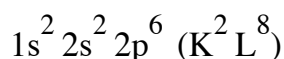


ATOM



Zadanie 1.

Atomy pierwiastka X tworzą jony X^{3+} o konfiguracji elektronowej (w stanie podstawowym)



Zadanie 1.1. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbol pierwiastka X i dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym pierwiastków.

Symbol pierwiastka X	Numer okresu	Numer grupy

Zadanie 1.2. (0-1)

Przedstaw konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowym) pierwiastka X. Podkreśl ten fragment konfiguracji elektronowej, który dotyczy elektronów zewnętrznej powłoki.

.....

Zadanie 2. (0-1)

Określ tendencję zmiany (wzrasta, maleje) promienia atomowego i elektroujemności pierwiastków bloków konfiguracyjnych s i p w grupach układu okresowego pierwiastków.

W grupie w miarę wzrostu liczby atomowej promień atomowy, a elektroujemność

Zadanie 3. (0-1)

Poniżej wymieniono symbole sześciu pierwiastków chemicznych.

Br Ca Cl K S Se

Napisz symbole tych spośród wymienionych pierwiastków, które tworzą jony proste o konfiguracji argonu, oraz tych, które tworzą jony proste o konfiguracji kryptonu.

Jony proste o konfiguracji argonu tworzą:

Jony proste o konfiguracji kryptonu tworzą:



Zadanie 4.

W układzie okresowym pierwiastków wyróżnia się 4 bloki konfiguracyjne:

- 1) blok s , który stanowią pierwiastki 1. i 2. grupy oraz hel – elektrony walencyjne atomów tych pierwiastków (w stanie podstawowym) zajmują w powłoce walencyjnej o numerze n podpowłokę ns
- 2) blok p , do którego należą pierwiastki z grup od 13. do 18. z wyjątkiem helu – w powłoce walencyjnej o numerze n atomów tych pierwiastków (w stanie podstawowym) można wyróżnić podpowłokę ns , która jest całkowicie obsadzona elektronami, oraz podpowłokę np , którą zajmują pozostałe elektrony walencyjne
- 3) blok d , do którego należą pierwiastki z grup od 3. do 12.
- 4) blok f , który stanowią lantanowce i aktynowce.

Zadanie 4.1. (0-1)

Poniżej wymieniono symbole sześciu pierwiastków.

B C N O F Ne

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

Pierwiastki, których symbole wymieniono powyżej, stanowią w układzie okresowym fragment (*II okresu / III okresu / 2. grupy / 3. grupy*) i należą do bloku konfiguracyjnego (*s / p*). Atomy tych pierwiastków mają w stanie podstawowym jednakowe rozmieszczenie elektronów walencyjnych w podpowłoce (*2s / 2p*), a różnią się rozmieszczeniem elektronów walencyjnych w podpowłoce *2s / 2p*. Największą liczbę elektronów walencyjnych ma atom (*fluoru / neonu*).

Zadanie 4.2. (0-1)

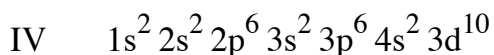
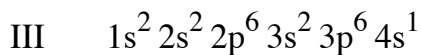
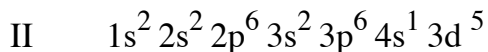
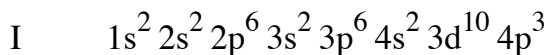
Zaznacz znakiem x na poniższym schemacie fragmentu układu okresowego wszystkie pierwiastki, które należą do bloku p, a ich atomy w powłoce walencyjnej (w stanie podstawowym) mają dokładnie trzy elektrony.

	1																	18
I		2											13	14	15	16	17	
II																		
III			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
IV																		
V																		
VI																		
VII																		



Zadanie 5.

Poniżej przedstawiono konfigurację elektronową atomów w stanie podstawowym czterech pierwiastków (I–IV).



Zadanie 5.1. (0-1)

Wpisz do tabeli symbole bloków konfiguracyjnych (energetycznych), do których należą te pierwiastki.

Pierwiastek	I	II	III	IV
Symbol bloku konfiguracyjnego				

Zadanie 5.2. (0-1)

Podaj maksymalny stopień utlenienia, jaki może przyjmować pierwiastek II w związkach chemicznych, oraz określ charakter chemiczny tlenku, w którym pierwiastek II występuje na najwyższym stopniu utlenienia.

Maksymalny stopień utlenienia:

Charakter chemiczny tlenku:

Zadanie 6. (0-1)

Promieniotwórczy izotop ^{214}Bi może emitować z jądra cząstkę β^- lub cząstkę α , w wyniku czego tworzy jądra dwóch różnych promieniotwórczych izotopów.

Porównaj stosunek liczby neutronów do liczby protonów w jądrach powstałych izotopów ze stosunkiem liczby neutronów do liczby protonów w jądrze radioizotopu ^{214}Bi . Dokończ poniższe zdania – wpisz właściwe określenie spośród:

zmaleje się

nie zmieni

wzrośnie

Stosunek liczby neutronów do liczby protonów po emisji cząstek β^-

Stosunek liczby neutronów do liczby protonów po emisji cząstek α



Zadanie 7. (0-1)

Pierwiastek X występuje w przyrodzie w postaci mieszaniny dwóch izotopów, których liczby masowe są równe 35 i 37.

Uzupełnij poniższą tabelę – określ liczbę elektronów w atomach obu izotopów pierwiastka X oraz liczbę neutronów w jądrach atomowych tych izotopów.

Izotop	Liczba	
	elektronów	neutronów
${}^{35}_{17}\text{X}$		
${}^{37}_{17}\text{X}$		

Zadanie 8. (0-1)

Końcowym produktem szeregu promieniotwórczego uranowo-radowego jest trwały izotop ołowiu ${}^{206}\text{Pb}$. Jądro ${}^{206}\text{Pb}$ powstaje w wyniku emisji cząstki α przez jądro izotopu innego pierwiastka.

Podaj symbol tego pierwiastka. Określ liczbę masową A jego izotopu, który uczestniczy w opisanej przemianie α .

Symbol pierwiastka: Liczba masowa izotopu A:

Zadanie 9. (0-1)

Określ położenie fosforu w układzie okresowym pierwiastków.

Numer grupy: Numer okresu:

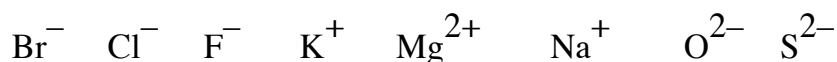
Zadanie 10. (0-1)

Napisz konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowym) fosforu.

.....

Zadanie 11. (0-1)

Spośród jonów o wzorach przedstawionych poniżej wybierz wszystkie, których konfiguracja elektronowa w stanie podstawowym jest taka sama jak konfiguracja elektronowa atomu neonu w stanie podstawowym. Wzory wybranych jonów podkreśl.



Zadanie 12. (0-1)

Poniżej przedstawiono fragment uproszczonego układu okresowego pierwiastków.

1						
H	2	13	14	15	16	17
Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br

I

II

Oceń prawdziwość poniższych informacji w odniesieniu do pierwiastków znajdujących się w tym fragmencie układu okresowego. Zaznacz P, jeżeli informacja jest prawdziwa, albo F – jeżeli jest fałszywa.

1.	Strzałka I wskazuje kierunek wzrostu elektroujemności pierwiastków leżących w tym samym okresie.	P	F
2.	Strzałka II wskazuje kierunek wzrostu elektroujemności pierwiastków leżących w tej samej grupie.	P	F
3.	Cechy pierwiastków należących do tego samego okresu zmieniają się stopniowo od aktywnego niemetalu do aktywnego metalu zgodnie ze zwrotem strzałki I.	P	F
4.	Rozmiary atomów pierwiastków należących do tej samej grupy maleją zgodnie ze zwrotem strzałki II.	P	F
5.	W grupie 2. aktywność chemiczna metali rośnie zgodnie ze zwrotem strzałki II.	P	F
6.	W grupie 17. aktywność chemiczna pierwiastków w stanie wolnym rośnie zgodnie ze zwrotem strzałki II.	P	F

Zadanie 13. (0-1)

Właściwości pierwiastków zmieniają się w sposób okresowy wraz ze wzrostem liczby atomowej.

W poniższych szeregach pierwiastków zaznacz strzałką kierunek wzrostu wskazanej wielkości.

Li Na K Rb

wielkość promienia atomowego

F Cl Br I

aktywność chemiczna



Zadanie 14.

Poniżej podano informacje o dwóch pierwiastkach oznaczonych umownie literami A i D: Pierwiastek A tworzy kationy A^+ o następującej konfiguracji elektronowej (w stanie podstawowym): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ($K^2 L^8 M^8$). Pierwiastek D leży w trzecim okresie i szesnastej grupie układu okresowego pierwiastków.

Zadanie 14.1. (0-1)

Podaj nazwę lub symbol chemiczny pierwiastka A oraz dokończ poniższe zdania.

1. Nazwa lub symbol chemiczny pierwiastka A:
2. Kationy pierwiastka A o wzorze A^+ mają konfigurację elektronową gazu szlachetnego o nazwie
3. Liczba atomowa Z pierwiastka A jest równa
4. Pierwiastek A leży w okresie i grupie układu okresowego pierwiastków.

Zadanie 14.2. (0-1)

Podaj nazwę lub symbol chemiczny pierwiastka D oraz dokończ poniższe zdania.

1. Nazwa lub symbol chemiczny pierwiastka D:
2. Jądro atomowe pierwiastka D zawiera protonów.
3. Konfiguracja elektronów walencyjnych w atomie (w stanie podstawowym) pierwiastka D jest następująca:
4. Najniższy stopień utlenienia pierwiastka D jest równy, a najwyższy wynosi

Zadanie 14.3. (0-1)

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

1.	Pierwiastek A jest metalem o właściwościach zasadotwórczych.	P	F
2.	Związek pierwiastka D z wodorem rozpuszcza się w wodzie. Jego wodny roztwór ma odczyn zasadowy.	P	F
3.	Związek otrzymany w wyniku reakcji pierwiastka A z pierwiastkiem D ma wzór ogólny A_2D .	P	F



Zadanie 15.

Pierwiastek Z tworzy tylko jony o ładunku 1+. Kation pierwiastka Z ma konfigurację elektronową $1s^2 2s^2 2p^6$ ($K^2 L^8$). W jądrze atomowym atomu pierwiastka Z liczba neutronów jest większa o jeden od liczby protonów.

Zadanie 15.1. (0-1)

Podaj symbol pierwiastka Z oraz określ liczbę nukleonów w jego atomie.

Symbol pierwiastka Liczba nukleonów:

Zadanie 15.2. (0-1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji pierwiastka Z z wodą. Zastąp literę Z symbolem tego pierwiastka.

.....

Zadanie 16.

Siarka może tworzyć jony proste S^{2-} .

Zadanie 16.1. (0-1)

Przedstaw pełną konfigurację elektronową jonu S^{2-} .

Konfiguracja elektronowa jonu:

Zadanie 16.2. (0-1)

Podaj liczbę cząstek elementarnych (protonów, elektronów i neutronów) znajdujących się w jonie S^{2-} , jeżeli powstał on z atomu izotopu siarki o liczbie masowej $A = 36$.

Liczba protonów: Liczba elektronów: Liczba neutronów:

Zadanie 16.3. (0-1)

Wpisz do tabeli wzór jednoujemnego anionu i wzór jednododatniego kationu o konfiguracji elektronowej identycznej z konfiguracją jonu S^{2-} oraz określ położenie w układzie okresowym pierwiastków o atomach tworzących te jony.

Wzór jonu	Położenie pierwiastka w układzie okresowym	
	Numer okresu	Numer grupy



Zadanie 17. (0-1)

Spośród wymienionych określ **zaznacz wszystkie**, które są poprawnym zakończeniem zdania.

W trzecim okresie układu okresowego w grupach 1.–2. i 13.–17. ze wzrostem liczby atomowej pierwiastków następuje wzrost (*liczby elektronów walencyjnych / liczby powłok elektronowych w atomach / elektroujemności pierwiastków / maksymalnego stopnia utlenienia pierwiastków w tlenkach*).

Zadanie 18.

Elektrony w atomach są przyciągane przez jądro, więc usunięcie elektronu z powłoki wymaga nakładu energii, która jest nazywana energią jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu.

Poniżej podane są wartości pierwszej energii jonizacji wybranych pierwiastków należących do grupy litowców.

Symbol litowca	Li	Na	K	Rb
Pierwsza energia jonizacji, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	520	496	419	403

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

Zadanie 18.1. (0-1)

Napisz równanie procesu jonizacji prowadzącego do powstania kationu sodu.

.....

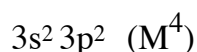
Zadanie 18.2. (0-1)

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

Najtrudniej ulega jonizacji atom (*Li / Na / K / Rb*). Im mniejszy jest promień atomu litowca, tym (*mniejsza / większa*) jest energia potrzebna do oderwania elektronu od elektroobojętnego atomu.

Zadanie 19. (0-1)

W stanie podstawowym atomy pewnego pierwiastka mają następującą konfigurację elektronów walencyjnych:



Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol tego pierwiastka oraz dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym.

Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu



Zadanie 20. (0-1)

Elektrony w atomach są przyciągane przez jądro, więc usunięcie elektronu z powłoki wymaga nakładu energii, która jest nazywana energią jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu. Poniżej podane są wartości pierwszej energii jonizacji litu, sodu i rubidu.

Symbol litowca	Li	Na	K	Rb
Pierwsza energia jonizacji, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	520	496	?	403

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

Uzupełnij poniższe zdania, tak aby otrzymane informacje były prawdziwe.

Lit ma (*niższą / wyższą*) wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (*bliżej jądra / dalej od jądra*) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Im mniejszy jest promień atomu litowca, tym (*mniejsza / większa*) jest energia potrzebna do oderwania elektronu od atomu. Pierwsza energia jonizacji potasu jest równa (*510 / 419 / 376*) $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

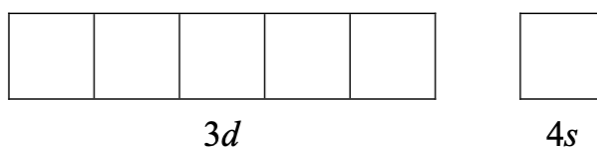
Zadanie 21. (0-1)

Na podstawie położenia siarki w układzie okresowym pierwiastków oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Atom siarki ma 6 elektronów walencyjnych, które w stanie podstawowym znajdują się na trzeciej powłoce.	P	F
2.	Najwyższy stopień utlenienia, jaki przyjmuje siarka w związkach chemicznych, wynosi IV.	P	F
3.	Prosty anion siarki ma konfigurację elektronową w stanie podstawowym $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.	P	F

Zadanie 22. (0-1)

Uzupełnij poniższy schemat poziomów energetycznych, tak aby ilustrował on rozmieszczenie elektronów w atomie miedzi (w stanie podstawowym) w podpowłokach 3d i 4s.



Zadanie 23. (0-3)

Poniższa tabela przedstawia wartości promieni atomowych i jonowych kilku wybranych atomów i ich jonów.

Atom	Promień atomowy, nm	Jon	Promień jonowy, nm
Na	0,157	Na ⁺	0,102
Mg	0,136	Mg ²⁺	0,072
Al	0,125	Al ³⁺	0,053
F	0,071	F ⁻	0,133
Cl	0,099	Cl ⁻	0,180
I	0,133	I ⁻	0,216

Na podstawie: M. Clugston, R. Flemming, *Advanced Chemistry*, 2000.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

- Promienie atomowe pierwiastków znajdujących się w tym samym okresie układu okresowego wraz ze wzrostem liczby atomowej pierwiastka (*rosną / maleją*), gdyż (*maleje / wzrasta*) siła, z jaką jądro atomowe pierwiastka, w którym znajduje się coraz (*mniej / więcej*) protonów, przyciąga elektrony.
- Promienie atomowe pierwiastków należących do jednej grupy układu okresowego (*rosną / maleją*) wraz ze wzrostem numeru okresu, gdyż liczba powłok elektronowych w atomie (*się zwiększa / się zmniejsza*).
- Promienie kationów są zawsze (*większe / mniejsze*) niż promienie atomów, z których powstały, przy czym im mniejszy jest ładunek jonu, tym promień kationu jest (*większy / mniejszy*). Promienie anionów są (*większe / mniejsze*) niż promienie atomów, z których te aniony powstały.

Zadanie 24. (0-1)

Pierwiastek E położony jest w 16. grupie układu okresowego pierwiastków. Liczba elektronów niewalencyjnych atomu pierwiastka E jest równa 10.

Uzupełnij tabelę. Podaj symbol pierwiastka E, konfigurację elektronową jego atomu w stanie podstawowym oraz wzór prostego anionu pierwiastka E.

Symbol pierwiastka E	Konfiguracja elektronowa	Wzór prostego anionu pierwiastka E



Zadanie 25.

W powłoce walencyjnej atomów (w stanie podstawowym) dwóch pierwiastków, oznaczonych umownie literami X i Z, tylko jeden elektron jest niesparowany. W obu atomach stan kwantowo-mechaniczny niesparowanego elektronu opisany jest główną liczbą kwantową $n = 3$ i poboczną liczbą kwantową $l = 1$. Liczba atomowa pierwiastka X jest mniejsza od liczby atomowej pierwiastka Z.

Zadanie 25.1. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbole pierwiastków X i Z, dane dotyczące ich położenia w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego), do którego należy każdy z pierwiastków.

Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
X				
Z				

Zadanie 25.2. (0-1)

Napisz wzory jonów tworzących tlenek pierwiastka X.

Wzory jonów tworzących tlenek

Zadanie 25.3. (0-1)

Podaj maksymalny i minimalny stopień utlenienia, jaki może przyjmować pierwiastek Z w związkach chemicznych, oraz określ charakter chemiczny tlenku, w którym pierwiastek Z występuje na najwyższym stopniu utlenienia.

Maksymalny stopień utlenienia: Minimalny stopień utlenienia:

Charakter chemiczny tlenku pierwiastka Z:

Zadanie 26. (0-1)

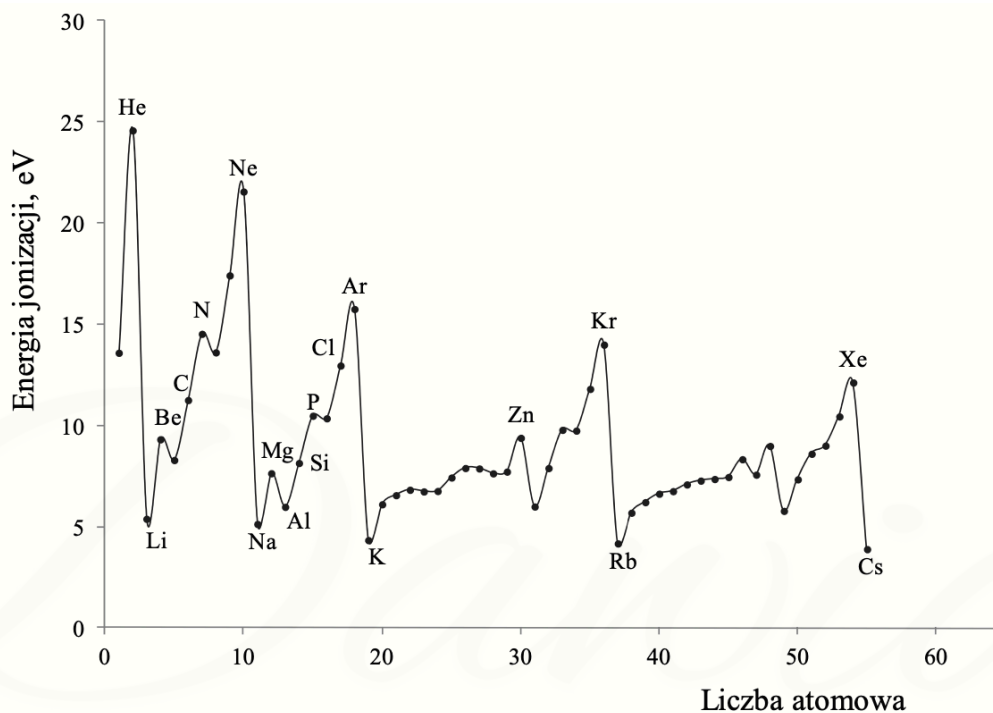
Występujący w przyrodzie lit stanowi mieszaninę dwóch trwałych izotopów o parzystej i nieparzystej liczbie masowej. Liczby masowe obu izotopów różnią się o 1. Wyznaczona doświadczalnie średnia masa atomowa litu wynosi 6,941 u.

Określ wartości obu liczb masowych trwałych izotopów litu i wpisz je do poniższego schematu.



Zadanie 27. (0-2)

Miarą tendencji atomów do oddawania elektronów i przechodzenia w dodatnio naładowane jony jest energia jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu. Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany pierwszej energii jonizacji pierwiastków uszeregowanych według rosnącej liczby atomowej.



Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2002.

Korzystając z informacji, uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

1. Spośród pierwiastków danego okresu litowce mają (*najniższe / najwyższe*), a helowce – (*najniższe / najwyższe*) wartości pierwszej energii jonizacji. Litowce są bardzo dobrymi (*reduktorami / utleniaczami*). Potas ma (*niższą / wyższą*) wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (*bliżej jądra / dalej od jądra*) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Oznacza to, że (*łatwiej / trudniej*) oderwać elektron walencyjny atomu potasu niż elektron walencyjny atomu sodu.
2. Wartość pierwszej energii jonizacji atomu magnezu jest (*niższa / wyższa*) niż wartość pierwszej energii jonizacji atomu glinu, gdyż łatwiej oderwać pojedynczy elektron z niecałkowicie obsadzonej podpowłoki (*s / p / d*) niż elektron z całkowicie obsadzonej podpowłoki (*s / p / d*).



Zadanie 28. (0-1)

W tabeli opisane są wybrane nuklidy oznaczone numerami I–X. Dla każdego z nich podano liczbę atomową, liczbę masową, masę atomową oraz procentową zawartość w naturalnym pierwiastku (w % liczby atomów).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
${}^{24}_{12}\text{E}$	${}^{25}_{12}\text{E}$	${}^{26}_{12}\text{E}$	${}^{28}_{14}\text{E}$	${}^{29}_{14}\text{E}$	${}^{30}_{14}\text{E}$	${}^{204}_{82}\text{E}$	${}^{206}_{82}\text{E}$	${}^{207}_{82}\text{E}$	${}^{208}_{82}\text{E}$
23,99 u	24,99 u	25,98 u	27,98 u	28,98 u	29,97 u	203,97 u	205,97 u	206,98 u	207,98 u
78,99%	10,00%	11,01%	92,22%	4,69%	3,09%	1,41%	24,11%	22,11%	52,41%

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2002.

Na podstawie danych z tabeli i układu okresowego pierwiastków oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

1.	Nuklidy oznaczone numerami I–III mają takie same właściwości chemiczne.	P	F
2.	W jądrach nuklidów oznaczonych numerami IV–VI liczba protonów jest równa liczbie neutronów.	P	F
3.	W przypadku nuklidów oznaczonych numerami VII–X ten jest najbardziej rozpowszechniony w przyrodzie, którego masa atomowa jest najbardziej zbliżona do średniej masy atomowej pierwiastka.	P	F

Zadanie 29.

Poniżej przedstawiono graficzny zapis konfiguracji elektronowej pięciu pierwiastków oznaczonych numerami I–V.

	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s
I	↑↓	↑↓	↑				
II	↑↓	↑	↑	↑	↑		
III	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	
IV	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
V	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑



Zadanie 29.1. (0-1)

Napisz numery, którymi oznaczono pierwiastki spełniające warunki określone w poniższej tabeli.

Numer, którym oznaczono pierwiastek występujący w związkach chemicznych wyłącznie w postaci jednododatnich kationów	
Numery <u>wszystkich</u> pierwiastków, dla których podano konfigurację elektronową ich atomów w <u>stanie podstawowym</u>	

Zadanie 29.2. (0-1)

Określ przynależność pierwiastków oznaczonych numerami I–V do bloków konfiguracyjnych układu okresowego pierwiastków. Wypełnij tabelę – wpisz numery, którymi oznaczono te pierwiastki.

Blok konfiguracyjny	<i>s</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Numer pierwiastka			

Zadanie 30. (0-1)

Elektronami walencyjnymi atomów pierwiastków z bloków s i p są elektrony podpowłoki s lub elektrony podpowłoki s i podpowłoki p zewnętrznej powłoki elektronowej. Elektronami walencyjnymi atomów pierwiastków z bloku d mogą być ponadto elektrony nienależące do najwyższego poziomu energetycznego.

Wpisz do tabeli symbole pierwiastków chemicznych, których atomy w stanie podstawowym mają poniżej przedstawione konfiguracje elektronów walencyjnych.

Konfiguracja elektronów walencyjnych	$7s^1$	$6s^2 6p^3$	$3d^5 4s^2$
Numer pierwiastka			

Zadanie 31. (0-1)

Określ liczbę kationów wapnia znajdujących się w kryształach chlorku wapnia, w którym obecnych jest $1,204 \cdot 10^{24}$ anionów chlorkowych.



Zadanie 32. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego promień kationu wapnia jest mniejszy od promienia atomu wapnia.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 33. (0-1)

Zaznacz wszystkie pierwiastki należące do IV okresu, które spełniają następujący warunek: w powłoce walencyjnej atomu pierwiastka w stanie podstawowym tylko jeden elektron jest niesparowany. Wstaw znaki x w poniższym fragmencie układu okresowego.

	1																18
I		2															
II																	
III			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
IV																	
V																	
VI																	
VII																	

Zadanie 34. (0-1)

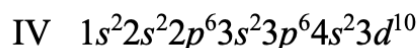
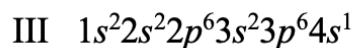
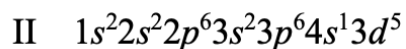
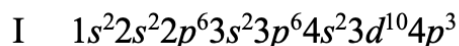
Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz wszystkie wartości wymienionych w niej liczb kwantowych, które opisują stan elektronów podpowłoki 3d.

Liczba kwantowa	Wartość lub wartości
główna, n	
poboczna (orbitalna), l	
magnetyczna, m	



Zadanie 36.

Poniżej przedstawiono konfigurację elektronową atomów w stanie podstawowym czterech pierwiastków (I–IV).

**Zadanie 36.1. (0-1)**

Wpisz do tabeli symbole bloków konfiguracyjnych (energetycznych), do których należą te pierwiastki.

Pierwiastek	I	II	III	IV
Symbol bloku konfiguracyjnego				

Zadanie 36.2. (0-1)

Podaj maksymalny stopień utlenienia, jaki może przyjmować pierwiastek II w związkach chemicznych, oraz określ charakter chemiczny tlenku, w którym pierwiastek II występuje na najwyższym stopniu utlenienia.

Maksymalny stopień utlenienia:

Charakter chemiczny tlenku:

Zadanie 37. (0-1)

W tabeli zapisano informacje dotyczące promieni atomowych i jonowych.

Rozstrzygnij, która z nich jest prawdziwa.

1.	Promień jonowy jonu prostego jest zawsze większy od promienia atomowego danego pierwiastka.	P	F
2.	Promień jonowy anionu prostego jest zawsze większy, a promień jonowy kationu prostego jest zawsze mniejszy od promienia atomowego danego pierwiastka.	P	F
3.	Promień jonowy anionu prostego jest zawsze mniejszy, a promień jonowy kationu prostego jest zawsze większy od promienia atomowego danego pierwiastka.	P	F



Zadanie 38. (0-1)

W poniższej tabeli zestawiono wybrane właściwości fizyczne potasu i wapnia.

Nazwa pierwiastka	Temperatura topnienia, K	Gęstość, $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$
potas	336,43	0,86
wapń	1115,00	1,55

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

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

1.	Podczas reakcji wapnia i potasu z wodą te metale pływają po powierzchni wody, ponieważ gęstość każdego z nich jest mniejsza od gęstości wody.	P	F
2.	Atomy wapnia i potasu, oddając elektrony walencyjne, przechodzą w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej tego samego gazu szlachetnego.	P	F
3.	Atomy wapnia są mniejsze od atomów potasu; dwudodatnie jony wapnia są mniejsze od jednododatnich jonów potasu.	P	F

Zadanie 39.

Elektrony walencyjne w atomach (w stanie podstawowym) pewnego pierwiastka, którego symbol oznaczono umownie literą X, mają następującą konfigurację: $5s^2 5p^5$.

Zadanie 39.1. (0-1)

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

1.	Opisany pierwiastek X leży w piątym okresie oraz siedemnastej grupie układu okresowego pierwiastków i należy do bloku konfiguracyjnego p.	P	F
2.	Pierwiastek X tworzy aniony proste o ogólnym wzorze X^- .	P	F
3.	Maksymalny stopień utlenienia, jaki pierwiastek X przyjmuje w związkach chemicznych, jest równy V.	P	F

Zadanie 39.2. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz wartości dwóch liczb kwantowych opisujących niesparowany elektron w atomie pierwiastka X.

Liczby kwantowe	
główna, n	orbitalna, l



Zadanie 40.

Z konfiguracji elektronowej atomu (w stanie podstawowym) pierwiastka X wynika, że w tym atomie:

- elektrony rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych
- na podpowłoce 3d liczba elektronów sparowanych jest dwa razy mniejsza od liczby elektronów niesparowanych.

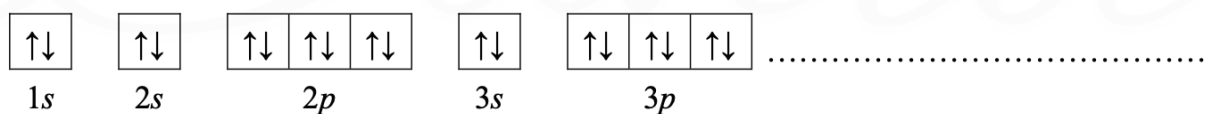
Zadanie 40.1. (0-1)

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

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku

Zadanie 40.2. (0-1)

Uzupełnij poniższy zapis (stosując schematy klatkowe), tak aby przedstawiał on konfigurację elektronową atomu w stanie podstawowym pierwiastka X. W zapisie tym uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok. Podkreśl ten fragment konfiguracji, który nie występuje w konfiguracji elektronowej jonu X^{2+} (stan podstawowy).

**Zadanie 41. (0-1)**

Konfiguracja elektronów uczestniczących w tworzeniu wiązań atomu pierwiastka Z jest następująca: $3d^3 4s^2$.

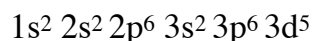
Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol chemiczny pierwiastka Z, dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego), do którego należy ten pierwiastek.

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku



Zadanie 42.

Pierwiastek X tworzy kationy X^{3+} o następującej konfiguracji elektronowej w stanie podstawowym:

**Zadanie 42.1. (0-1)**

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując symbol pierwiastka X, dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego), do którego należy pierwiastek X.

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku

Zadanie 42.2. (0-1)

Napisz, stosując zapis pełny (podpowłokowy), konfigurację elektronową w stanie podstawowym atomu pierwiastka X oraz podkreśl fragment konfiguracji, opisujący rozmieszczenie elektronów walencyjnych w podpowłokach.

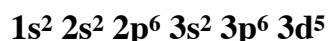
Zadanie 42.3. (0-1)

Dla jednego z niesparowanych elektronów walencyjnych atomu pierwiastka X podaj wartość dwóch charakteryzujących go liczb kwantowych: głównej i pobocznej. Obie wartości wpisz do tabeli.

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

Zadanie 43. (0-1)

Konfiguracja elektronów w pewnym kationie żelaza w stanie podstawowym jest następująca:



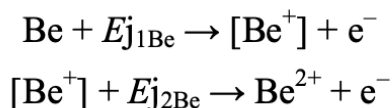
Napisz wzór opisanego kationu żelaza oraz przedstaw graficznie konfigurację elektronów trzeciej powłoki w tym kationie w stanie podstawowym.

Wzór kationu	Graficzny zapis konfiguracji elektronów trzeciej powłoki

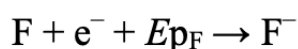


Zadanie 44.

Pierwsza energia jonizacji (E_{j1}) to minimalna energia potrzebna do oderwania elektronu od obojętnego atomu, czego skutkiem jest powstanie kationu. Każda następna energia jonizacji (E_{j2} , E_{j3} itd.) to energia potrzebna do oderwania kolejnego elektronu od coraz bardziej dodatnio naładowanej drobiny. Jonizacji przebiegającej z oddawaniem elektronu lub elektronów walencyjnych i prowadzącej do otrzymania kationów ulegają elektrododatnie pierwiastki o charakterze metalicznym:



W przypadku elektroujemnych pierwiastków o charakterze niemetalicznym jonizacja następuje na drodze przyjęcia elektronu lub elektronów, na przykład:



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

Zadanie 44.1. (0-1)

Uzupełnij tabelę, wpisując odpowiednie wartości energii jonizacji berylu oraz powinowactwa elektronowego fluoru. Wybierz spośród podanych wartości wyrażonych w $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$:

+ 1756 - 339 0 + 897

Pierwsza energia jonizacji berylu $E_{j1\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	Dруга energia jonizacji berylu $E_{j2\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	Powinowactwo elektronowe fluoru $E_{p\text{F}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]

Zadanie 44.2. (0-1)

Uzupełnij zdania, dotyczące czynników wpływających na wartość energii jonizacji. Wpisz odpowiednie określenie wybrane spośród podanych: *mniejsza, większa, rośnie, maleje*.

O wartości energii jonizacji decyduje rozmiar atomu, im dalej od jądra znajduje się elektron, tym energia jonizacji jest Na wartość energii jonizacji ma także wpływ ładunek elektryczny jądra, im większy ładunek jądra, tym energia jonizacji jest W obrębie grupy energia jonizacji w miarę wzrostu liczby atomowej.



Zadanie 45. (0-2)

We fragmencie układu okresowego pierwiastków podano wartości promieni atomowych wybranych pierwiastków.

		Grupa							
		1	2		13	14	15	16	17
Okres	2	${}^3\text{Li}$ 134 pm	${}^4\text{Be}$ 125 pm		${}^5\text{B}$ 88 pm	${}^6\text{C}$ 77 pm	${}^7\text{N}$ 70 pm	${}^8\text{O}$ 66 pm	${}^9\text{F}$ 58 pm
	3	${}^{11}\text{Na}$ 154 pm	${}^{12}\text{Mg}$ 145 pm		${}^{13}\text{Al}$ 118 pm	${}^{14}\text{Si}$ 117 pm	${}^{15}\text{P}$ 110 pm	${}^{16}\text{S}$ 104 pm	${}^{17}\text{Cl}$ 99 pm
	4	${}^{19}\text{K}$ 196 pm	${}^{20}\text{Ca}$ 174 pm		${}^{31}\text{Ga}$ 126 pm	${}^{32}\text{Ge}$ 122 pm	${}^{33}\text{As}$ 121 pm	${}^{34}\text{Se}$ 117 pm	${}^{35}\text{Br}$ 114 pm

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2006.

Wyjaśnij przyczynę zmian wielkości promienia atomowego pierwiastków w okresach i grupach układu okresowego.

W danym okresie wraz ze wzrostem liczby atomowej wielkość promienia atomowego (*rośnie / maleje*), a spowodowane to jest

.....

W danej grupie wraz ze wzrostem liczby atomowej wielkość promienia atomowego (*rośnie / maleje*), a spowodowane to jest

.....

Zadanie 46. (0-1)

Wpisz do tabeli symbole chemiczne pierwiastków opisanych niżej.

Niemetal, w którego atomie w stanie podstawowym liczba sparowanych 1. elektronów walencyjnych trzeciej powłoki jest dwa razy większa niż liczba elektronów niesparowanych.	
Pierwiastek, którego <u>atom</u> w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	
Pierwiastek, którego dwudodatni kation w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$	



Zadanie 47.

O atomie pierwiastka A wiadomo, że:

- w stanie podstawowym jego elektrony rozmieszczone są w trzech podpowłokach, na które składają się wyłącznie orbitale o pobocznych liczbach kwantowych 0 i 1,
- jeśli przyjmie cztery elektrony na powłokę walencyjną, powstanie jon: A^{4+} o konfiguracji najbliższego gazu szlachetnego, który obecny jest w niektórych jonowych związkach z metalami, np.: z glinem,
- tworzy związki chemiczne między innymi z tlenem, np.: AO , AO_2 , i z wodorem, np.: AH_4 i inne.

Zadanie 47.1. (0-1)

Zapisz pełną konfigurację elektronową atomu A (stan podstawowy) z wykorzystaniem zapisu klatkowego.

.....

Zadanie 47.2. (0-1)

Podaj wzór sumaryczny związku jonowego pierwiastka A z glinem.

.....

Zadanie 48.

Jony: X^{3+} oraz Y^{2-} mają w stanie podstawowym taką samą konfigurację elektronową pewnego gazu szlachetnego i tworzą związek Z, który jest trudno rozpuszczalny w wodzie. W atomie X elektrony są rozmieszczone w czterech powłokach elektronowych, a w atomie Y – w trzech.

Zadanie 48.1. (0-1)

Uzupełnij tabelę dotyczącą atomu pierwiastka X wpisując żądane wartości liczbowe.

Liczba atomowa pierwiastka X	Liczba orbitali całkowicie zapełnionych elektronami w atomie X	Ładunek rdzenia atomowego atomu X	Liczba elektronów niesparowanych w atomie X

Zadanie 48.2. (0-1)

Zidentyfikuj pierwiastki X i Y, a następnie – używając ich symboli chemicznych – zapisz wzór sumaryczny związku Z. Podaj również jego nazwę systematyczną.

Wzór sumaryczny: Nazwa systematyczna



Zadanie 49.

Dwa pierwiastki umownie oznaczone literami X i Z leżą w czwartym okresie układu okresowego pierwiastków. Ponadto wiadomo, że w stanie podstawowym:

- atom pierwiastka X ma na ostatniej powłoce sześć elektronów;
- atom pierwiastka Z ma łącznie na ostatniej powłoce i na podpowłoce 3d sześć elektronów.

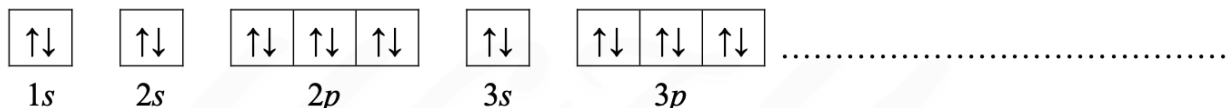
Zadanie 49.1. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbole pierwiastków X i Z, dane dotyczące ich położenia w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy każdy z pierwiastków.

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
pierwiastek X			
pierwiastek Z			

Zadanie 49.2. (0-1)

Wybierz ten pierwiastek (X albo Z), którego atomy w stanie podstawowym mają większą liczbę elektronów niesparowanych. Uzupełnij poniższy zapis, tak aby przedstawiał on konfigurację elektronową atomu w stanie podstawowym wybranego pierwiastka. Zastosuj schematy klatkowe, podaj numery powłok i symbole podpowłok.



Zadanie 49.3. (0-1)

Napisz wzór sumaryczny wodoroku pierwiastka X oraz wzór sumaryczny tlenku pierwiastka Z, w którym ten pierwiastek przyjmuje maksymalny stopień utlenienia.

Wzór sumaryczny wodoroku pierwiastka X:

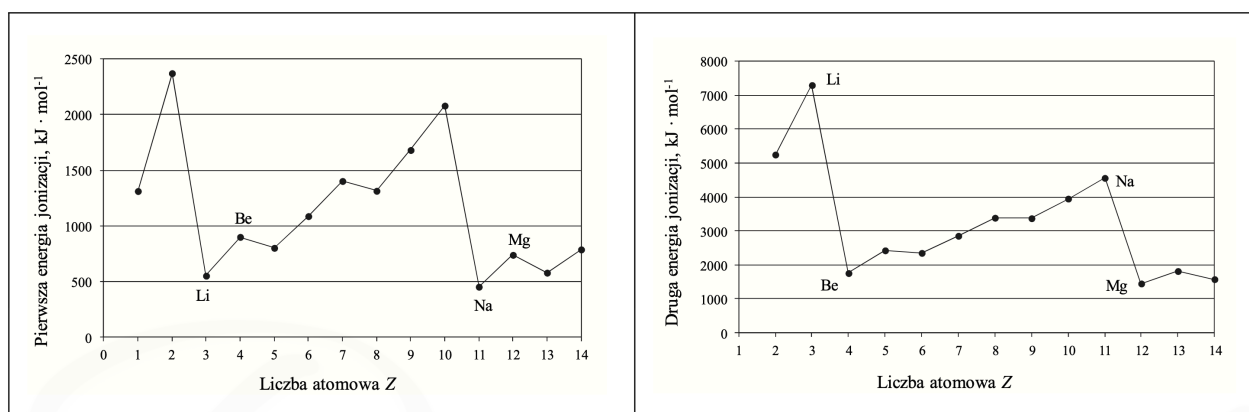
Wzór sumaryczny tlenku pierwiastka Z:



Zadanie 52. (0-1)

Miarą tendencji atomów do oddawania elektronów i przechodzenia w dodatnio naładowane jony jest energia jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu. Druga energia jonizacji jest minimalną energią potrzebną do usunięcia drugiego elektronu (z jednododatniego jonu).

Na wykresach przedstawiono zmiany pierwszej i drugiej energii jonizacji wybranych pierwiastków uszeregowanych według rosnącej liczby atomowej.



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

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Lit ma wyższą wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (*bliżej jądra / dalej od jądra*) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Oznacza to, że (*łatwiej / trudniej*) oderwać elektron walencyjny atomu litu niż elektron walencyjny atomu sodu.

Wartości drugiej energii jonizacji berylu i magnezu są dużo (*niższe / wyższe*) niż wartości drugiej energii jonizacji litu i sodu, ponieważ atomy litowców po utracie jednego elektronu uzyskują trwałą konfigurację gazów szlachetnych. Atomy berylu, gdy oddają elektrony walencyjne, przechodzą w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej helu, natomiast atomy magnezu – w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej (*argonu / neonu*).



Zadanie 53.

Pierwiastek X tworzy cztery tlenki o różnym charakterze chemicznym. Jeden z nich wykazuje słabe właściwości amfoteryczne. Przejawiają się one w zdolności do reagowania zarówno z kwasami, jak i (w pewnych warunkach) z zasadami. Sole pierwiastka X, w których występuje on na stopniu utlenienia identycznym, jak w amfoterycznym tlenku są bardzo nietrwałe i szybko ulegają rozkładowi zwłaszcza w podwyższonej temperaturze. Dlatego też w reakcji między gorącym kwasem solnym i amfoterycznym tlenkiem pierwiastka X wydziela się chlor oraz powstaje sól pierwiastka X o wartościowości równej II i woda, natomiast w reakcji między kwasem siarkowym(VI) i amfoterycznym tlenkiem, oprócz soli pierwiastka X o wartościowości równej II i wody powstaje tlen. Sól potasowa, w której pierwiastek X przyjmuje stopień utlenienia równy VII jest w środowisku kwasowym silnym utleniaczem.

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

Zadanie 53.1. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz nazwę pierwiastka X, wzór sumaryczny tlenku pierwiastka X o charakterze amfoterycznym, wartość pobocznej liczby kwantowej określającą orbital atomowy, na którym znajdują się niesparowane elektrony z powłoki walencyjnej oraz konfigurację elektronową rdzenia atomowego pierwiastka X.

Nazwa pierwiastka	Wzór sumaryczny tlenku	Poboczna liczba kwantowa, l	Konfiguracja elektronowa rdzenia atomowego

Zadanie 53.2. (0-1)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji amfoterycznego tlenku pierwiastka X z kwasem solnym oraz kwasem siarkowym(VI), opisanych w informacji wprowadzającej do zadania.

Równanie reakcji z kwasem solnym:

.....

Równanie reakcji z kwasem siarkowym(VI):

.....



Zadanie 54. (0-1)

Chemia jądrowa zajmuje się reakcjami, które obejmują zmiany w jądrach atomowych. Kiedy jądro atomowe emituje cząstkę α (jądro izotopu helu ${}^4_2\text{He}$), ładunek tego jądra zmniejsza się o dwie jednostki; dany pierwiastek ulega więc przemianie w pierwiastek o liczbie atomowej mniejszej o 2 (położony o dwie kolumny w lewo w tablicy układu okresowego). Jego liczba masowa zmniejsza się o 4.

Przemianę atomów trwałych w atomy promieniotwórcze można spowodować przez bombardowanie cząstkami poruszającymi się z dużymi prędkościami. W pierwszych pracach tymi cząstkami były cząstki α z ${}^{214}\text{Bi}$ (zwanego radem C).

Pierwszą reakcją jądrową wywołaną w laboratorium była reakcja między cząstkami α (${}^4_2\text{He}$) i azotem ${}^{14}_7\text{N}$, przeprowadzona w 1919 r. przez Rutherforda i współpracowników z Cavendish Laboratory w Cambridge.

Na podstawie: L. Pauling, P. Pauling, *Chemia*, Warszawa 1983

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

1.	Podczas naturalnej przemiany izotopu ${}^{214}_{83}\text{Bi}$ oprócz cząstek α powstaje izotop złota ${}^{197}_{79}\text{Au}$.	P	F
2.	W czasie bombardowania azotu ${}^{14}_7\text{N}$ cząstkami α (${}^4_2\text{He}$) przebiega reakcja podczas której powstają dwa nowe jądra atomowe: jądro ${}^{17}_8\text{O}$ i proton ${}^1_1\text{H}$.	P	F
3.	Cząstki α (${}^4_2\text{He}$) z radonu reagują z izotopem berylu, ${}^9_4\text{Be}$, dając neutron oraz izotop węgla ${}^{12}_6\text{C}$.	P	F

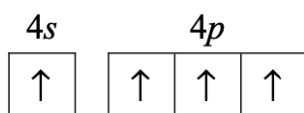
Zadanie 55. (0-1)

Atomy pierwiastków chemicznych mogą występować w różnych stanach energetycznych. Stan o najniższej energii nazywamy podstawowym, a stany o energiach wyższych – wzbudzonymi.

Na podstawie: W. Kołos, *Elementy chemii kwantowej sposobem niematematycznym wyłożone*, Warszawa 1984.

Atom germanu w stanie podstawowym ma dwa sparowane elektrony walencyjne w podpowłoce 4s i dwa niesparowane elektrony walencyjne w podpowłoce 4p.

Oceń, czy możliwe jest obsadzenie elektronami podpowłok 4s i 4p w atomie germanu w sposób przedstawiony poniżej. Odpowiedź uzasadnij.



Ocena:

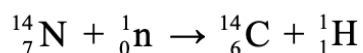
Uzasadnienie:

.....



Zadanie 56. (0-1)

Nuklidy promieniotwórcze największe zastosowanie będą w dalszym ciągu znajdowały jako wskaźniki w biologii i medycynie. Związek organiczny, zawierający nuklid promieniotwórczy, można śledzić w całym ciele. Specjalnie przydatny do tych celów jest izotop węgla, ^{14}C . Izotop ten ma okres półtrwania (okres po upływie którego połowa jąder danego pierwiastka ulega rozpadowi) około 5000 lat. Ulega on powolnemu rozpadowi, emitując promieniowanie β , a ilość tego izotopu, znajdującego się w próbce, można śledzić mierząc aktywność promieniowania β . Duże ilości ^{14}C można łatwo otrzymać w reaktorze jądrowym przez działanie powolnych neutronów na azot:



Proces ten można przeprowadzić wlewając do reaktora jądrowego roztwór azotanu(V) amonu, gdzie działają na niego neutrony. Próbki promieniotwórczego węgla wykazują bardzo silną radioaktywność, zawierają bowiem aż 5% masowych promieniotwórczego izotopu.

Na podstawie: L. Pauling, P. Pauling, Chemia, Warszawa 1983. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania

Masa początkowa próbki promieniotwórczego izotopu węgla ^{14}C wynosi 1,6 mg. Masa próbki jaka pozostanie po upływie 15000 lat to.

- A. 0,00152 g B. 1530 μg C. 0,53 mg D. 200 μg

Zadanie 57. (0-1)

Uzupełnij tabelę – wpisz wartości liczb kwantowych: głównej n , pobocznej (orbitalnej) l oraz magnetycznej m , opisujących stan niesparowanego elektronu w atomie potasu w stanie podstawowym.

Wartości liczby kwantowej		
głównej n	pobocznej l	magnetycznej m

Zadanie 58. (0-1)

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

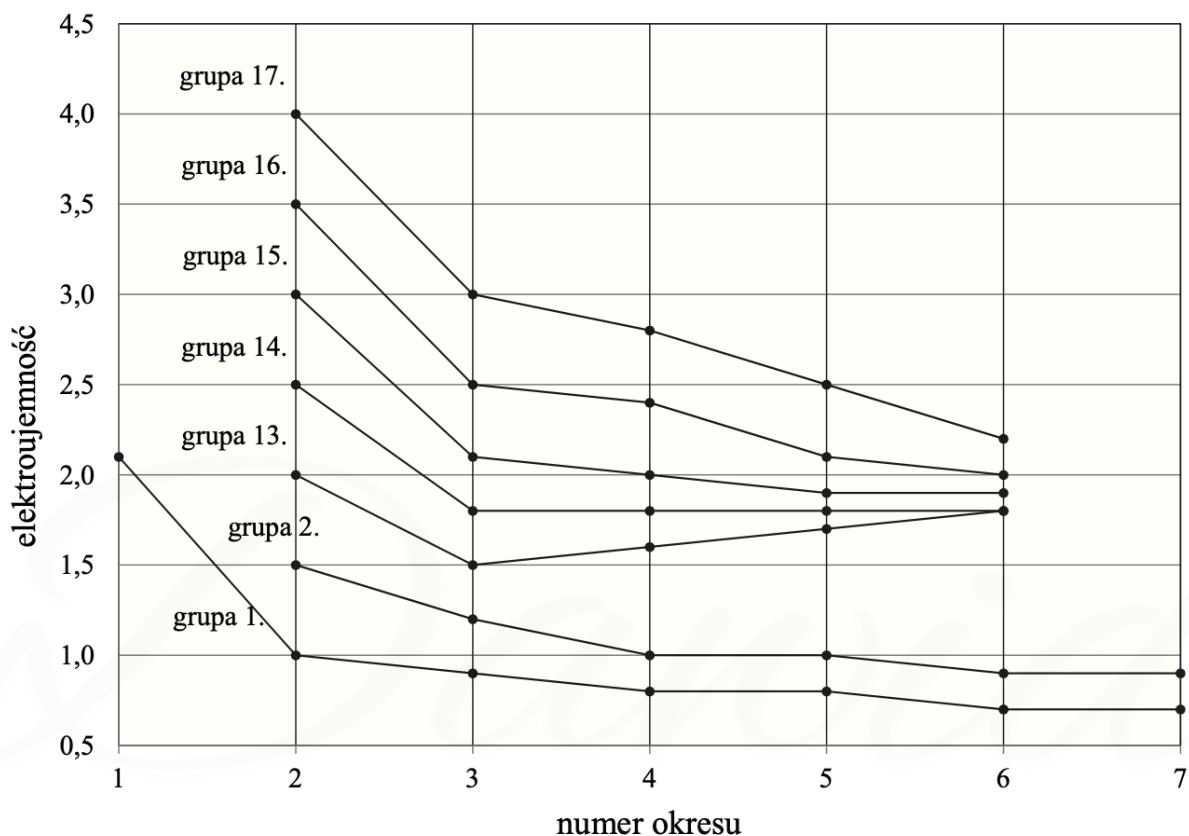
Spośród wymienionych pierwiastków wybierz ten, którego dotyczy powyższy opis, Zaznacz nazwę tego pierwiastka.

- A. Sód B. Skand C. Miedź D. Chlor



Zadanie 59. (0-1)

Na poniższym diagramie przedstawiono zmiany elektroujemności w skali Paulinga pierwiastków grup 1.–2. oraz 13.–17. układu okresowego (wartości elektroujemności poszczególnych pierwiastków danej grupy połączono linią ciągłą).



Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

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

1.	Pierwiastki, których elektroujemność przedstawiono na diagramie, należą do bloków konfiguracyjnych s, p i d układu okresowego.	P	F
2.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. elektroujemność wszystkich pierwiastków wchodzących w ich skład maleje ze wzrostem numeru okresu.	P	F
3.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. największą elektroujemność ma pierwiastek danej grupy o najmniejszej liczbie atomowej Z.	P	F



Zadanie 60. (0-1)

Elektrony w atomach są przyciągane przez jądro, więc usunięcie elektronu z powłoki wymaga nakładu energii, która jest nazywana energią jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania pierwszego elektronu od atomu. Druga energia jonizacji jest minimalną energią potrzebną do usunięcia drugiego elektronu (z jednododatniego jonu).

W odpowiednich warunkach od atomu można oderwać kolejne elektrony. Rozróżnia się zatem pierwszą, drugą i kolejne energie jonizacji.

W poniżej tabeli przedstawiono wartości kolejnych (trzech) energii jonizacji glinu.

Energia jonizacji, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$		
pierwsza	druga	trzecia
577,6	1816,7	2744,8

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004 oraz K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Uzupełnij poniższe zdanie, tak aby powstała informacja prawdziwa, i wyjaśnij, dlaczego wybrana energia jonizacji ma najniższą wartość.

Spośród podanych wartości energii jonizacji najniższą wartość ma (*pierwsza / druga / trzecia*) energia jonizacji, ponieważ

.....

.....

Zadanie 61. (0-1)

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



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

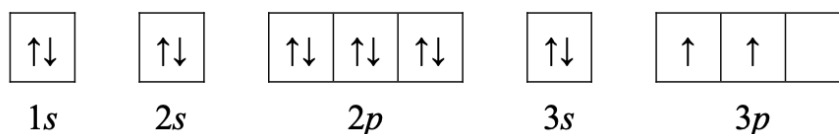
Stan podstawowy atomu pierwiastka X opisuje schemat numer



Zadanie 63.

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

- konfiguracja elektronowa atomu w stanie podstawowym pierwiastka X może zostać przedstawiona w postaci zapisu:



- łączna liczba elektronów na ostatniej powłoce i na podpowłoce 3d atomu w stanie podstawowym pierwiastka Z jest równa liczbie elektronów walencyjnych atomu pierwiastka X.

Zadanie 63.1. (0-1)

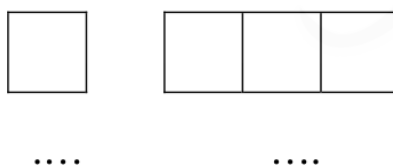
Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbole pierwiastków X i Z, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy każdy z pierwiastków.

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
Pierwiastek X			
Pierwiastek Z			

Zadanie 63.2. (0-1)

W pewnym stanie wzbudzonym atomu pierwiastka X na podpowłokach trzeciej powłoki znajdują się cztery niesparowane elektrony walencyjne.

Uzupełnij schemat, tak aby przedstawiał on fragment konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka X ilustrujący rozmieszczenie elektronów (w zapisie klatkowym) na walencyjnych podpowłokach atomu tego pierwiastka w opisanym stanie wzbudzonym. Pod zapisem klatkowym wpisz numery powłok i symbole podpowłok.



Zadanie 63.3. (0-1)

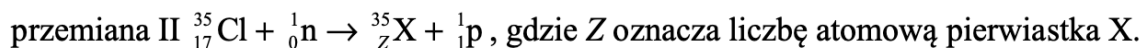
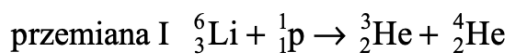
Dla jednego z niesparowanych elektronów atomu w stanie podstawowym pierwiastka Z podaj wartości dwóch charakteryzujących go liczb kwantowych: głównej i pobocznej. Ich wartości wpisz do tabeli.

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa, n	Poboczna liczba kwantowa, l
wartości liczb kwantowych		



Zadanie 64.

Wśród sztucznych przemian jądrowych można wyróżnić reakcje, które są następstwem bombardowania stabilnych jąder nukleonami. Poniżej przedstawiono równanie takiej reakcji (przemiana I), a drugą – opisano schematem (przemiana II).



Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2015.

W równaniach tych przemian bilansuje się oddzielnie liczby atomowe i oddzielnie liczby masowe. Ich sumy po obu stronach równania muszą być sobie równe.

Zadanie 64.1. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbol chemiczny pierwiastka X, symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy pierwiastek X, liczbę elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka X oraz najniższy stopień utlenienia, który przyjmuje ten pierwiastek w związkach chemicznych.

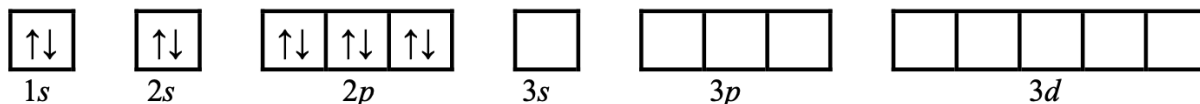
Symbol pierwiastka	Symbol bloku	Liczba elektronów walencyjnych	Najniższy stopień utlenienia

Zadanie 64.2. (0-1)

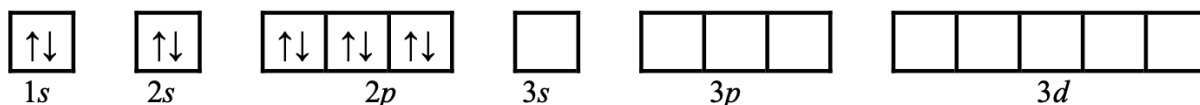
Elektrony w atomie mogą absorbować energię i zajmować wyższe poziomy energetyczne. Atom może znaleźć się wtedy w takim stanie wzbudzonym, w którym wszystkie elektrony podpowłok walencyjnych będą niesparowane.

Uzupełnij poniższe schematy, tak aby przedstawiały zapis konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka X w stanie podstawowym oraz w stanie wzbudzonym, w którym wszystkie elektrony walencyjne są niesparowane i należą do powłoki trzeciej.

Konfiguracja elektronowa w stanie podstawowym



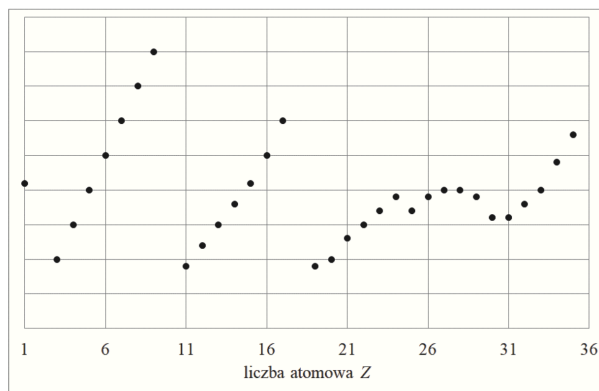
Konfiguracja elektronowa w stanie wzbudzonym



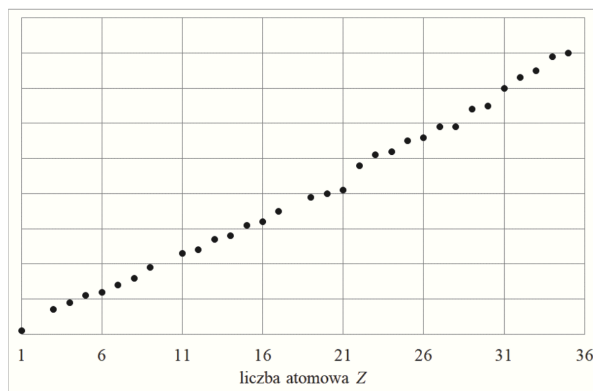
Zadanie 67. (0-1)

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

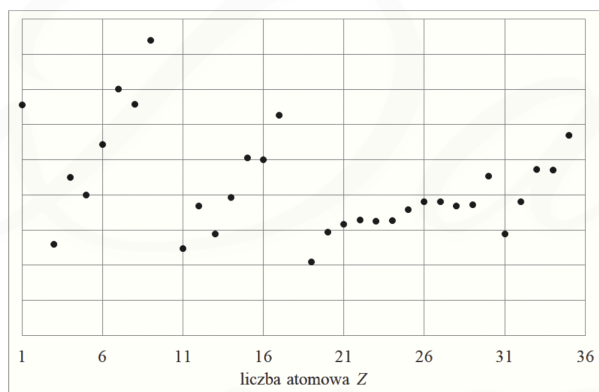
wykres I



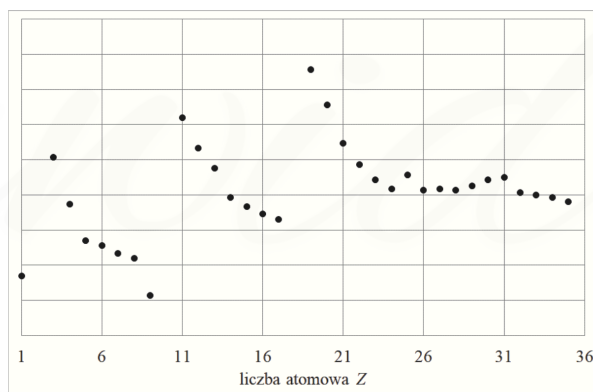
wykres II



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:



Zadanie 68.

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	147
pierwsza energia jonizacji, $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	520	899	496	738	149	590
Temperatura topnienia, K	454	1560	371	923	336	1115

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

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

Zadanie 68.1. (0-1)

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

Dla pierwiastków danego okresu stosunek promienia jonowego do promienia atomowego litowca jest (*większy / mniejszy*) niż stosunek promienia jonowego do promienia atomowego berylowca.

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 68.2. (0-2)

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/mol – 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

.....

