Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 12

Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38

Wymagania: ZR II.1, II.2, II.3, II.4. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Chemia | klasa 1 LO i technikum | Dział 12 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 4 pkt
2	**Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	6 zad. · 11 pkt
3	**Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – zadania typu maturalnego** Polecenia i punktacja jak na maturze z chemii	Zadania typu maturalnego	ZR	6 zad. · 8 pkt
4	**Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZR	4 zad. · 9 pkt
5	**Kartkówka: konfiguracje elektronowe – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	5 zad. · 6 pkt
6	**Kartkówka: konfiguracje elektronowe – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	5 zad. · 6 pkt
7	**Sprawdzian: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt
8	**Sprawdzian: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR II.1** interpretuje wartości liczb kwantowych; opisuje stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych; stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka, stan orbitalny, spin elektronu;
- **ZR II.2** stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych;
- **ZR II.3** pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=38 oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe);
- **ZR II.4** określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi.

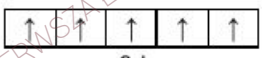
Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZR II.1, II.2, II.3, II.4. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: „To jest chemia 1" ZR (Nowa Era, nr dop. 1223/1/2024) – chemia ogólna i nieorganiczna (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. **Napisz pełną i skróconą konfigurację atomu manganu (Z = 25) i jonu Mn^{2+}. Podaj liczbę elektronów niesparowanych w jonie.**

Mn: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$; [Ar] $3d^5\ 4s^2$



Mn^{2+}: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$; [Ar] $3d^5$ – 5 elektronów niesparowanych

Jak myśleć: kation tworzy się przez oderwanie elektronów z powłoki o największym *n* – najpierw 4s, choć 4s zapełnia się przed 3d.

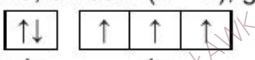
Przykład 2. **Podaj wartości liczb kwantowych *n*, *l*, *m* dla wszystkich orbitali podpowłoki 3d i oblicz, ile elektronów może się na niej znajdować.**

n = 3, *l* = 2, *m* = –2, –1, 0, 1, 2 – pięć orbitali (stanów orbitalnych); 5 · 2 = **10 elektronów** (zakaz Pauliego).

Jak myśleć: litera podpowłoki daje *l*, liczba przed literą – *n*; *m* przyjmuje 2*l* + 1 wartości.

Przykład 3. **Atom pierwiastka X ma w stanie podstawowym konfigurację [Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$. Ustal symbol, okres, grupę i blok oraz liczbę elektronów niesparowanych.**

18 + 10 + 2 + 3 = 33 → **As**; okres 4 (*n* = 4), grupa 15 (5 elektronów walencyjnych $4s^24p^3$ + 10), blok p; 3 elektrony niesparowane



Jak myśleć: grupa w bloku p = 10 + liczba elektronów walencyjnych; elektronów 3d nie liczymy do walencyjnych pierwiastków bloku p.

Przykład 4. **Wyjaśnij, dlaczego pierwsza energia jonizacji rubidu (403,0 $kJ \cdot mol^{-1}$) jest mniejsza niż potasu (418,8 $kJ \cdot mol^{-1}$).**

Rb: [Kr] $5s^1$, K: [Ar] $4s^1$. Elektron walencyjny Rb jest na powłoce 5 – dalej od jądra i silniej przesłonięty przez elektrony wewnętrzne, więc słabiej przyciągany.

Jak myśleć: porównuj *n* powłoki walencyjnej i promień atomu, nie samą liczbę protonów.

Zadania

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij zdania. Wpisz liczby w wykropkowanych miejscach.

1. Podpowłoka 4p ma liczby kwantowe *n* = _____ i *l* = _____.
2. Na powłoce *n* = 3 jest _____ orbitali.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Konfiguracji atomu w stanie podstawowym odpowiada zapis

A. [Ar] $4s^2\ 3d^6\ 4p^1$ (Fe)

B. [Ar] $3d^5\ 4s^1$ (Cr)

C. [Ar] $3d^9\ 4s^2$ (Cu)

D. [Ar] $3d^4\ 4s^2$ (Cr)

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Na jednym orbitalu mogą być dwa elektrony o jednakowej wartości m_s.	P	F
2. Wapń należy do bloku s, a cynk – do bloku d.	P	F
3. Podpowłoka d ma pięć orbitali.	P	F

Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – ćwiczenia podstawowe

ZR

KARTA 2/8

Ćwiczę umiejętności z działu

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 11 pkt

Ćwiczenia · 11 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz pełne konfiguracje elektronowe: a) atomu potasu, b) atomu żelaza, c) jonu Br^-.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz skrócone konfiguracje elektronowe: a) Cu, b) Cu^{2+}, c) Zn^{2+}, d) Sr.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Narysuj schematy klatkowe podpowłok walencyjnych (4s, 3d) atomu kobaltu (Z = 27) i jonu Co^{2+}. Podaj liczbę elektronów niesparowanych w każdej drobinie.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Elektron opisany liczbami $n = 3$, $l = 2$, $m = 0$, $m_s = +½$.

Uzupełnij zdania. Wpisz symbol i liczbę w wykropkowanych miejscach.

1. Elektron należy do podpowłoki _____.
2. Najmniejszą liczbę atomową ma pierwiastek, w którego atomie w stanie podstawowym występuje taki elektron: _____ (przyjmij, że w podpowłoce d elektrony o spinie +½ zajmują orbitale kolejno dla $m = –2, –1, 0, 1, 2$).

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Pierwiastkiem bloku d jest pierwiastek o konfiguracji

A. $[Ar]\ 3d^2\ 4s^2$

B. $[Ar]\ 4s^1$

C. $[Kr]\ 5s^2$

D. $[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$

Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – zadania typu maturalnego

Polecenia i punktacja jak na maturze z chemii

ZR

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 8 pkt

Zadania typu maturalnego · 8 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Atom pierwiastka E w stanie podstawowym ma 6 elektronów na podpowłoce 3d i 2 elektrony na podpowłoce 4s.
Uzupełnij zdania. Wpisz symbol i liczby w wykropkowanych miejscach.

1. Symbol pierwiastka E to _____, należy on do bloku _____.
2. Kation E^{3+} ma _____ elektronów niesparowanych.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj wartości wszystkich czterech liczb kwantowych niesparowanego elektronu atomu galu (Z = 31) w stanie podstawowym. Przyjmij, że elektron ma $m_s = +½$.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Jony Sr^{2+} i Se^{2-} mają jednakową konfigurację elektronową.	P	F
2. Atom miedzi ma w stanie podstawowym dwa elektrony niesparowane.	P	F
3. Kation Fe^{3+} ma więcej elektronów niesparowanych niż kation Fe^{2+}.	P	F

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Atomy pierwiastków X i Z należą do 4. okresu. Atom X ma w stanie podstawowym 6 elektronów niesparowanych, a atom Z – 3 elektrony niesparowane na podpowłoce 4p. Uzupełnij tabelę: symbol, blok, numer grupy każdego pierwiastka.

pierwiastek	symbol	blok	numer grupy
X			
Z			

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – w praktyce

Doświadczenie i materiał źródłowy

ZR KARTA 4/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 9 pkt

Ćwiczenia · 9 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt)

Przeczytaj informacje i wykonaj zadania.

Energie jonizacji pierwiastków 4. okresu

pierwiastek	K	Ca	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
E_j, kJ·mol^{-1}	418,8	589,8	906,4	578,8	762,2	944,5	941,0	1139,9	1350,8

Pierwsza energia jonizacji to energia potrzebna do oderwania najsłabiej związanego elektronu od atomu w fazie gazowej.

Dane na podstawie bazy NIST Atomic Spectra Database (physics.nist.gov), przeliczone z eV na kJ·mol^{-1}.

Zadanie 1.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego energia jonizacji galu jest mniejsza niż cynku, choć gal ma większy ładunek jądra.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzupełnij zdanie. Wpisz symbole w wykropkowanym miejscu.

Spośród pierwiastków z tabeli najłatwiej oddaje elektron _____, a konfigurację gazu szlachetnego ma atom _____.

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Selen w stanie podstawowym ma

A. 6 elektronów niesparowanych.
B. brak elektronów niesparowanych.
C. 4 elektrony niesparowane.
D. 2 elektrony niesparowane.

Sprawdzian: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – grupa A

45 minut · 20 pkt

ZR

KARTA 7/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 20 pkt

Sprawdzian · 20 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Poboczna liczba kwantowa elektronów podpowłoki d wynosi

A. 0
B. 3
C. 2
D. 1

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij zdania. Wpisz liczby w wykropkowanych miejscach.

1. Powłoka $n = 4$ może pomieścić _____ elektronów.
2. Podpowłoka 3d zawiera _____ orbitali.

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Napisz konfiguracje skrócone: a) Cr, b) Cr^{3+}, c) Ga, d) Sr^{2+}.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Narysuj schematy klatkowe podpowłok 4s i 3d atomu żelaza i jonu Fe^{3+}. Podaj liczbę elektronów niesparowanych.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Atom X ma konfigurację [Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$, a atom Y – [Ar] $3d^5\ 4s^2$. Podaj symbol, blok i numer grupy każdego pierwiastka.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 6. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Jon Cu^{+} nie ma elektronów niesparowanych.	P	F
2. Atom chromu ma w stanie podstawowym 4 elektrony niesparowane.	P	F

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Uszereguj atomy K, Rb, Ca według malejącego promienia atomowego. Wyjaśnij miejsce rubidu w szeregu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 8. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj wartości czterech liczb kwantowych elektronu walencyjnego atomu rubidu (przyjmij $m_s = +½$).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 9. (0–3 pkt) ..... / 3

Atom pierwiastka E w stanie podstawowym ma na powłoce czwartej 1 elektron, a na podpowłoce 3d – 5 elektronów. Zidentyfikuj E, napisz konfigurację skróconą atomu i podaj liczbę elektronów niesparowanych w jonie E^{3+}.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 10. (0–3 pkt) ..... / 3

Podaj wartości liczb kwantowych *n* i *l* dla: a) elektronu podpowłoki 5s atomu strontu, b) elektronu podpowłoki 4p atomu bromu, c) elektronu podpowłoki 3s atomu sodu.

Miejsce na odpowiedź

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 1 LO i technikum (zakres…

Podgląd pokazał 8 z 25 stron. Pełna wersja: 25 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 4 pkt
- Karta 2: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – ćwiczenia podstawowe – 6 zadań, 11 pkt
- Karta 3: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – zadania typu maturalnego – 6 zadań, 8 pkt
- Karta 4: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – w praktyce – 4 zadania, 9 pkt
- Karta 5: Kartkówka: konfiguracje elektronowe – grupa A – 5 zadań, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka: konfiguracje elektronowe – grupa B – 5 zadań, 6 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Kwantowy model atomu i konfiguracje elektronowe do Z = 38 – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku,

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-1-zakres-rozszerzony-dzial-12-kwantowy-model-atomu-i-konfigurac