Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 1

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków

Wymagania: ZP II.1-3. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Chemia | klasa 1 LO i technikum | Dział 1 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 4 pkt
2	**Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 10 pkt
3	**Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – utrwalenie** Utrwalam i łączę wiadomości	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 9 pkt
4	**Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZP	3 zad. · 8 pkt
5	**Kartkówka: konfiguracje elektronowe i układ okresowy – grupa A** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 7 pkt
6	**Kartkówka: konfiguracje elektronowe i układ okresowy – grupa B** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 7 pkt
7	**Sprawdzian: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt
8	**Sprawdzian: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZP	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)

- **ZP II.1** stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka; pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=20 i jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone);
- **ZP II.2** określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej;
- **ZP II.3** wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi.

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZP II.1-3. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro (Kaznowski) ZP cz. 1 – dział o budowie atomu i układzie okresowym – kl. 1; „To jest chemia 1" ZP (Nowa Era) – kl. 1 (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany).
Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

ZP KARTA 1/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 4 pkt

Najważniejsze wiadomości · 4 pkt

Przypomnij sobie

- **Atom** składa się z jądra (protony i neutrony) i elektronów. **Liczba atomowa *Z*** = liczba protonów = liczba elektronów w obojętnym atomie. Kation ma mniej elektronów niż protonów, anion – więcej.
- **Powłoka** to zbiór elektronów o zbliżonej energii (numer powłoki n = 1, 2, 3, 4 – dawniej K, L, M, N). Powłoka dzieli się na **podpowłoki**: *s* (mieści 2 elektrony) i *p* (mieści 6 elektronów). Powłoka 1 ma tylko podpowłokę 1*s*. Od 3. powłoki istnieje też podpowłoka *d* (3*d*), ale dla $Z \leq 20$ jest jeszcze pusta.
- Dla $Z \leq 20$ podpowłoki zapełniają się w kolejności: 1s 2s 2p 3s 3p 4s – podpowłoka 4*s* zapełnia się przed 3*d*. Zapis pełny chloru ($Z = 17$): $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^5$; zapis skrócony: [Ne] $3s^2\,3p^5$ – w nawiasie symbol gazu szlachetnego o konfiguracji „wewnętrznych" elektronów.
- **Konfiguracja jonu:** kation powstaje przez oddanie elektronów z powłoki o najwyższym numerze, anion – przez przyjęcie elektronów. Na^+: $1s^2\,2s^2\,2p^6$ (jak neon), S^{2-}: $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6$ (jak argon). Drobiny o tej samej konfiguracji to drobiny izoelektronowe.
- **Elektrony walencyjne** to elektrony z powłoki o najwyższym numerze (dla $Z \leq 20$). **Numer okresu** = numer tej powłoki. Pierwiastki grup 1–2 (i hel) należą do **bloku s** – ostatni elektron trafia do podpowłoki *s*; grupa = liczba elektronów walencyjnych. Pierwiastki grup 13–18 (bez helu) należą do **bloku p**; grupa = 10 + liczba elektronów walencyjnych.
- **Promień atomu** rośnie w grupie z góry na dół (przybywa powłok) i maleje w okresie od lewej do prawej (rośnie ładunek jądra przy tej samej liczbie powłok). **Energia jonizacji** – energia potrzebna do oderwania elektronu od atomu – zmienia się zwykle odwrotnie, z wyjątkami (np. glin ma niższą energię jonizacji niż magnez).

Pierwiastek	Li	Na	K	Mg	Al	Cl
promień atomu, pm	145	180	220	150	125	100
energia jonizacji, $kJ \cdot mol^{-1}$	520,2	495,8	418,8	737,7	577,5	1251,2

Promienie atomów – wartości empiryczne, dokładność ok. 5 pm.

- **Właściwości chemiczne:** metale bloku *s* łatwo oddają elektrony walencyjne. W grupie 1 aktywność rośnie z góry na dół – lit reaguje z wodą spokojnie, sód gwałtownie, potas zapala się: $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$. U fluorowców (grupa 17) aktywność chemiczna maleje z góry na dół (F > Cl > Br > I).
- **Jak to sprawdza CKE:** W arkuszach majowych z chemii (poziom rozszerzony) dział „Budowa atomu" otwiera arkusz – zadanie 1 w latach 2023–2026 zawsze dotyczyło budowy atomu (konfiguracje elektronowe, w tym blok konfiguracyjny). W 2026 r. zad. 1.1 (0–2) wymagało podania symbolu, bloku konfiguracyjnego i maksymalnego stopnia utlenienia dwóch pierwiastków (67% zdających), a zad. 1.2 (0–1) – schematu klatkowego elektronów walencyjnych (61%); w 2024 r. zad. 1.2 (klatkowy zapis konfiguracji elektronowej kationu) rozwiązało 32% zdających (sprawozdania CKE 2024 i 2026). CKE uznaje konfigurację tylko z podziałem na podpowłoki i z poprawną liczbą elektronów; w zakresie podstawowym ćwiczysz to samo dla $Z \leq 20$ – na maturze rozszerzonej dochodzi blok d i schematy klatkowe.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. **Napisz konfigurację elektronową atomu siarki ($Z = 16$) w zapisie pełnym i skróconym oraz konfigurację jonu S^{2-}.**

Atom S ma 16 elektronów: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$; skrócona: [Ne] $3s^2\ 3p^4$.
Jon S^{2-} ma 16 + 2 = 18 elektronów: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ = [Ar].
Jak myśleć: najpierw policz elektrony (atom: Z; anion: Z + ładunek; kation: Z – ładunek), potem wypełniaj podpowłoki po kolei.

Przykład 2. **Atom pierwiastka ma konfigurację [Ne] $3s^2\ 3p^5$. Określ okres, grupę i blok oraz podaj symbol pierwiastka.**

Najwyższa powłoka: 3 → okres 3. Elektrony walencyjne: 2 + 5 = 7, ostatni w podpowłoce *p* → blok *p*, grupa 10 + 7 = 17. Liczba elektronów: 10 + 7 = 17 → chlor, Cl.
Jak myśleć: rdzeń [Ne] to 10 elektronów – dolicz resztę i odczytaj Z.

Przykład 3. **Porównaj sód i potas: który ma większy promień atomu, mniejszą energię jonizacji i reaguje z wodą gwałtowniej? Uzasadnij budową atomu.**

Na: [Ne] $3s^1$, K: [Ar] $4s^1$. Elektron walencyjny potasu jest na 4. powłoce – dalej od jądra niż w sodzie (3. powłoka). Dlatego promień K (220 pm) > Na (180 pm), a energia jonizacji K (418,8 $kJ \cdot mol^{-1}$) < Na (495,8). Potas łatwiej oddaje elektron, więc reaguje z wodą gwałtowniej.
Jak myśleć: „więcej powłok → elektron słabiej przyciągany → łatwiej go oderwać".

Zadania

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby w wykropkowanych miejscach.

1. Atom magnezu ($Z = 12$) ma _____ protonów i _____ elektronów.
2. Jon Mg^{2+} ma _____ elektronów.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Konfiguracja elektronowa atomu glinu ($Z = 13$) to

A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^7\ 3s^2$
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3p^3$
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^3$

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Wapń należy do bloku *s*.	P	F
2. Fosfor należy do bloku *s*, bo ma elektrony w podpowłoce 3*s*.	P	F
3. Neon należy do bloku *p*.	P	F

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – ćwiczenia podstawowe

Ćwiczę umiejętności z działu

ZP

KARTA 2/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 10 pkt

Ćwiczenia · 10 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij zdania. Wpisz konfiguracje elektronowe atomów w zapisie pełnym w wykropkowanych miejscach.

1. Azot ($Z = 7$): _____
2. Glin ($Z = 13$): _____
3. Wapń ($Z = 20$): _____

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij zdania. Wpisz konfiguracje elektronowe atomów w zapisie skróconym w wykropkowanych miejscach.

1. Fosfor ($Z = 15$): _____
2. Potas ($Z = 19$): _____

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Konfigurację $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ ma jon

A. F^-

B. Na^+

C. Mg^{2+}

D. Ca^{2+}

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Spośród drobin: Na^+, K^+, Cl^-, F^-, O^{2-}, Mg^{2+} wybierz wszystkie, które mają konfigurację elektronową atomu neonu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Atom pierwiastka X ma konfigurację $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$.

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednie określenia w wykropkowanym miejscu.

Pierwiastek X leży w _____ okresie i _____ grupie, należy do bloku _____ .

Zadanie 6. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Największy promień atomu ma

A. magnez.

B. sód.

C. potas.

D. lit.

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – utrwalenie

Utrwalam i łączę wiadomości

ZP

KARTA 3/8

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

Ćwiczenia · 9 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Jon X^{2+} ma konfigurację elektronową atomu argonu. Podaj symbol pierwiastka X, numer okresu i grupy oraz blok, do którego należy.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Pierwiastek, którego atom ma konfigurację [Ne] $3s^2\ 3p^4$, to

A. krzem.
B. siarka.
C. chlor.
D. tlen.

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Energia jonizacji sodu wynosi 495,8 $kJ \cdot mol^{-1}$, a potasu 418,8 $kJ \cdot mol^{-1}$. Wyjaśnij tę różnicę, odwołując się do budowy atomów.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednie liczby w wykropkowanym miejscu.

Atom krzemu ($Z = 14$) ma _____ elektrony walencyjne, a atom chloru ($Z = 17$) – _____ elektronów walencyjnych.

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Konfiguracja elektronowa jonu S^{2-} jest identyczna z konfiguracją atomu argonu.	P	F
2. Jon Al^{3+} ma taką samą konfigurację elektronową jak atom neonu.	P	F
3. Jon Cl^- ma 17 elektronów.	P	F

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – w praktyce

Doświadczenie i materiał źródłowy

ZP

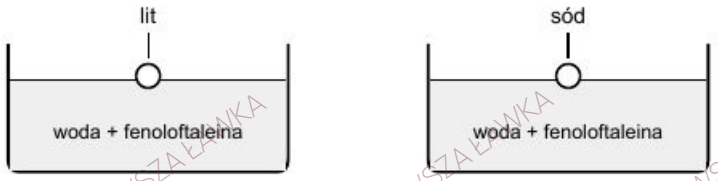
KARTA 4/8

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

Ćwiczenia · 8 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Nauczyciel umieścił w dwóch krystalizatorach wodę z kilkoma kroplami fenoloftaleiny. Do krystalizatora I wrzucił mały kawałek litu, a do krystalizatora II – kawałek sodu tej samej wielkości. Krystalizatory były osłonięte szybą ochronną. W krystalizatorze I wydzielało się mniej pęcherzyków gazu niż w krystalizatorze II, a kawałek litu nie topił się.



krystalizator I krystalizator II

a) Napisz dwie obserwacje dotyczące zachowania sodu i jedną dotyczącą barwy roztworu w krystalizatorze II.

b) Rozstrzygnij, który metal reagował gwałtowniej.

c) Sformułuj wniosek o zmianie aktywności metali w grupie 1 i uzasadnij go budową atomów.

Miejsce na odpowiedź

Sprawdzian: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – grupa A

45 minut · 20 pkt

ZP

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.
Konfiguracja elektronowa atomu potasu ($Z = 19$) to

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

B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 3p^6\ 4s^2$

C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^7$

D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Do bloku *p* należy

A. wapń.

B. sód.

C. siarka.

D. magnez.

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. W grupie 2 promień atomu rośnie od berylu do wapnia.	P	F
2. Energia jonizacji magnezu jest większa niż berylu.	P	F
3. Lit oddaje elektron łatwiej niż potas.	P	F

Zadanie 4. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij zdania. Wpisz konfiguracje elektronowe w zapisie pełnym w wykropkowanych miejscach.

1. Atom tlenu ($Z = 8$): _____
2. Atom chloru ($Z = 17$): _____
3. Jon Mg^{2+}: _____

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Atom pierwiastka ma konfigurację $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$.
Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie określenia w wykropkowanych miejscach.

1. Okres: _____ ; grupa: _____ .
2. Blok: _____ ; symbol: _____ .

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Spośród drobin: Ar, Ca^{2+}, Na^+, S^{2-}, F^-, K^+ wybierz wszystkie, które mają po 18 elektronów.

Miejsce na odpowiedź

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 1 LO i technikum (zakres podstawowy)

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

- Karta 1: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 4 pkt
- Karta 2: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – ćwiczenia podstawowe – 7 zadań, 10 pkt
- Karta 3: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – utrwalenie – 7 zadań, 9 pkt
- Karta 4: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – w praktyce – 3 zadania, 8 pkt
- Karta 5: Kartkówka: konfiguracje elektronowe i układ okresowy – grupa A – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 6: Kartkówka: konfiguracje elektronowe i układ okresowy – grupa B – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku, dalej ćwiczeni

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-1-dzial-01-budowa-atomu-a-uklad-okresowy-pierwiastkow