X i E, powstają wodorki o wzorach XH_3 i EH_3. Atomy każdego z tych pierwiastków mają tyle elektronów niewalencyjnych, ile wynosi liczba nukleonów w atomie izotopu $^{28}_{14}Si$. W stanie podstawowym atomy pierwiastka E mają większą liczbę elektronów niesparowanych niż atomy pierwiastka X.

Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbole pierwiastków X i E, symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy każdy z pierwiastków, oraz ich maksymalne stopnie utlenienia.

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku	Maksymalny stopień utlenienia
pierwiastek X			
pierwiastek E			

Zadanie 1.2. (0–1)

Napisz fragment konfiguracji elektronowej atomu w stanie podstawowym pierwiastka E opisujący rozmieszczenie elektronów walencyjnych na podpowłokach – zastosuj schemat klatkowy. Pod schematem napisz numer powłoki i symbole podpowłok.

.....



Matura Maj 2022

Zadanie 2. (0–1)

W poniższej tabeli podano wartości promieni atomowych r_1, r_2, r_3 i r_4 atomów czterech pierwiastków.

	r_1	r_2	r_3	r_4
promień atomu, pm				

Na podstawie: M.J. Sienko, R.A. Plane, *Chemia. Podstawy i zastosowania*, Warszawa 1996.

Uzupełnij poniższą tabelę. Na podstawie zmienności promieni atomów w grupach i okresach przyporządkuj wymienionym pierwiastkom wartości promieni atomowych ich atomów.

Nazwa pierwiastka	Promień atomu, pm
siarka	102
chlor	
potas	
wapń	



Matura Marzec 2022

Informacja do zadań 1.–3.

Elektrony atomu pierwiastka X w stanie podstawowym zajmują siedem orbitali, przy czym sześć z nich jest całkowicie zapełnionych. Ten pierwiastek reaguje zarówno z kwasem solnym, jak i ze stężonym wodnym roztworem wodorotlenku potasu. Jednym z produktów obu przemian jest ten sam gaz.

Zadanie 1. (0–1)

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz dane dotyczące położenia pierwiastka X w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego ten pierwiastek należy.

Pierwiastek	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
X			

Zadanie 2. (0–1)

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

1.	W stanie podstawowym tylko 6 elektronów atomu pierwiastka X jest opisanych główną liczbą kwantową n równą 2.	**P**	**F**
2.	Żaden elektron atomu pierwiastka X w stanie podstawowym nie jest opisany poboczną liczbą kwantową l równą 2.	**P**	**F**

Zadanie 3. (0–2)

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji pierwiastka X:
– z kwasem solnym (reakcja 1.)
oraz
– ze stężonym roztworem wodorotlenku potasu (reakcja 2.).
W reakcji 2. powstaje jon kompleksowy o liczbie koordynacji równej 4.

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....



Matura Marzec 2022

Zadanie 4. (0–1)

Poniżej przedstawiono konfigurację elektronową atomów czterech pierwiastków (I – IV):

I $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

II $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

III $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^3$

IV $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

Napisz, która z przedstawianych konfiguracji elektronowych opisuje atom w stanie wzbudzonym. Odpowiedź uzasadnij.

Konfiguracja: .....

Uzasadnienie: .....

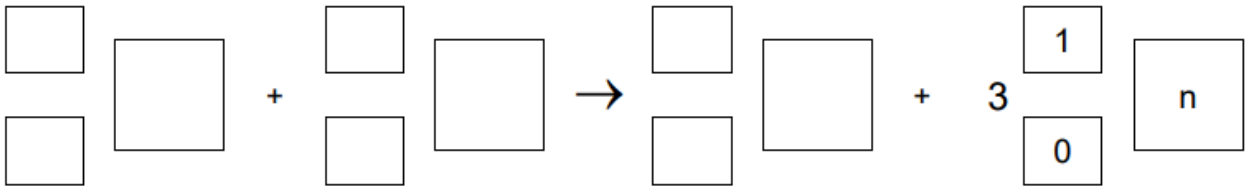
.....

Zadanie 5. (0–1)

Tenes – pierwiastek chemiczny o liczbie atomowej $Z = 117$ – otrzymano w reakcji jądrowej między ^{48}Ca i ^{249}Bk. W tym procesie powstały dwa izotopy tenesu, przy czym reakcji tworzenia jądra jednego z tych izotopów towarzyszyła emisja 3 neutronów. Ten izotop ulegał dalszym przemianom: w wyniku kilku kolejnych przemian α otrzymano dubn – ^{270}Db.

Napisz równanie reakcji otrzymywania opisanego izotopu tenesu – uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie. Napisz, w wyniku ilu przemian α ten izotop tenesu przekształcił się w ^{270}Db.

Otrzymywanie izotopu tenesu:



Liczba przemian α: .....

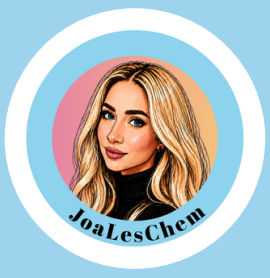
Matura Marzec 2022

Zadanie 7. (0–1)

Na podstawie budowy atomów pierwiastków należących do grup 1.–2. oraz 13.–17. drugiego okresu układu okresowego uzupełnij poniższe zdanie. W wyznaczone miejsca wpisz symbol albo nazwę odpowiedniego pierwiastka.

Spośród pierwiastków drugiego okresu:

- najmniejszy ładunek jądra ma atom ……;
- najmniejszy promień atomowy ma atom ……;
- najmniejszą wartość pierwszej energii jonizacji ma atom …… .



Matura Czerwiec 2021

Informacja do zadań 1.–2.

Chlor występuje w przyrodzie w postaci mieszaniny dwóch izotopów. W jądrze izotopu o mniejszej liczbie masowej znajduje się 18 neutronów. Zawartość procentowa tego izotopu w występującym w przyrodzie pierwiastku wynosi 75,78%. Średnia masa atomowa chloru jest równa 35,453 u, a jeden z izotopów tego pierwiastka ma masę równą 34,969 u.

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2015.

Zadanie 1. (0–2)

Wartość masy atomowej danego izotopu podana z dokładnością do liczby całkowitej jest równa jego liczbie masowej.

Oblicz masę atomową drugiego izotopu chloru. Wynik końcowy zaokrąglij do trzeciego miejsca po przecinku. Podaj liczbę masową tego izotopu chloru i określ liczbę neutronów w jego jądrze atomowym.

Obliczenia:		
Masa atomowa: ……	Liczba masowa:	Liczba neutronów: .....

Zadanie 2. (0–2)

Chlor występuje w związkach chemicznych na wielu różnych stopniach utlenienia.

Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz informacje dotyczące struktury elektronowej atomu chloru i jego stopni utlenienia oraz nazwę kwasu tlenowego chloru.

1. Pełna podpowłokowa konfiguracja elektronowa atomu chloru w stanie podstawowym ma postać ..... . W jego rdzeniu atomowym (na wewnętrznych powłokach elektronowych) znajduje się ..... elektronów. Chlor należy do bloku konfiguracyjnego ..... .
2. Minimalny stopień utlenienia, jaki przyjmuje chlor w związkach chemicznych, je ..... . Kwas tlenowy, w którym chlor ma najwyższy możliwy stopień utlenienia ..... .



Matura Czerwiec 2021

Zadanie 3. (0–2)

Zidentyfikuj pierwiastki chemiczne na podstawie podanych niżej opisów konfiguracji atomów lub jonów w stanie podstawowym. Wpisz ich symbole do tabeli.

Opis konfiguracji	Symbol pierwiastka
Konfiguracja elektronowa dwudodatniego jonu tego pierwiastka jest taka sama jak konfiguracja elektronowa atomu argonu.	
Ten pierwiastek należy do bloku *p*. Elektrony w atomie tego pierwiastka (w stanie podstawowym) rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych, a na podpowłoce *p* powłoki walencyjnej liczba elektronów sparowanych jest równa liczbie elektronów niesparowanych.	
Elektrony w atomie tego pierwiastka są rozmieszczone na czterech powłokach elektronowych. W stanie podstawowym liczba elektronów na podpowłoce *d* jest taka sama jak liczba elektronów na powłoce o najwyższej energii.	



Matura Maj 2021

Zadanie 1. (0–2)

Dwa pierwiastki, oznaczone numerami 1. i 2., należą do czwartego okresu układu okresowego. Liczba atomowa pierwiastka 1. jest mniejsza od liczby atomowej pierwiastka 2. Atomy (w stanie podstawowym) tych pierwiastków mają 4 elektrony, które mogą uczestniczyć w tworzeniu wiązań chemicznych.

Uzupełnij tabelę. Napisz nazwy pierwiastków 1. i 2. oraz określ, czy w atomach (w stanie podstawowym) tych pierwiastków występują niesparowane elektrony – podaj liczbę elektronów niesparowanych i napisz symbol podpowłoki, do której one należą, albo zaznacz, że nie ma takich elektronów.

	Nazwa	Elektrony niesparowane	
		liczba	symbol podpowłoki
Pierwiastek 1.			
Pierwiastek 2.			

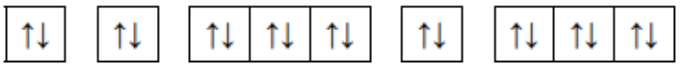
Informacja do zadań 2.–4.

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

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

Zadanie 2. (0–1)

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał on graficzny zapis konfiguracji elektronowej kationu bromoniowego Br^+ (stan podstawowy). W tym zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.



1*s* 2*s* 2*p* 3*s* 3*p* .....

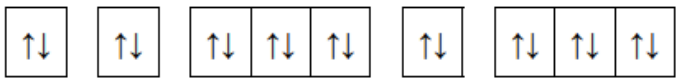
Matura Marzec 2021

Zadanie 1.
Konfigurację elektronową dwudodatniego kationu pierwiastka X przedstawia zapis: $[Ar]3d^{10}$.

Zadanie 1.1. (0–1)
Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol chemiczny pierwiastka X, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy ten pierwiastek.

Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku

Zadanie 1.2. (0–1)
Uzupełnij poniższy schemat. Przedstaw pełną konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowym) pierwiastka X. Zastosuj schemat klatkowy. W zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.

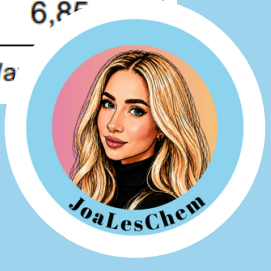


.....

Informacja do zadań 2.–4.
Pierwsza energia jonizacji (E_{j_1}) to minimalna energia potrzebna do oderwania pierwszego elektronu od obojętnego atomu. Każda następna energia jonizacji (E_{j_2}, E_{j_3} itd.) to energia potrzebna do oderwania kolejnego elektronu od coraz bardziej dodatnio naładowanej drobiny. Wartości energii jonizacji zmieniają się okresowo w miarę wzrostu liczby atomowej.
W tabeli podano wartość pierwszej energii jonizacji dla atomu wodoru i wartości kilku wybranych energii jonizacji dla atomów kolejnych pierwiastków pierwszej grupy układu okresowego.

Nazwa pierwiastka	Energia jonizacji, $10^6 \cdot J \cdot mol^{-1}$				
	pierwsza	druga	trzecia	czwarta	piąta
wodór	1,31	–	–	–	–
lit	0,52	7,30	11,81	–	–
sód	0,49	4,56	6,91	9,54	13,35
potas	0,42	3,05	4,41	5,88	7,98
rubid	0,40	2,63	3,90	5,08	6,85

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wa



Matura Marzec 2021

Zadanie 2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego wartość pierwszej energii jonizacji atomu wodoru jest dużo większa niż wartość pierwszej energii jonizacji atomów kolejnych pierwiastków pierwszej grupy.

.....

.....

.....

Zadanie 3. (0–1)

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

Pierwsza energia jonizacji litowca jest (mniejsza / większa) niż druga energia jonizacji, ponieważ:

- (łatwiej / trudniej) oderwać elektron od jonu naładowanego dodatnio niż od obojętnego atomu

oraz

- przyciąganie przez jądro elektronu z przedostatniej powłoki jest (silniejsze / słabsze) niż przyciąganie elektronu z powłoki ostatniej.

Zadanie 4. (0–1)

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W grupie pierwiastków: lit, sód i rubid, obserwujemy, że im mniejsza elektroujemność, tym większa jest wartość pierwszej energii jonizacji.	**P**	**F**
2.	W grupie pierwiastków: sód, potas i rubid, obserwujemy, że im większy promień atomu, tym mniejsza jest wartość pierwszej energii jonizacji.	**P**	**F**
3.	Wartości czwartej i piątej energii jonizacji potasu dotyczą elektronów należących do różnych powłok.	**P**	**F**



Matura Lipiec 2020

Zadanie 1. (0–1)

Atom pewnego pierwiastka ma w stanie podstawowym niesparowany elektron walencyjny na podpowłoce *p* trzeciej powłoki.

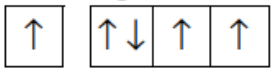
Spośród wymienionych pierwiastków wybierz ten, którego dotyczy powyższy opis. Zaznacz nazwę tego pierwiastka.

A. Sód. **B.** Skand. **C.** Miedź. **D.** Chlor.

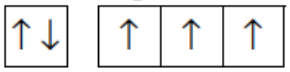
Zadanie 2. (0–2)

Atomy pierwiastków chemicznych mogą występować w różnych stanach energetycznych. Stan o najniższej energii nazywamy podstawowym, a stany o energiach wyższych – wzbudzonymi. Poniższe schematy I i II przedstawiają konfigurację elektronową dla orbitali walencyjnych atomu pewnego pierwiastka chemicznego X w różnych stanach energetycznych.

I



II



Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbol pierwiastka X, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy ten pierwiastek. Napisz, który schemat konfiguracji elektronowej (I albo II) opisuje stan podstawowy atomu pierwiastka X.

Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku

Stan podstawowy atomu pierwiastka X opisuje schemat numer .....



Matura Lipiec 2020

Zadanie 6.

W poniższej tabeli zestawiono wybrane właściwości litowców i berylowców.

Właściwość	Nazwa pierwiastka					
	lit	beryl	sód	magnez	potas	wapń
promień kationu*, pm	76	45	102	72	138	100
promień atomu, pm	134	125	154	145	196	174
pierwsza energia jonizacji, $kJ \cdot mol^{-1}$	520	899	496	738	419	590
temperatura topnienia, K	454	1560	371	923	336	1115

* W tabeli podano promień kationów M^+ – dla litowców oraz M^{2+} – dla berylowców.

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

Zadanie 6.1. (0–1)

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

1. Dla pierwiastków danego okresu stosunek promienia jonowego do promienia atomowego litowca jest (większy / mniejszy) niż stosunek promienia jonowego do promienia atomowego berylowca.
2. W każdym okresie temperatury topnienia berylowców są (wyższe / niższe) niż temperatury topnienia litowców, czego przyczyną jest silniejsze wiązanie metaliczne występujące między atomami (berylowców / litowców).

Zadanie 6.2. (0–1)

Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu pierwiastka w stanie gazowym, czego skutkiem jest powstanie kationu. Molowa energia jonizacji – wyrażona w $kJ \cdot mol^{-1}$ – jest równa energii jonizacji 1 mola atomów.

Sformułuj zależność między wartością pierwszej energii jonizacji a liczbą atomową berylowca. Wyjaśnij, dlaczego pierwsza energia jonizacji litowca jest niższa niż pierwsza energia jonizacji berylowca leżącego w tym samym okresie układu okresowego.

Zależność między pierwszą energią jonizacji a liczbą atomową berylowca: .....

.....

Pierwsza energia jonizacji litowca jest niższa niż pierwsza energia jonizacji berylowca, leżącego w tym samym okresie układu okresowego pierwiastków, ponieważ .....

.....

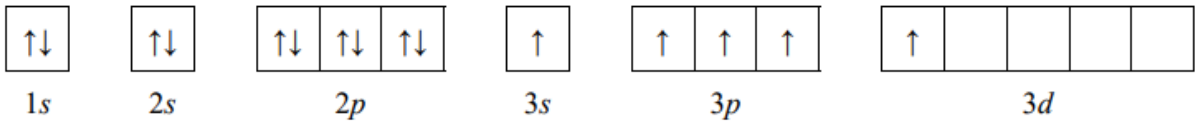


Matura Czerwiec 2020

Zadanie 1.

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

- oba przyjmują w związkach chemicznych taki sam maksymalny stopień utlenienia
- konfiguracja elektronowa atomu pierwiastka X w stanie wzbudzonym, który powstał w wyniku przeniesienia jednego z elektronów sparowanych na podpowłokę wyższą energetycznie i nieobsadzoną, może zostać przedstawiona w postaci zapisu:



- w stanie podstawowym atom pierwiastka Z ma łącznie na ostatniej powłoce i na podpowłoce 3*d* pięć elektronów.

Zadanie 1.1. (0–2)

Wpisz do tabeli symbol pierwiastka X i symbol pierwiastka Z, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do których należy każdy z pierwiastków.

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
pierwiastek X			
pierwiastek Z			

Zadanie 1.2. (0–1)

Napisz wzór sumaryczny wodorku pierwiastka X oraz maksymalny stopień utlenienia, jaki przyjmują pierwiastki X i Z w związkach chemicznych.

Wzór sumaryczny wodorku pierwiastka X: .....

Maksymalny stopień utlenienia, jaki przyjmują pierwiastki X i Z w związkach chemicznych:

.....

Zadanie 1.3. (0–1)

Przedstaw pełną konfigurację elektronową <u>jonu</u> Z^{2+} w stanie podstawowym. Zastosuj zapis z uwzględnieniem podpowłok.

.....

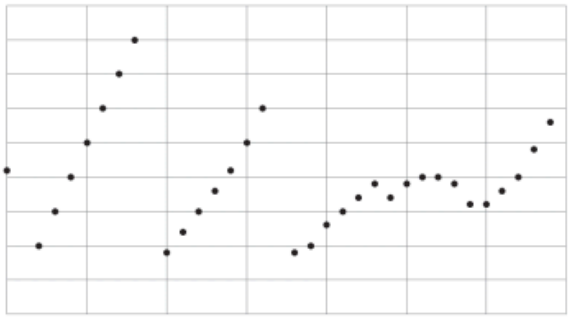


Matura Czerwiec 2020

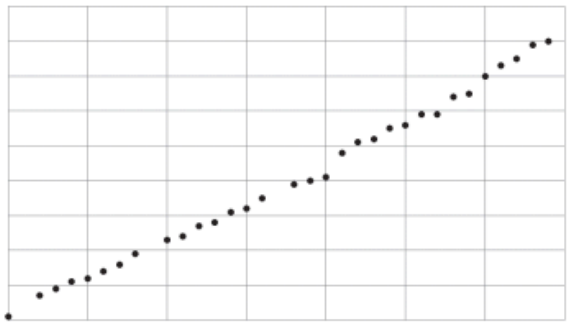
Zadanie 3. (0–1)

Poniżej przedstawiono cztery wykresy ilustrujące zmianę wybranych wielkości fizycznych charakteryzujących pierwiastki chemiczne (z wyłączeniem gazów szlachetnych) w funkcji ich liczby atomowej.

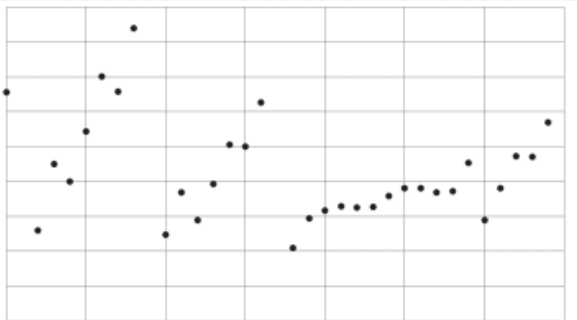
wykres I



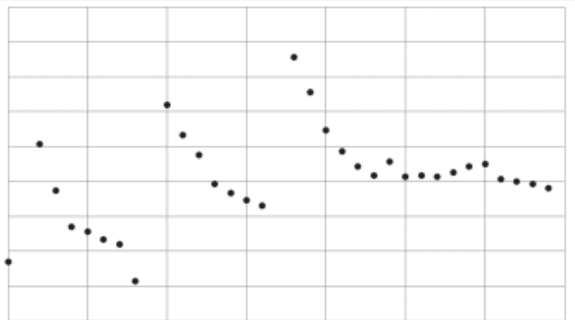
wykres II



wykres III



wykres IV



Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004.

Podaj numer wykresu przedstawiającego zależność promienia atomowego od liczby atomowej i numer wykresu przedstawiającego zależność elektroujemności pierwiastków w skali Paulinga od liczby atomowej.

Numer wykresu przedstawiającego zależność promienia atomowego od liczby atomowej: .....

Numer wykresu przedstawiającego zależność elektroujemności w skali Paulinga od liczby atomowej: .....

