LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LKPD KIMIA

Sistem Periodik Unsur

Perkembangan, konfigurasi elektron, golongan, periode, dan sifat keperiodikan



Nama	
Kelompok	
Kelas	
Hari, Tanggal	



Kimia Kelas X SMA/MA • Model Problem Based Learning (PBL) • 2 × 45 menit

LIVEWORKSHEETS

A. Capaian dan Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan LKPD ini, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan perkembangan pengelompokan unsur dari Lavoisier hingga sistem periodik modern.
2. Menentukan konfigurasi elektron, golongan, periode, dan blok suatu unsur.
3. Mengidentifikasi nama-nama golongan utama dan karakteristik unsurnya.
4. Menganalisis data jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan untuk menyimpulkan tren keperiodikan.
5. Menghubungkan sifat periodik unsur dengan kereaktifannya dalam kehidupan sehari-hari.

B. Petunjuk Penggunaan

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan.
2. Bacalah setiap bagian dengan teliti dan kerjakan secara berkelompok (4–5 orang).
3. Gunakan tabel periodik yang tersedia pada Kegiatan 3 sebagai acuan.
4. Isilah titik-titik dan tabel dengan jawaban yang tepat.
5. Pada kegiatan uji nyala, patuhi aturan keselamatan kerja laboratorium dan ikuti arahan guru.

C. Stimulus Masalah

Kasus. Di dinding laboratorium sekolah terpasang tabel periodik berwarna-warni. Rani heran: ada lebih dari seratus unsur, tetapi semuanya tersusun rapi dalam baris dan kolom. Saat guru menaburkan garam dapur ke nyala api, api berwarna kuning terang, sedangkan garam lain memberi nyala ungu dan hijau. Rani juga tahu bahwa natrium bereaksi hebat dengan air, sedangkan helium di dalam balon hampir tidak bereaksi dengan apa pun.

Mengapa unsur-unsur dapat disusun dalam tabel, dan mengapa unsur yang segolongan punya sifat mirip tetapi tidak persis sama?

Rumusan masalah (diisi peserta didik): Tuliskan 2 pertanyaan yang ingin kamu cari jawabannya.

.....

.....

D. Ringkasan Konsep Awal

Istilah	Pengertian Singkat
Periode	Lajur horizontal; nomor periode sama dengan jumlah kulit atom
Golongan	Lajur vertikal; unsur segolongan memiliki elektron valensi yang sama (golongan A)
Elektron valensi	Elektron pada kulit terluar yang berperan dalam pembentukan ikatan
Blok s, p, d, f	Pengelompokan berdasarkan subkulit tempat elektron terakhir mengisi

LIVEWORKSHEETS

1 Perkembangan Sistem Periodik

Dari triade Dobereiner sampai sistem periodik modern

1.1 Para Ilmuwan Pengelompok Unsur

Lengkapi tabel berikut berdasarkan buku paket atau sumber belajar yang disediakan guru.

Tokoh (Tahun)	Dasar Pengelompokan	Kelebihan	Kekurangan
Lavoisier (1789)	Sifat logam dan nonlogam	Pengelompokan unsur paling awal	Hanya dua kelompok, terlalu sederhana
Dobereiner (1829)	Triade (tiga unsur bersifat mirip)	.....	.....
Newlands (1864)	.....	.....	Hanya berlaku sampai unsur kalsium
Mendeleev (1869)	Kenaikan massa atom dan kemiripan sifat	.....	.....
Moseley (1913)	.....	Urutan unsur lebih tepat; dasar sistem periodik modern	.....

1.2 Latihan Triade Dobereiner

> Dalam satu triade, massa atom unsur kedua (tengah) kira-kira sama dengan rata-rata massa atom unsur pertama dan ketiga.

1. Massa atom Li = 7 dan K = 39. Hitung perkiraan massa atom Na!

   .....

2. Massa atom Ca = 40 dan Ba = 137. Hitung perkiraan massa atom Sr!

   .....

3. Tuliskan bunyi hukum oktaf Newlands dengan kata-katamu sendiri!

   .....

   .....

1.3 Mendeleev dan Moseley

1. Mengapa Mendeleev sengaja menyisakan kotak kosong pada tabelnya? Sebutkan satu unsur yang ia ramalkan (eka-silikon atau eka-aluminium) dan unsur sebenarnya!

   .....

   .....

2. Apa perbedaan dasar penyusunan sistem periodik Mendeleev dengan sistem periodik modern yang disusun berdasarkan temuan Moseley?

   .....

   .....

Lengkapi: Sistem periodik modern disusun berdasarkan kenaikan ..... , terdiri atas ..... periode (baris horizontal) dan ..... golongan (kolom vertikal).

LIVEWORKSHEETS

2 Konfigurasi Elektron, Golongan, dan Periode

Menentukan letak unsur dari konfigurasi elektronnya

2.1 Aturan Penentuan Letak Unsur

Urutan pengisian subkulit: 1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s → 4d → 5p → 6s. Kapasitas maksimum: s = 2, p = 6, d = 10, f = 14 elektron.

- **Periode** = nomor kulit terbesar (jumlah kulit).
- **Golongan A** (blok s dan p) = jumlah elektron valensi pada kulit terluar (ns + np).
- **Golongan B** (blok d) = jumlah elektron ns + (n–1)d. Hasil 3 s.d. 7 → golongan IIIB s.d. VIIB; 8, 9, 10 → VIIIB; 11 → IB; 12 → IIB.

Lengkapi tabel berikut. Baris pertama adalah contoh.

Unsur	No. Atom	Konfigurasi Elektron	Elektron Valensi	Periode	Golongan
Na	11	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$	1	3	IA
Mg	12				
Al	13				
Cl	17				
Ca	20				
Ne	10				

2.2 Latihan Mandiri

Tentukan konfigurasi elektron, periode, dan golongan unsur-unsur berikut.

a. Unsur S (nomor atom 16) → .....

b. Unsur Fe (nomor atom 26) → .....

c. Unsur Br (nomor atom 35) → .....

Blok unsur: Tentukan blok (s, p, d, atau f) untuk Na, Cl, dan Fe.

.....

Diskusi: Mengapa unsur-unsur yang segolongan memiliki sifat kimia yang mirip?

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

3 Mengenal Golongan Utama

Peta tabel periodik dan praktikum uji nyala

3.1 Peta Sistem Periodik (Unsur 1–36)

Gunakan tabel di bawah untuk mengamati posisi unsur. Warna menunjukkan kelompok unsur.



3.2 Nama-Nama Golongan Utama

Golongan	Nama Golongan	Contoh Unsur	Elektron Valensi
IA	Logam alkali	Li, Na, K	1
IIA		Be, Mg, Ca	2
IIIA	Golongan boron	B, Al, Ga	
IVA	Golongan karbon	C, Si, Ge	
VA	Golongan nitrogen	N, P, As	
VIA	Golongan oksigen (kalkogen)	O, S, Se	
VIIA		F, Cl, Br	
VIIIA		He, Ne, Ar	

LIVEWORKSHEETS

3.3 Praktikum: Uji Nyala Golongan IA dan IIA

⚠ **Keselamatan:** Gunakan jas laboratorium, kacamata pelindung, dan jepit tabung. Jauhkan rambut dan kain dari pembakar spiritus. Larutan HCl encer untuk membersihkan kawat hanya ditangani guru. Jangan menghirup uap garam logam dan cuci tangan setelah praktikum.

Tujuan: Mengamati warna nyala beberapa unsur logam golongan IA dan IIA.

Alat dan bahan: kawat nikrom (atau lidi kayu), pembakar spiritus, kaca arloji, serbuk NaCl, KCl, $CaCl_2$, dan $CuSO_4$, akuades.

Langkah kerja:

1. Bersihkan kawat nikrom dengan memijarkannya hingga nyala api tidak berwarna.
2. Basahi ujung kawat dengan akuades, lalu sentuhkan pada serbuk garam NaCl.
3. Masukkan kawat ke bagian tepi nyala api dan amati warna nyala yang muncul.
4. Bersihkan kawat dan ulangi dengan KCl, $CaCl_2$, lalu $CuSO_4$.

Sampel	Unsur Logam	Golongan	Warna Nyala
NaCl			
KCl			
$CaCl_2$			
$CuSO_4$			

Pertanyaan analisis:

1. Mengapa unsur Na dan K yang segolongan menghasilkan warna nyala yang berbeda?

   .....

   .....

2. Tuliskan kesimpulan dari praktikum ini!

   .....

   .....

LIVEWORKSHEETS

4 Sifat Keperiodikan Unsur

Jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, keelektronegatifan

4.1 Mengenal Istilah

- **Jari-jari atom:** jarak dari inti atom sampai kulit elektron terluar.
- **Energi ionisasi (EI):** energi minimum untuk melepaskan satu elektron terluar dari atom gas netral.
- **Afinitas elektron:** perubahan energi ketika atom gas netral menerima satu elektron.
- **Keelektronegatifan:** kecenderungan atom menarik pasangan elektron dalam ikatan kimia.

4.2 Analisis Data Periode 3

Unsur	Nomor Atom	Jari-jari Atom (pm)	EI Pertama (kJ/mol)	Keelektronegatifan
Na	11	186	496	0,93
Mg	12	160	738	1,31
Al	13	143	578	1,61
Si	14	117	787	1,90
P	15	110	1012	2,19
S	16	104	1000	2,58
Cl	17	99	1251	3,16



1. Bagaimana tren jari-jari atom dari Na ke Cl? Jelaskan penyebabnya!

.....

.....

2. Bagaimana tren umum energi ionisasi pertama? Sebutkan dua unsur yang menyimpang dari tren (lihat grafik)!

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

4.3 Analisis Data dalam Satu Golongan

Data golongan IA (logam alkali) dan golongan VIIA (halogen):

Unsur IA	Jari-jari (pm)	EI (kJ/mol)
Li	152	520
Na	186	496
K	227	419
Rb	248	403
Cs	265	376

Unsur VIIA	Keelektronegatifan
F	3,98
Cl	3,16
Br	2,96
I	2,66

1. Bagaimana tren jari-jari atom dan energi ionisasi dari Li ke Cs?

.....

.....

2. Berdasarkan data tersebut, jelaskan mengapa K lebih reaktif daripada Na terhadap air!

.....

.....

3. Mengapa fluorin memiliki keelektronegatifan paling besar?

.....

.....

5 Rangkuman Tren Keperiodikan

Tuliskan: bertambah / berkurang / cenderung bertambah / cenderung berkurang

Sifat	Dalam Satu Periode (kiri → kanan)	Dalam Satu Golongan (atas → bawah)
Jari-jari atom		
Energi ionisasi		
Afinitas elektron		
Keelektronegatifan		
Sifat logam		

LIVEWORKSHEETS

6 Evaluasi Mandiri

Uji pemahamanmu: 8 pilihan ganda dan 3 uraian

Pilihlah jawaban yang paling tepat.

1. Pengelompokan unsur dalam triade dikemukakan oleh ...

   A. Newlands B. Dobereiner C. Mendeleev D. Moseley E. Lavoisier

2. Sistem periodik modern disusun berdasarkan ...

   A. massa atom relatif B. jumlah neutron C. kenaikan nomor atom D. kereaktifan E. massa jenis

3. Unsur dengan konfigurasi elektron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ terletak pada ...

   A. periode 3, golongan VA B. periode 3, golongan VIIA C. periode 5, golongan IIIA D. periode 2, golongan VIIA E. periode 7, golongan IIIA

4. Unsur dengan nomor atom 20 terletak pada periode dan golongan ...

   A. 4, IA B. 4, IIA C. 2, IIA D. 3, IIA E. 4, IIB

5. Pasangan unsur yang terletak pada golongan yang sama adalah ...

   A. Li dan Be B. Na dan K C. Mg dan Al D. F dan Ne E. C dan N

6. Dari kiri ke kanan dalam satu periode, sifat yang cenderung bertambah adalah ...

   A. jari-jari atom B. sifat logam C. keelektronegatifan D. jumlah kulit E. nomor periode

7. Dalam satu golongan dari atas ke bawah, energi ionisasi pertama cenderung ...

   A. makin besar B. makin kecil C. tetap D. naik lalu turun E. tidak beraturan

8. Nyala api berwarna kuning pada uji nyala menunjukkan adanya ion ...

   A. K^+ B. Li^+ C. Na^+ D. Ca^{2+} E. Cu^{2+}

Soal uraian:

9. Tentukan konfigurasi elektron, periode, dan golongan unsur dengan nomor atom 17 dan 26!

   .....

   .....

   .....

10. Jelaskan mengapa jari-jari atom Na lebih besar daripada Cl, padahal keduanya berada pada periode yang sama!

    .....

    .....

    .....

11. Jelaskan mengapa unsur K lebih reaktif daripada Na dalam bereaksi dengan air!

    .....

    .....

    .....

LIVEWORKSHEETS

7 Refleksi

Tandai ✓ sesuai kondisimu saat ini

Pernyataan	Ya	Tidak
Saya dapat menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur	☐	☐
Saya dapat menentukan golongan dan periode dari konfigurasi elektron	☐	☐
Saya dapat menyebutkan nama dan ciri golongan utama	☐	☐
Saya dapat menjelaskan tren sifat keperiodikan unsur	☐	☐
Saya dapat menghubungkan sifat periodik dengan kereaktifan unsur	☐	☐

Hal yang paling menarik dari pembelajaran hari ini:

.....

.....

Hal yang masih membingungkan:

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Lampiran untuk Guru: Kunci Jawaban

Kegiatan 1: Perkembangan Sistem Periodik

1.1 Tabel: Dobereiner – kelebihan: mulai menunjukkan hubungan massa atom dengan kemiripan sifat; kekurangan: hanya sedikit unsur yang dapat dikelompokkan dalam triade. Newlands – dasar: kenaikan massa atom (hukum oktaf); kelebihan: menunjukkan adanya keperiodikan sifat. Mendeleev – kelebihan: meramalkan unsur yang belum ditemukan; kekurangan: beberapa urutan tidak sesuai kenaikan massa atom (mis. Te–I, Ar–K) dan posisi hidrogen. Moseley – dasar: kenaikan nomor atom; kekurangan: lantanida dan aktinida ditempatkan terpisah.

1.2 Latihan: (1) Na = (7 + 39) ÷ 2 = 23. (2) Sr = (40 + 137) ÷ 2 = 88,5 (data sebenarnya 87,6). (3) Hukum oktaf: bila unsur disusun menurut kenaikan massa atom, unsur kedelapan memiliki sifat mirip dengan unsur pertama, seperti nada musik.

1.3: (1) Kotak kosong disediakan untuk unsur yang belum ditemukan; contoh eka-silikon = germanium, eka-aluminium = galium. (2) Mendeleev memakai massa atom, sedangkan sistem periodik modern memakai nomor atom (jumlah proton). Lengkapi: nomor atom; 7 periode; 18 golongan.

Kegiatan 2: Konfigurasi Elektron, Golongan, dan Periode

Unsur	Konfigurasi Elektron	EV	Periode	Golongan
Mg	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$	2	3	IIA
Al	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	3	3	IIIA
Cl	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$	7	3	VIIA
Ca	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$	2	4	IIA
Ne	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$	8	2	VIIIA

2.2: (a) S: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, periode 3, golongan VIA. (b) Fe: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$, periode 4, golongan VIIIB (2 + 6 = 8). (c) Br: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$, periode 4, golongan VIIA. Blok: Na = s, Cl = p, Fe = d. Diskusi: unsur segolongan memiliki jumlah elektron valensi yang sama sehingga cara berikatan dan sifat kimianya mirip.

Kegiatan 3: Mengenal Golongan Utama

3.2 Tabel: IIA = logam alkali tanah (EV 2); IIIA = 3; IVA = 4; VA = 5; VIA = 6; VIIA = halogen (EV 7); VIIIA = gas mulia (EV 8, helium 2).

3.3 Uji nyala: Na – golongan IA – kuning; K – IA – ungu (lilac); Ca – IIA – jingga hingga merah bata; Cu – golongan transisi (IB) – hijau kebiruan. Analisis: (1) Tingkat energi elektron dan jarak antar-tingkat energi tiap unsur berbeda, sehingga elektron yang tereksitasi lalu kembali ke keadaan dasar memancarkan cahaya dengan panjang gelombang khas. (2) Kesimpulan contoh: unsur logam tertentu memberi warna nyala yang khas sehingga uji nyala dapat dipakai untuk mengidentifikasi logam, bahkan untuk unsur segolongan.

Kegiatan 4: Sifat Keperiodikan Unsur

4.2: (1) Jari-jari makin kecil dari Na ke Cl karena jumlah kulit sama (3) tetapi muatan inti bertambah, sehingga tarikan inti terhadap elektron valensi makin kuat. (2) EI cenderung naik; penyimpangan: Al (578) lebih rendah dari Mg (738) karena elektron terluar Al berada di 3p yang berenergi lebih tinggi; S (1000) sedikit lebih rendah dari P (1012) karena pada S terdapat elektron berpasangan dalam satu orbital 3p yang saling tolak.

4.3: (1) Dari Li ke Cs jari-jari makin besar dan EI makin kecil. (2) K berjari-jari lebih besar dan EI lebih kecil, sehingga elektron valensinya lebih mudah dilepas dan K lebih reaktif. (3) F berjari-jari paling kecil sehingga inti paling kuat menarik pasangan elektron ikatan.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 5: Rangkuman Tren

Sifat	Dalam Satu Periode (kiri → kanan)	Dalam Satu Golongan (atas → bawah)
Jari-jari atom	Berkurang	Bertambah
Energi ionisasi	Cenderung bertambah	Berkurang
Afinitas elektron	Cenderung makin besar (makin negatif)	Cenderung makin kecil (ada pengecualian, mis. F < Cl)
Keelektronegatifan	Bertambah	Berkurang
Sifat logam	Berkurang	Bertambah

Kegiatan 6: Evaluasi

Pilihan ganda: 1 = B; 2 = C; 3 = B; 4 = B; 5 = B; 6 = C; 7 = B; 8 = C.

Uraian:

9. Z = 17: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$, periode 3, golongan VIIA. Z = 26: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$, periode 4, golongan VIIIB.
10. Na dan Cl sama-sama memiliki 3 kulit, tetapi muatan inti Cl (+17) lebih besar daripada Na (+11), sehingga elektron valensi Cl ditarik lebih kuat dan jari-jarinya lebih kecil.
11. Jari-jari K lebih besar dan energi ionisasinya lebih kecil daripada Na, sehingga K lebih mudah melepas elektron valensi dan lebih reaktif terhadap air.

Rubrik Penilaian Singkat

Aspek	Skor
Kegiatan 1–4 (kebenaran jawaban, 100 poin per kegiatan)	4 × 100
Rangkuman tren (Kegiatan 5)	50
Evaluasi mandiri (8 PG × 5 poin + 3 uraian × 20 poin)	100
Refleksi dan kerja sama kelompok	10

Nilai akhir = (skor perolehan ÷ 560) × 100.

LIVEWORKSHEETS