

E-LKPD
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
SISTEM PERIODIK UNSUR

Nama :

Kelas :

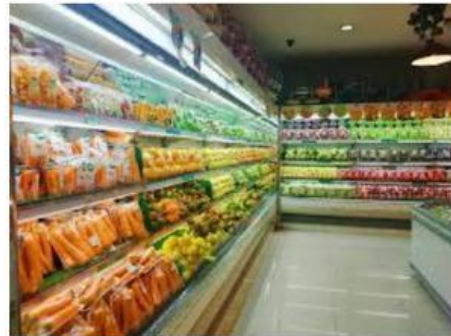
KEGIATAN BELAJAR

A. Orientasi masalah

Amatilah gambar berikut



<https://goto.now/dOWEk>



<https://goto.now/P5mGq>

Coba perhatikan dan amati dari gambar diatas! Apa yang kalian lihat dan pikirkan dari gambar diatas? Dan apa hubungannya dengan sistem periodik unsur?

Gambar diatas adalah contoh yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari yang ada di supermarket. Kalian mungkin sering melihat susunan barang maupun makanan yang tersusun dengan rapi dan terlihat indah dipandang mata. Bagaimana mereka menyusun dan menyimpan barang dan makanan dengan rapi? Berdasarkan apa mereka mengurutkan dan mengelompokkan barang ataupun makanan pada tempat atau rak yang sudah disediakan?

Sebenarnya dari gambar diatas sesuai dengan tabel periodik unsur, dimana tabel periodik unsur tidak akan tersusun dengan sendirinya, ada perkembangan dalam menyusun dan setiap unsur memiliki nomer atom dan nomor massa.

B. Mengorganisasikan Siswa

Setelah memahami masalah diatas, jawablah pertanyaan berikut :

1. Bagaimana barang dan makanan disusun dengan rapi disupermarket?
2. Kenapa penataan dilakukan secara rapi?
3. Apa manfaat mempelajari sistem periodik unsur?

Tonton video berikut untuk belajar sisitem periodik unsur supaya semakin paham.

- https://youtu.be/5TCrcG2ny9w?si=OllHgiEoLFiz_r4Y
- <https://youtu.be/paeTICk9onk?si=h8Pm8xtj28gLuFUA>

C. Membimbing penyelidikan Individu/Kelompok

Sistem Periodik Unsur

1. Perkembangan sistem periodik unsur

a. Pengelompokan atas dasar logam dan non logam

Penggolongan ini dikemukakan oleh Lavoisier pada tahun 1789. Beliau mengelompokkan berdasarkan sifat logam dan nonlogam, unsur –unsur yang dikelompokkan baru terdapat 33 jenis unsur seperti pada tabel dibawah.

kelompok	Gas	Non logam		Logam		Tanah
Nama unsur	Cahaya Kalor Oksigen Nitrogen Hidrogen	Sulfur Fosfor Karbon Asam klorida Asam florida Asam borak	Antimon Arsen Kobalt Timah Mangan Molibdenum	Emas Timbel Seng Raksa Bismut Tembaga	Besi Perak Nikel Platina Tungsten	Kapur (kalsium oksida) Magnesia (magnesium oksida) Barit (barium oksida) Alumina (aluminium oksida) Silika (silikon oksida)

b. Tabel Periodik Triade Dobereiner

Johan Wolfgang Dobereiner tahun 1892 profesor ahli kimia di Jerman mengatakan bahwa massa atom relatif Stronsium sangat dekat dengan masa atom rata-rata 2 atom yang memiliki sifat sama dengan Stronsium yaitu kalsium dan barium. Maka dari itu beliau menyimpulkan bahwa unsur-unsur dapat dikelompokkan kedalam 3 kelompok unsur berdasarkan masa rata-rata dari dua unsur yang memiliki kemiripan sifat yang disebut dengan triade. Massa unsur kedua merupakan rata-rata dari massa atom unsur pertama dan ketiga.

Cobalah kerjakan tabel dibawah sesuai dengan penjelasan diatas.

Triade	Ar	Rata-rata Ar unsur pertama dan ketiga
Kalsium (Ca)	40
Stronsium (Sr)	88	
Barium (Ba)	137	
Litium (Li)	7
Kalium (K)	23	
Natrium (Na)	39	
Klor (Cl)	35,45
Brom (Br)	80	
Iod (I)	126,90	

c. Hukum Oktaf Newlands

R. Newlands, ahli kimia di Inggris pada tahun 1862, menyatakan bahwa unsur berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya dan kemiripan sifat yang dimilikinya setelah perbedaan 1 oktaf (unsur ke 1 memiliki sifat yang mirip dengan unsur ke 8, unsur ke 2 mirip dengan unsur ke 9 dst).

1 H	2 Li	3 G	4 Be	5 C	6 N	7 O
8F	9 Na	10 Mg	11 Al	12 Si	13 P	14 S
15 Cl	16 Ka	17 Ca	18 Cr	19 Ti	20 Mn	21 Fe
22 Co dan Ni	23 Cu	24 Zn	25 Y	26 Ln	27 As	28 e

Dari tabel hukum oktav diatas maka

1. Hidrogen memiliki sifat yang sama dengan,.....
2. Berelium memiliki sifat yang sama dengan,.....
3. Oksigen memiliki sifat yang sama dengan,.....

d. Sistem Periodik Mendeleev

Dimitri Mendeleev tahun 1869 sarjana asal Rusia, beliau menyimpulkan bahwa sifat-sifat unsur adalah fungsi periodik dari massa atom relatifnya, yang berarti bahwa unsur-unsur diurutkan berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya maka sifatnya akan berulang secara periodik. Unsur yang memiliki sifat yang sama disusun satu lajur vertikal disebut golongan dan kenaikan masa atom relatifnya satu lajur horizontal disebut periode.

e. Sistem Periodik Modern

SUSUNAN BERKALA
UNSUR - UNSUR KIMIA

LEGENDA

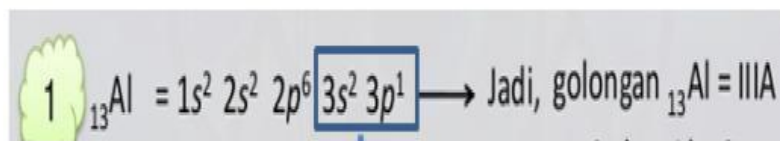
- (1) Blok utama = s dan p
- (2) Blok transisi = d dan f
- (3) Blok blok d = d
- (4) Blok blok f = f
- (5) Unsur-unsur blok s dan p
- (6) Unsur-unsur blok d dan f

Henry Moseley menyempurnakan sistem periodik Mendeleev, ia menyatakan bahwa : Unsur yang disusun berdasarkan kenaikan nomor atom, sifat unsur akan berulang secara periodik. Terdiri atas lajur vertikal (golongan) dan lajur horizontal (periode)

2. Golongan dan Periode

a. Golongan

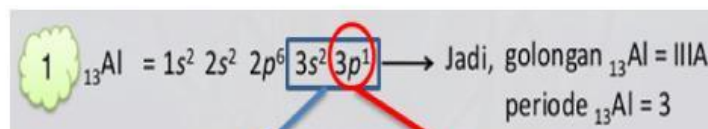
Golongan merupakan kolom yang berisi unsur-unsur yang mempunyai kemiripan sifat atau lajur tegak yang terdapat dalam sistem periodik unsur (atas ke bawah). Pada sistem periodik modern terdapat golongan utama yang disebut **golongan A** dan golongan transisi yang disebut **golongan B**.



- Karena berhenti di p maka termasuk golongan A
- Untuk golongan(jumlah elektron valensi) yang dihitung s+p karena berhenti di p = 2 + 1 = 3 (III)
- Maka dapat diketahui bahwa $_{13}\text{Al}$ termasuk golongan IIIA

b. Periode

Periode adalah baris dengan nomor atom yangurut dari kiri ke kanan atau lajur horizontal dalam sistem periodik.



- Karena berhenti di p maka termasuk golongan A
- Untuk golongan(jumlah elektron valensi) yang dihitung s+p karena berhenti di p = 2 + 1 = 3 (III)
- Maka dapat diketahui bahwa $_{13}\text{Al}$ termasuk golongan IIIA

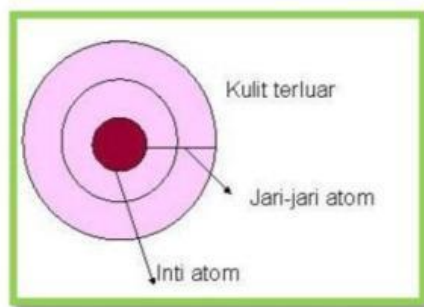
Periode = jumlah kulit paling besar = bilangan kuantum utama terakhir = 3

Tentukan golongan dan periode dari unsur-unsur berikut :

1. ${}^7\text{N}$
2. ${}^{26}\text{Fe}$
3. ${}^{17}\text{Cl}$
4. ${}^{22}\text{Ti}$
5. ${}^4\text{Be}$

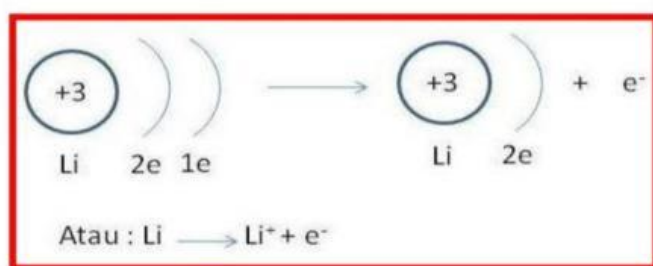
3. Sifat Sistem periodik Unsur

a. Jari-jari atom



Jari-jari atom adalah jarak antara inti atom dengan elektron pada kulit terluar. Panjang pendeknya jari-jari atom tergantung jumlah tingkat energi dan muatan inti atom. Semakin banyak jumlah tingkat energi maka jari-jari atom semakin panjang. Jika jumlah kulit atom sama maka yang berpengaruh terhadap jari-jari adalah muatan inti, dimana semakin banyak muatan inti maka semakin pendek jari-jari atom

b. Energi Ionisasi



Energi ionisasi adalah energi minimum yang diperlukan untuk melepaskan satu elektron terluar dari atom dalam fase gas. Energi ionisasi dinyatakan dalam satuan kJ/mol. Harga energi ionisasi dipengaruhi oleh besarnya nomor atom dan ukuran jari-jari atom, semakin besar jari-jari atom maka gaya tarik inti terhadap elektron akan semakin lemah dan elektron terluar akan mudah lepas sehingga energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron terluar semakin kecil.

c. Afinitas Elektron

Afinitas elektron adalah besarnya energi yang dibebaskan suatu atom berfase gas jika menangkap elektron. Nilai afinitas sejalan dengan jari-jari atom, makin kecil jari-jari atom maka nilai afinitasnya akan semakin tinggi dan sebaliknya jika jari-jari atom semakin besar maka afinitas elektronnya semakin kecil.

d. Keelektronegatifan

Keelektronegatifan adalah kecenderungan suatu atom untuk menangkap elektron sehingga bermuatan negatif. Skala keelektronegatifan yang dipakai sampai sekarang adalah yang dikembangkan Pauli, ia memberikan skala 4 untuk unsur fluorin yang memiliki skala terbesar dan untuk yang lainnya dibawah nilai 4. Karena fluor terdapat dipojok kanan paling atas sehingga mudah menarik elektron dari atom yang lain. Sedangkan francium ada dipojok kiri memiliki skala keelektronegatifan 0,7 yang paling rendah sehingga sangat sulit untuk menarik elektron atau lebih mudah melepas elektronnya. Tabel skala keelektronegatifan dibawah.

Li 1,0	Be 1,6	B 2,0	C 2,6	N 3,0	O 3,4	F 4,0
Na 0,9	Mg 1,3	Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,2
K 0,8	Ca 1,0	Ga 1,8	Ge 2,0	As 2,2	Se 2,6	Br 3,0
Rb 0,8	Sr 1,0	In 1,8	Sn 2,0	Sb 2,0	Te 2,1	I 2,7
Cs 0,8	Ba 0,9	Ti 2,0	Pb 2,3	Bi 2,0	Po 2,0	At 2,2
Fr 0,7	Ra 0,9					

Sumber: Foundations of Chemistry, 1996

D. Pengembangan dan Penyajian Hasil

Dari beberapa sumber yang diperoleh salah satunya dari video dan LKPD maka kalian dapat mendiskusikan dan menyimpulkan hasil dari mempelajari sistem periodik unsur dari sumber-sumber tersebut.

Tuliskan kesimpulan apa saja yang barusan kalian pelajari pada materi sistem periodik unsur diatas dan laporkan hasil kesimpulannya

E. Mengevaluasi

Latihan Soal Esay

1. Tuliskan apa saja sifat-sifat periodik unsur dan berikan penjelasannya
2. Bagaimana perkembangan sistem periodik unsur
3. Jelaskan yang dimaksud periode dan golongan
4. Simpulkan apa pentingnya mempelajari sistem periodik unsur
5. Manakah pasangan unsur berikut yang mempunyai :

Manakah pasangan unsur berikut yang mempunyai :

1. Jari-jari yang lebih besar ${}_{9}\text{F}$ atau ${}_{35}\text{Br}$
2. Energi ionisasi yang lebih besar ${}_{11}\text{Na}$ atau ${}_{17}\text{Cl}$
3. Afinitas elektron yang lebih kecil ${}_{3}\text{Li}$ atau ${}_{11}\text{Na}$
4. Keelektronegatifan yang lebih besar ${}_{6}\text{C}$ atau ${}_{9}\text{F}$

Latihan Soal Pilihan Ganda

1. Kelebihan pengelompokan unsur dari Mendeleyev yaitu ...
 - a. Tidak menyediakan beberapa tempat kosong untuk unsur-unsur yang belum ditemukan
 - b. Semua unsur dalam satu golongan mempunyai sifat sama
 - c. **Diprediksinya suatu unsur yang saat itu belum ditemukan.**
 - d. Dalam satu periode tidak ada unsur yang memiliki nomor massa berada di belakang unsur yang memiliki nomor massa lebih besar.
 - e. Penempatan unsur-unsur menjadi lebih pendek/ sederhana.
2. Pernyataan di bawah ini yang salah mengenai sifat periodik unsur-unsur dalam satu golongan dari atas ke bawah adalah

- a. Jari-jari atom semakin besar
 - b. Energi ionisasi semakin kecil
 - c. Afinitas elektron semakin kecil
 - d. Keelektronegatifan semakin kecil
 - e. Sifat logam bertambah besar
3. Tentukan unsur-unsur yang mengalami peningkatan keelektronegatifan (kecil kebesar) adalah....
- a. 6C dan 9F
 - b. 11Na dan 19K
 - c. 19K dan 20Ca
 - d. 13Al dan 31Ga
 - e. 6C dan 14Si
4. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut :
- I. Sistem periodik bentuk panjang,
 - II. Disusun berdasarkan kenaikan massa atom
 - III. Unsur dikelompokkan terdiri dari tiga unsur
 - IV. Disusun berdasarkan kenaikan nomor atom dan kemiripan sifat
 - V. Sistem periodik unsur pendek
 - VI. Terdapat periode dan golongan
- Dari pernyataan-pernyataan diatas yang termasuk sistem periodik unsur atau sistem periodik modern adalah....
- a. Benar semua
 - b. II dan V
 - c. IV dan V
 - d. III dan VI
 - e. I dan IV
5. Nomor atom unsur masing-masing adalah ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{17}\text{Cl}$ dan ${}_{19}\text{K}$. Urutan jari-jari atom dari yang terbesar adalah..
- a. $\text{K} > \text{Na} > \text{Cl} > \text{O}$
 - b. $\text{Cl} > \text{K} > \text{Na} > \text{O}$
 - c. $\text{Cl} < \text{O} < \text{Na} < \text{K}$
 - d. $\text{O} > \text{Na} > \text{K} > \text{Cl}$
 - e. $\text{K} < \text{Na} < \text{O} < \text{Na}$

Identitas Penulis

Ziyadatus Sa'adah lahir di Kendal, Jawa Tengah, 27 Februari 2000. Perempuan yang akrab dianggil Ziya adalah anak kedua dari empat bersaudara. Penulis sekarang tinggal di Patebon, Kendal. Pada saat ini penulis tercatat sebagai mahasiswa UIN Walisongo Semarang. Sebelum diperguruan tinggi penulis menempuh pendidikan di TK Muslimat 07, SDN 1 Donosari, SMP N 2 Patebon dan MAN Kendal.

Pengembangan E-LKPD ini dilakukan dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi. Semoga e-LKPD ini nantinya dapat bermanfaat bagi siswa dan guru.

Terimakasih sudah membaca E-LKPD ini dengan baik.