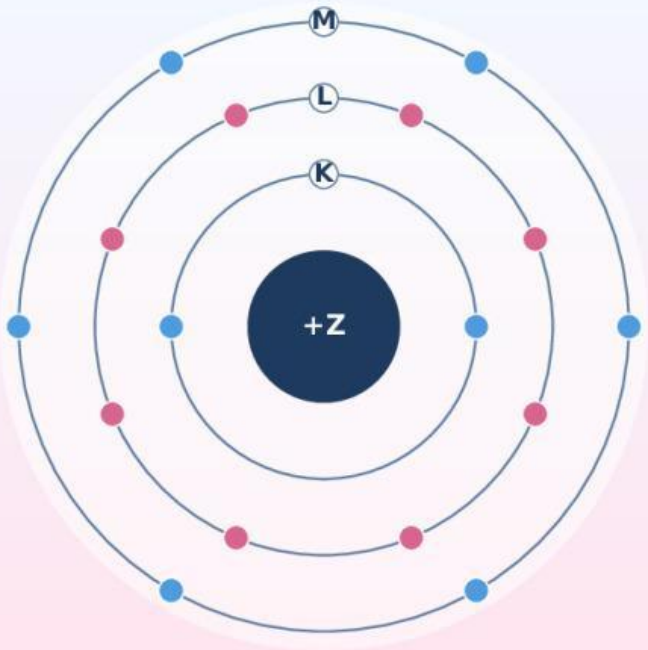
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KONFIGURASI ELEKTRON

Kimia | Fase E / Kelas X | Kurikulum Merdeka
Model Pembelajaran Discovery Learning

He

Na





orbital s



orbital p

Identitas Sekolah dan Penyusun

Sekolah : .....

Penyusun : .....

Tahun Pelajaran : .....

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama	
Kelas	
Kelompok	
Anggota kelompok	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. .....
Tanggal pengerjaan	

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Untuk Guru	Untuk Peserta Didik
• Bentuk kelompok heterogen (4–5 orang). Satu kegiatan digunakan untuk satu pertemuan (±2 × 45 menit). • Berperan sebagai fasilitator: ajukan pertanyaan penuntun, jangan memberi jawaban langsung sebelum tahap Verification. • Gunakan tahap Verification untuk meluruskan miskonsepsi, terutama pencampuran model Bohr dan mekanika kuantum. • Nilai proses (diskusi, ketelitian) dan hasil (tabel, diagram, kesimpulan) memakai rubrik pada bagian Penilaian.	• Baca tujuan dan amati stimulus dengan teliti. • Kerjakan tahap secara berurutan, dari Stimulation sampai Generalization. • Data Collection dan Data Processing dikerjakan berkelompok; Verification dan Generalization ditulis dengan kalimat sendiri. • Tulis jawaban pada kotak yang tersedia. Tanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan.

Alur setiap kegiatan (enam sintaks Discovery Learning)

1 Stimulation	2 Problem Statement	3 Data Collection	4 Data Processing	5 Verification	6 Generalization

LIVEWORKSHEETS

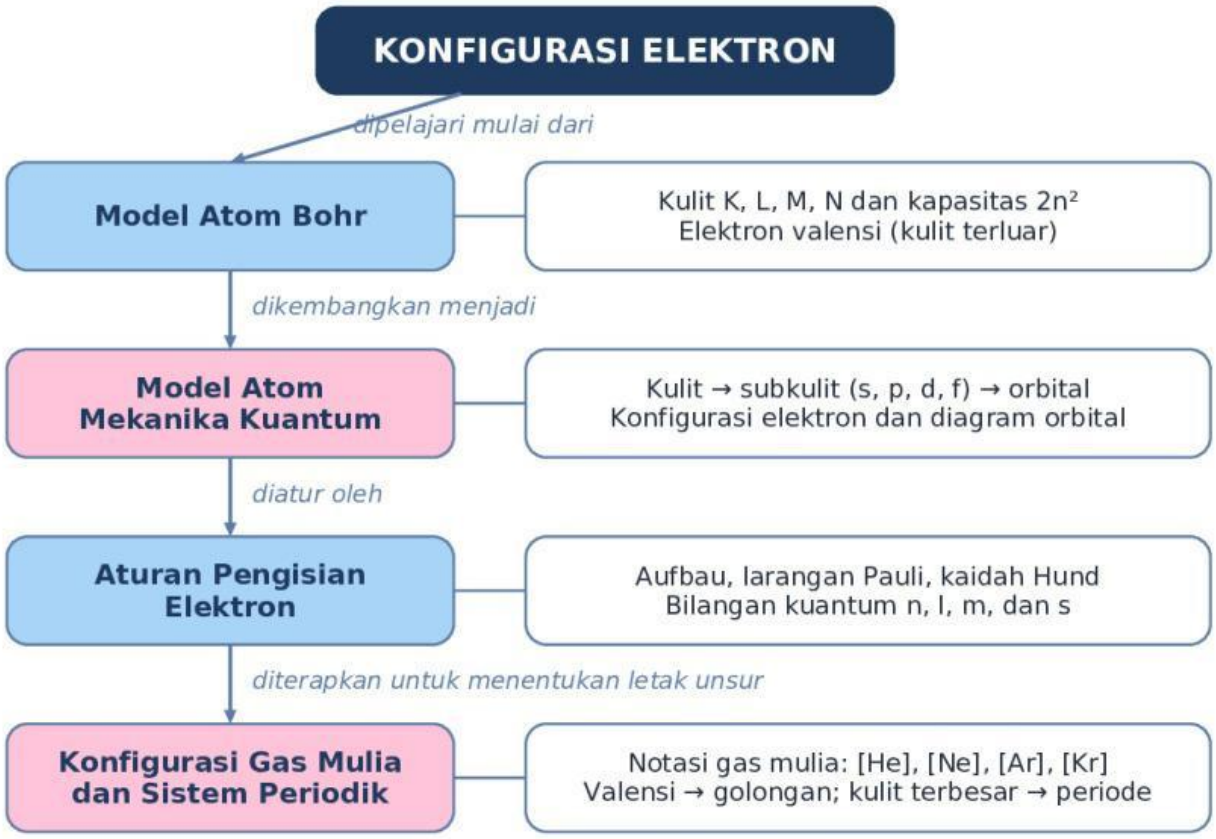
CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran (CP) Kimia Fase E, elemen Pemahaman Kimia. Pada akhir Fase E, peserta didik mampu menjelaskan struktur atom dan sistem periodik unsur serta menghubungkan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam sistem periodik, melalui pengamatan, penyelidikan, dan penjelasan sesuai kaidah kerja ilmiah. (Ringkasan; guru dapat menyesuaikan redaksi dengan dokumen CP resmi yang berlaku.)

Pertemuan	Tujuan pembelajaran	Indikator ketercapaian
1	Menentukan konfigurasi elektron dan elektron valensi unsur ($Z \leq 20$) berdasarkan model atom Bohr.	Mengisi kulit K, L, M, N dengan benar; menghitung kapasitas kulit dengan $2n^2$; menentukan elektron valensi.
2	Menuliskan konfigurasi elektron dan diagram orbital berdasarkan model atom mekanika kuantum.	Membedakan kulit, subkulit, orbital; menyebut kapasitas s, p, d, f; menulis konfigurasi dan diagram orbital unsur.
3	Menerapkan asas Aufbau, larangan Pauli, dan kaidah Hund serta menentukan bilangan kuantum elektron terakhir.	Menyusun urutan pengisian subkulit; menemukan kesalahan diagram orbital; menentukan n, l, m, dan s.
4	Menentukan konfigurasi elektron notasi gas mulia serta golongan dan periode unsur.	Menulis notasi singkat; menghubungkan elektron valensi dengan golongan dan kulit terbesar dengan periode.

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



Gambar 1. Peta konsep konfigurasi elektron.

LIVEWORKSHEETS

1 Konfigurasi Elektron Model Atom Bohr

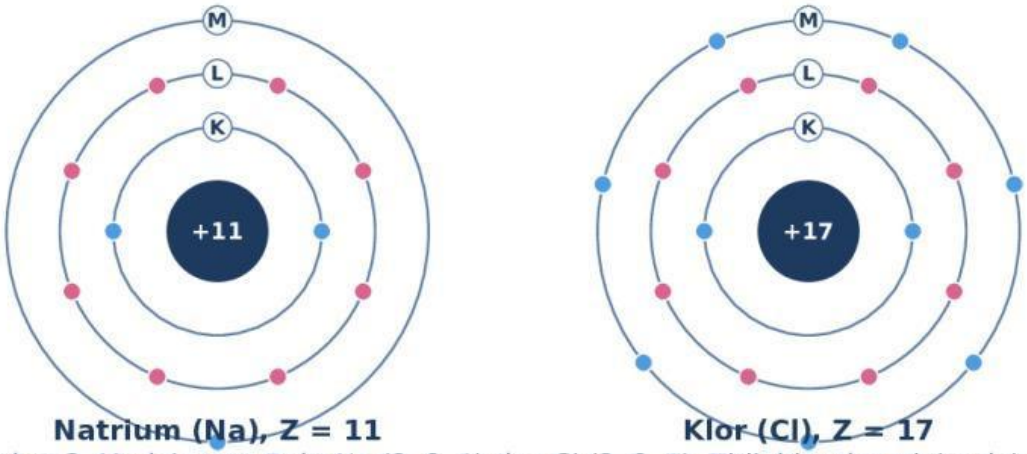
Kegiatan 1 | Pertemuan 1

Tujuan: menentukan susunan elektron pada kulit K, L, M, N, kapasitas kulit, dan jumlah elektron valensi.

Alat dan sumber: tabel periodik, buku teks Kimia kelas X, alat tulis.

1. Stimulation (Pemberian Rangsangan)

Amati ilustrasi model atom Bohr untuk natrium dan klor. Elektron beredar pada kulit tertentu mengelilingi inti.



Natrium (Na), Z = 11 **Klor (Cl), Z = 17**

Gambar 2. Model atom Bohr Na (2, 8, 1) dan Cl (2, 8, 7). Titik biru dan pink adalah elektron.

Pertanyaan pemantik: Mengapa natrium mudah melepas elektron, sedangkan klor mudah menerima elektron?

2. Problem Statement (Identifikasi Masalah)

Berdasarkan gambar, tuliskan dua pertanyaan yang ingin kamu jawab tentang cara elektron tersusun pada kulit atom.

1. .....
2. .....

3. Data Collection (Pengumpulan Data)

Informasi: Pada model Bohr, kulit diberi nama K (n = 1), L (n = 2), M (n = 3), dan N (n = 4) dari yang terdekat dengan inti. Kapasitas maksimum kulit ke-n adalah $2n^2$ elektron. Elektron mengisi kulit mulai dari kulit terdalam (K). Elektron pada kulit terluar disebut elektron valensi.

LIVEWORKSHEETS

Lengkapi tabel susunan elektron. Baris He adalah contoh.

Unsur	No. atom (Z)	Kulit K	Kulit L	Kulit M	Kulit N	Elektron valensi
He (contoh)	2	2	0	0	0	2
C	6					
Ne	10					
Na	11					
Cl	17					
K (kalium)	19					
Ca	20					

4. Data Processing (Pengolahan Data)

a. Hitung kapasitas maksimum tiap kulit dengan rumus $2n^2$.

Kulit	n	Perhitungan $2n^2$	Kapasitas maksimum
K	1		
L	2		
M	3		
N	4		

b. Pada atom kalium (Z = 19), elektron ke-19 menempati kulit N, bukan kulit M. Jelaskan pola yang kamu temukan dari data tabel.

c. Bandingkan Na dan K, lalu Ne dan Ca. Apa persamaan jumlah elektron kulit terluar pada pasangan yang sifatnya mirip?

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan analisis

1. Bagaimana hubungan nomor atom dengan jumlah total elektron pada semua kulit?
2. Bagaimana cara menentukan elektron valensi dari susunan elektron model Bohr?
3. Unsur manakah yang kulit terluarnya penuh? Apa dugaanmu tentang kestabilannya?

5. Verification (Pembuktian)

Pembuktian 1. Periksa jawaban tabelmu dengan daftar berikut.

Hal yang diperiksa	Ya / Tidak	Perbaikan
Jumlah elektron semua kulit = nomor atom		
Tidak ada kulit melebihi kapasitas $2n^2$		
Kulit dalam terisi penuh sebelum kulit luar		
Elektron valensi = elektron kulit terluar		

Pembuktian 2. Uji dugaanmu: unsur dengan elektron valensi sama bersifat mirip. Tuliskan susunan elektron pasangan berikut, lalu bandingkan.

Unsur	Z	Susunan elektron (K, L, M, ...)	Elektron valensi	Mirip dengan?
Mg	12			
Ca	20			
F	9			
Cl	17			

6. Generalization (Menarik Kesimpulan)

Berdasarkan kegiatan 1, kesimpulanku tentang cara menentukan konfigurasi elektron model Bohr dan elektron valensi adalah ...

LIVEWORKSHEETS

2 Konfigurasi Elektron: Mekanika Kuantum

Kegiatan 2 | Pertemuan 2

Tujuan: membedakan kulit, subkulit, dan orbital; menuliskan konfigurasi elektron dan diagram orbital.

Alat dan sumber: gambar bentuk orbital, buku teks, alat tulis.

1. Stimulation (Pemberian Rangsangan)

Amati bentuk orbital berikut. Orbital s berbentuk bola, sedangkan orbital p berbentuk balon dengan tiga arah berbeda.



Orbital s (bola) **Orbital p-x** **Orbital p-y** **Orbital p-z**

Gambar 3. Bentuk orbital s dan tiga orbital p. Orbital adalah daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron, bukan lintasan pasti.

Pertanyaan pemantik: Jika elektron tidak beredar pada lintasan tetap, bagaimana kita menggambarkan letaknya dalam atom?

2. Problem Statement (Identifikasi Masalah)

Tuliskan dugaanmu tentang perbedaan antara *lintasan* pada model Bohr dan *orbital* pada model mekanika kuantum, serta apa yang ingin kamu pelajari.

LIVEWORKSHEETS

3. Data Collection (Pengumpulan Data)

Informasi: Setiap kulit (n) terdiri atas satu atau lebih subkulit. Subkulit s memiliki 1 orbital, p 3 orbital, d 5 orbital, f 7 orbital. Satu orbital dapat berisi paling banyak 2 elektron. Kulit n = 1 hanya memiliki subkulit 1s.

Lengkapi tabel berikut.

Kulit (n)	Subkulit	Jumlah orbital tiap subkulit	Kapasitas tiap subkulit
1	1s	1	2
2			
3			
4			

4. Data Processing (Pengolahan Data)

a. Tuliskan konfigurasi elektron unsur berikut dengan urutan 1s, 2s, 2p, 3s, 3p.

Unsur	Z	Konfigurasi elektron
O	8	
Na	11	
P	15	
Cl	17	

b. Gambarlah diagram orbital (kotak dan panah) untuk oksigen dan fosfor. Tandai subkulit yang tidak terisi dengan tanda strip.

Unsur	1s	2s	2p	3s	3p
O				–	–
P					

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan analisis

1. Jelaskan beda kulit, subkulit, dan orbital menggunakan contoh kulit n = 3.
2. Mengapa subkulit p dapat menampung 6 elektron?
3. Bandingkan penulisan Cl pada model Bohr (2, 8, 7) dan mekanika kuantum ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$). Apa perbedaan informasi yang diberikan?

5. Verification (Pembuktian)

Buktikan jawabanmu dengan dua cara: (1) jumlah pangkat (superskrip) pada konfigurasi harus sama dengan nomor atom; (2) jumlah panah pada diagram orbital harus sama dengan jumlah elektron.

Unsur	Jumlah pangkat	Jumlah panah	Sama dengan Z?	Perbaikan
O				
Na				
P				
Cl				

6. Generalization (Menarik Kesimpulan)

Berdasarkan kegiatan 2, kesimpulanku tentang hubungan kulit, subkulit, orbital, dan cara menulis konfigurasi elektron adalah ...

LIVEWORKSHEETS

3 Aturan Pengisian Elektron

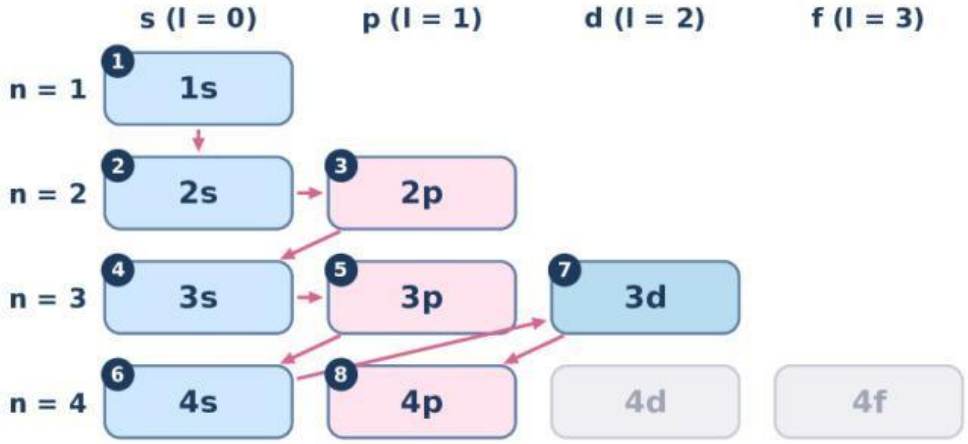
Kegiatan 3 | Pertemuan 3

Tujuan: menerapkan asas Aufbau, larangan Pauli, dan kaidah Hund serta menentukan bilangan kuantum elektron terakhir.

Alat dan sumber: diagram urutan pengisian, buku teks, alat tulis.

1. Stimulation (Pemberian Rangsangan)

Amati diagram urutan pengisian subkulit. Angka pada kotak menunjukkan urutan pengisian, dari energi rendah ke tinggi.



Gambar 4. Diagram tingkat energi dan urutan pengisian: 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p.

Perhatikan tiga diagram orbital 2p untuk atom nitrogen (tiga elektron di 2p) berikut.



Diagram A (2p) **Diagram B (2p)** **Diagram C (2p)**

Gambar 5. Tiga diagram orbital 2p nitrogen. Hanya satu yang benar.

Pertanyaan pemantik: Diagram manakah yang benar, dan mengapa dua lainnya salah?

2. Problem Statement (Identifikasi Masalah)

Tuliskan pertanyaan yang ingin kamu jawab: aturan apa yang menentukan cara elektron mengisi orbital?

LIVEWORKSHEETS

3. Data Collection (Pengumpulan Data)

Cari dari buku teks dan diskusi kelompok, lalu lengkapi tabel aturan berikut.

Aturan	Pernyataan (dengan kata sendiri)	Contoh penerapan
Asas Aufbau		
Larangan Pauli		
Kaidah Hund		

Bilangan kuantum: n = kulit (1, 2, 3, ...). l = subkulit (0 untuk s, 1 untuk p, 2 untuk d, 3 untuk f; nilai 0 sampai n − 1). m = orbital (−l sampai +l). s = spin (+½ atau −½).

4. Data Processing (Pengolahan Data)

a. Tuliskan urutan pengisian subkulit sampai 4p: 1s, ...

b. Pada Gambar 5, aturan apa yang dilanggar diagram B dan C? Diagram mana yang benar?

c. Tentukan empat bilangan kuantum elektron terakhir. Isi spin ↑ (+½) lebih dulu, orbital diisi dari m terkecil.

Unsur	Konfigurasi elektron	Subkulit terakhir	n	l	m	s
$_{7}N$						
$_{8}O$						
$_{11}Na$						
$_{17}Cl$						
$_{26}Fe$						

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan analisis

1. Mengapa subkulit 4s terisi sebelum 3d?
2. Mengapa dua elektron dalam satu orbital harus memiliki spin berlawanan?
3. Dapatkah ada elektron dengan n = 2 dan l = 2? Jelaskan.
4. Mengapa elektron mengisi orbital-orbital p secara tunggal terlebih dahulu?

5. Verification (Pembuktian)

Tukar lembar dengan kelompok lain. Periksa diagram dan bilangan kuantum mereka. Dalam satu atom, tidak boleh ada dua elektron dengan empat bilangan kuantum yang sama.

Pemeriksaan	Sesuai?	Catatan koreksi
Urutan pengisian mengikuti Aufbau		
Setiap orbital maksimal 2 elektron berspin berlawanan		
Orbital setingkat diisi tunggal dulu (Hund)		
Nilai n, l, m, s berada dalam rentang yang diperbolehkan		

Pengayaan: Cr ([Ar] $3d^5$ $4s^1$) dan Cu ([Ar] $3d^{10}$ $4s^1$) adalah pengecualian karena subkulit d setengah penuh atau penuh lebih stabil.

6. Generalization (Menarik Kesimpulan)

Berdasarkan kegiatan 3, kesimpulanku tentang tiga aturan pengisian elektron dan makna bilangan kuantum adalah ...

LIVEWORKSHEETS

4 Gas Mulia dan Sistem Periodik

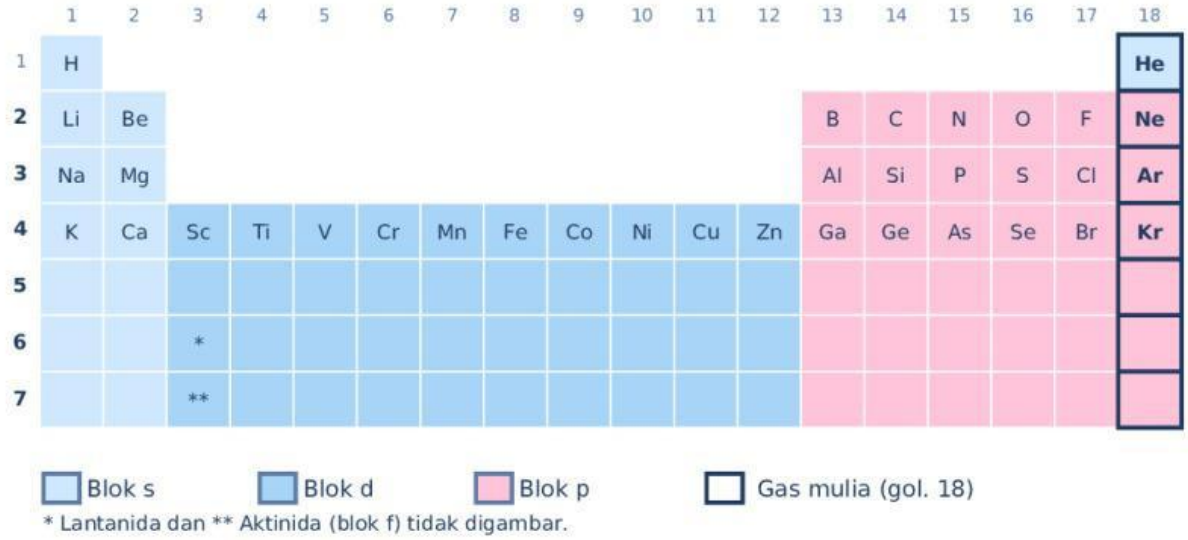
Kegiatan 4 | Pertemuan 4

Tujuan: menuliskan konfigurasi elektron dengan notasi gas mulia serta menentukan golongan dan periode unsur.

Alat dan sumber: tabel periodik, buku teks, pensil warna.

1. Stimulation (Pemberian Rangsangan)

Amati tabel periodik berikut. Warna menunjukkan blok subkulit yang terakhir terisi.



Gambar 6. Tabel periodik (golongan 1–18, periode 1–7). Unsur periode 1–4 diberi simbol.

Pertanyaan pemantik: Bagaimana kita dapat menebak letak suatu unsur dalam tabel periodik hanya dari konfigurasi elektronnya?

2. Problem Statement (Identifikasi Masalah)

Tuliskan dugaanmu: bagian konfigurasi elektron manakah yang menunjukkan golongan, dan bagian manakah yang menunjukkan periode?

LIVEWORKSHEETS

3. Data Collection (Pengumpulan Data)

Lengkapi konfigurasi gas mulia. Notasi singkat memakai lambang gas mulia sebelumnya dalam tanda kurung siku. Kr sudah diberikan: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$.

Gas mulia	Z	Konfigurasi elektron lengkap	Notasi singkat
He	2	$1s^2$	–
Ne	10		
Ar	18		
Kr	36	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$	

4. Data Processing (Pengolahan Data)

a. Tuliskan konfigurasi dengan notasi gas mulia, lalu tentukan elektron valensi, golongan, dan periode.

Unsur	Notasi gas mulia	Elektron valensi	Golongan	Periode
$_{11}Na$				
$_{13}Al$				
$_{16}S$				
$_{20}Ca$				
$_{35}Br$				
$_{26}Fe$				

b. Temukan pola dari tabel dan lengkapi pernyataan berikut.

Pola	Pernyataanmu
Periode	Periode unsur = ...
Blok s dan p (golongan A)	Elektron valensi = ...
Blok d (golongan B)	Golongan ditentukan oleh jumlah elektron .....

c. Teka-teki: unsur X memiliki konfigurasi [Ne] $3s^2\ 3p^4$. Tentukan nomor atom, golongan, periode, dan nama unsurnya.

LIVEWORKSHEETS