SIFAT-SIFAT PERIODIK UNSUR

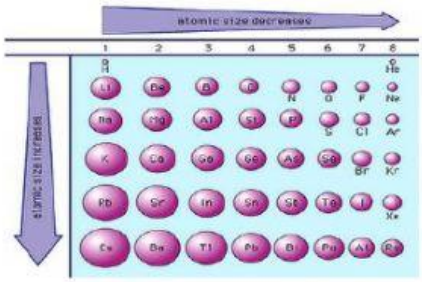
Sifat periodik adalah sifat yang berubah secara beraturan sesuai dengan kenaikan nomor atom, yaitu dari kiri ke kanan dalam satu periode, atau dari atas ke bawah dalam satu golongan.

https://www.youtube.com/watch?v=GRc1_j7iTeo

1. Jari-jari Atom

   Jari-jari atom adalah jarak dari inti hingga kulit elektron terluar. Besar kecilnya jari-jari atom terutama ditentukan oleh dua faktor, yaitu jumlah kulit dan muatan inti.

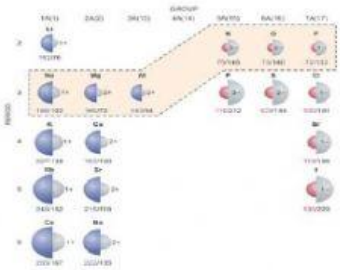
   Untuk unsur-unsur segolongan, semakin banyak kulit atom, semakin besar jari-jarinya.
   Untuk unsur-unsur seperiode, semakin besar muatan inti, maka semakin kuat gaya tarik inti terhadap elektron, sehingga semakin kecil jari-jarinya.




   Jari-jari ion adalah jari-jari dari kation atau anion yang dihitung berdasarkan jarak antara dua inti kation dan anion dalam kristal ionik.Kation (ion bermuatan positif) terbentuk dari pelepasan elektron dari kulit terluar atom netral sehingga tolakan antar elektron berkurang, tarikan elektron oleh inti lebih kuat, dan jari-jari dari kation lebih kecil dari atom netralnya. Anion (ion bermuatan negatif) terbentuk dari penangkapan elektronpada atom netral sehingga tolakan antar elektron bertambah dan jari-jari dari anion lebih besar dari atom netralnya. Dalam satu golongan, dari atas ke bawah, jari-jari ion bermuatan sama cenderung semakin besar,

LIVEWORKSHEETS

sebagaimana pertambahan kulit elektron. Dalam periode,pada deretan ion isoelektronik (spesi-spesi dengan jumlah elektron sama dan konfigurasi elektron sama, seperti $O^{2-}$, $F^{-}$, $Na^{+}$, $Mg^{2+}$, dan $Al^{3+}$ dengan 10 elektron), semakin besar muatan kation maka semakin kecil jari-jari ion, namun semakin besar muatan anion maka semakin besar jari-jari ion.



Jari-jari atom dan ion beberapa unsur dalam satuan pm
(Sumber: Silberberg, Martin S. 2009. Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change (5th edition). New York: McGraw Hill)

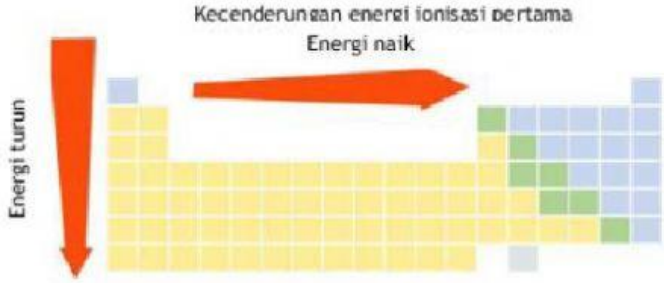
2. Energi Ionisasi
Energi Ionisasi adalah energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron yang terikat paling lemah oleh suatu atom atau ion dalam wujud gas.

Hubungan energi ionisasi dengan nomor atom.

- dalam satu golongan, dari atas ke bawah, energi ionisasi semakin kecil
- dalam satu periode, dari kiri ke kanan, energi ionisasi cenderung bertambah

Besar kecilnya energi ionisasi bergantung pada besar gaya tarik inti terhadap elektron kulit terluar, yaitu elektron yang akan dilepaskan. Semakin kuat gaya tarik inti, semakin besar energi ionisasi

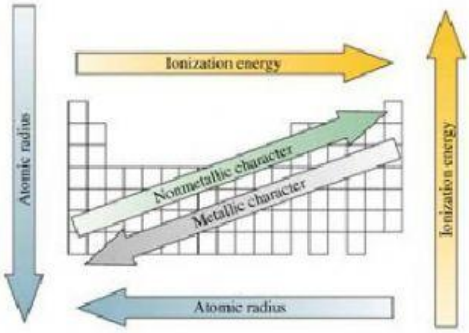
- dalam satu golongan, dari atas ke bawah, jari-jari atom bertambah besar, sehingga gaya tarik inti terhadap elektron terluar semakin lemah. Oleh karena itu, energi ionisasi berkurang
- dalam satu periode, dari kiri ke kanan, jari-jari atom berkurang, sehingga gaya tarik inti terhadap elektron semakin kuat. Oleh karena itu energi ionisasi bertambah.




LIVEWORKSHEETS

Energi ionisasi adalah energi yang dibutuhkan oleh sebuah atom atau ion dalam fase gas untuk melepaskan sebuah elektronnya. Dalam satu golongan, dari atas ke bawah, energi ionisasi pertama cenderung semakin kecil, sebagaimana jarak dari inti ke elektron terluar bertambah sehingga tarikan elektron terluaroleh inti berkurang. Dalam satu periode, dari kiri ke kanan, energi ionisasi pertama cenderung semakin besar, sebagaimana pertambahan muatan inti efektif sehingga tarikan oleh inti bertambah.

Sifat-sifat sistem periodik unsur




Ringkasan sifat-sifat sistem periodik unsur: jari-jari atom, energi ionisasi, dan sifat logam

3. Afinitas Elektron
   Afinitas elektron adalah besarnya energi yang dihasilkan atau dilepaskan apabila suatu atom menarik sebuah elektron

   Dalam satu golongan dari atas ke bawah, afinitas elektron cenderung berkurang
   Dalam satu periode dari kiri ke kanan, afinitas elektron cenderung bertambah
   Kecuali unsur alkali tanah dan gas mulia, semua unsur golongan utama mempunyai afinitas elektronn bertanda negatif. Afinitas elektron terbesar dimiliki oleh golongan halogen

   Afinitas elektron adalah kuantitas perubahan energi ketika sebuah atom atau ion dalam fase gas menerima sebuah elektron. Jika kuantitas perubahan energi bertanda positif, terjadi penyerapan energi, sedangkan jika bertanda negatif, terjadi pelepasan energi. Semakin negatif nilai afinitas elektron, semakin besar kecenderungan atom atau ion menerima elektron (afinitas terhadap elektron semakin besar). Dalam satu golongan, dari atas ke bawah, afinitas elektron cenderung semakin kecil, dengan banyak pengecualian. Dalam satu periode, dari kiri ke kanan, sampai golongan 7A, afinitas elektron cenderung semakin besar, dengan banyak pengecualian.

LIVEWORKSHEETS

| 1A (1) | 2A (2) | 3A (13) | 4A (14) | 5A (15) | 6A (16) | 7A (17) | 8A (18) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H −72.6 | | | | | | | He (0.0)* |
| Li −59.6 | Be >0 | B −26.7 | C −122 | N +7 | O −141 | F −328 | Ne (+29)* |
| Na −52.9 | Mg >0 | Al −42.5 | Si −134 | P −72.0 | S −200 | Cl −349 | Ar (+35)* |
| K −48.4 | Ca −2.4 | Ga −28.9 | Ge −119 | As −78.2 | Se −195 | Br −325 | Kr (+39)* |
| Rb −46.9 | Sr −5.0 | In −28.9 | Sn −107 | Sb −103 | Te −190 | I −295 | Xe (+41)* |
| Cs −45.5 | Ba −14 | Tl −19.2 | Pb −35.2 | Bi −91.3 | Po −183.3 | At −270* | Rn (+41)* |

*Calculated values.

Nilai afinitas elektron unsur-unsur golongan utama dalam satuan kJ/mol
(Sumber: Gilbert, Thomas N. et al. 2012. Chemistry: The Science in Context (3rd edition). New York: W. W. Norton & Company, Inc.)

4. Keelektronegatifan

Keelektronegatifan adalah kecenderungan suatu atom dalam menarik pasangan elektron yang digunakan bersama dalam membentuk ikatan.

Unsur yang mempunyai energi ionisasi dan afinitas elektron yang besar tentu akan mempunyai keelektronegatifan yang besar pula.

Elektronegativitas adalah ukuran kemampuan suatu atom dalam sebuah molekul (keadaan berikatan) untuk menarik elektron kepadanya. Semakin besar elektronegativitas, semakin mudah atom tersebut menarik elektron kepadanya sendiri. Dalam satu golongan, dari atas ke bawah, elektronegativitas cenderung semakin kecil. Dalam satu periode, dari kiri ke kanan, elektronegativitas cenderung semakin besar.

below 1.0 | 1.0–1.4 | 1.5–1.9 | 2.0–2.4 | 2.5–2.9 | 3.0–4.0

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Li 1.0 | Be 1.5 | | | | | | | | | | | B 2.0 | C 2.5 | N 3.0 | O 3.5 | F 4.0 |
| Na 0.9 | Mg 1.2 | | | | | | | | | | | Al 1.5 | Si 1.8 | P 2.1 | S 2.5 | Cl 3.0 |
| K 0.8 | Ca 1.0 | Sc 1.3 | Ti 1.5 | V 1.6 | Cr 1.6 | Mn 1.5 | Fe 1.8 | Co 1.8 | Ni 1.8 | Cu 1.9 | Zn 1.6 | Ga 1.6 | Ge 1.8 | As 2.0 | Se 2.4 | Br 2.8 |
| Rb 0.8 | Sr 1.0 | Y 1.2 | Zr 1.4 | Nb 1.6 | Mo 1.8 | Tc 1.9 | Ru 2.2 | Rh 2.2 | Pd 2.2 | Ag 1.9 | Cd 1.7 | In 1.7 | Sn 1.8 | Sb 1.9 | Te 2.1 | I 2.5 |
| Cs 0.8 | Ba 0.9 | La–Lu* | Hf 1.3 | Ta 1.5 | W 2.4 | Re 1.9 | Os 2.2 | Ir 2.2 | Pt 2.2 | Au 2.4 | Hg 1.9 | Tl 1.8 | Pb 1.8 | Bi 1.9 | Po 2.0 | At 2.2 |
| Fr 0.7 | Ra 0.9 | Ac–Lr† | | | | | | | | | | | | | | |

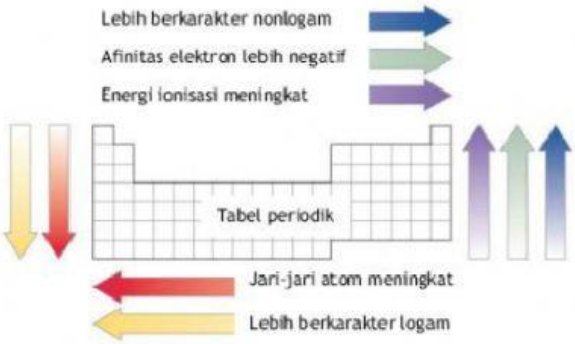
*Lanthanides: 1.1–1.3
†Actinides: 1.3–1.5

elektronegativitas sistem periodik unsur Elektronegativitas dari unsur-unsur dalam skala Linus Pauling
(Sumber: Petrucci, Ralph H. et al. 2011. General Chemistry: Principles and Modern Applications (10th edition). Toronto: Pearson Canada Inc.)

LIVEWORKSHEETS

5. Sifat Logam dan NonLogam

   Sifat logam bergantung pada energi ionisasi. Semakin besar energi ionisasi, semakin sukar bagi atom untuk melepas elektron, dan semakin berkurang sifat logamnya.




**Kesimpulan :**

Makin ke kiri

Makin ke bawah

Jari-jari atom makin **besar**
Energi Ionisasi makin **kecil**
Afinitas electron makin **kecil**
Keelektronegatifan makin **kecil**
Sifat logam cenderung lebih **kuat**, sifat non logam cenderung lebih **lemah**

Contoh : Perhatikan tabel berikut!

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| C | D | E | F | G | H | I | J |
| B | | | | | | | |
| A | | | | | | | |

Tentukan :

a. Jari-jari atom terbesar
b. Energy ionisasi terbesar
c. Urutan afinitas elektron dari terkecil s.d terbesar
d. Urutan Keelektronegatifan dari terbesar s.d terkecil
e. Logam yang paling kuat
f. Non logam paling kuat

LIVEWORKSHEETS

Penyelesaian :

Makin ke kiri

Makin Ke bawah

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| C | D | E | F | G | H | I | J |
| B | | | | | | | |
| A | | | | | | | |

a. Jari-jari atom terbesar : A (semakin ke kiri dan makin ke bawah jari-jari atom makin besar)
b. Energy ionisasi terbesar : J (semakin ke atas dan makin ke kanan energy ionisasi makin besar)
c. Urutan afinitas elektron dari terkecil s.d terbesar : A, B, C, D, E, F, G, H, I, J (makin ke kiri dan ke bawah afinitas electron makin kecil)
d. Urutan Keelektronegatifan dari terbesar s.d terkecil : J, I, H, G, F, E, D, C, B, A (makin ke kiri dan ke bawah keelektronegatifan makin kecil)
e. Logam yang paling kuat : A (makin ke kiri dan makin ke bawah sifat logam makin kuat)
f. Non logam paling kuat : J (makin ke atas dan ke kanan sifat non logam makin kuat)

**Latihan Soal:**

1. Perhatikan tabel berikut!

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | S | T |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | R | |
| P | | Q | | | |

Tentukan :

a. Jari-jari atom terbesar :
b. Energy ionisasi terbesar :
c. Urutan afinitas elektron dari terkecil s.d terbesar :
d. Urutan Keelektronegatifan dari terbesar s.d terkecil :
e. Logam yang paling kuat :
f. Non logam paling kuat :

LIVEWORKSHEETS

2. Perhatikan tabel berikut!

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | W |
| | | | | |
| | | | | X |
| | | Y | | |
| Z | | | | |

Tentukan :

a. Jari-jari atom terkecil :
b. Energi ionisasi terkecil :
c. Urutan Afinitas electron dari terbesar s.d terkecil :
d. Urutan keelektronegatifan terkecil s.d terbesar :
e. Logam paling kuat :
f. Non logam paling kuat :

LIVEWORKSHEETS