



اتصالات شیمیایی

دکتر ستاره

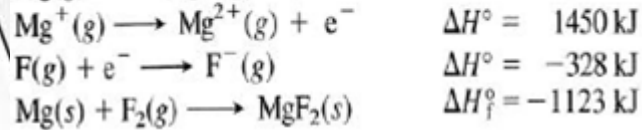
- نیرویی که اتمها را کنار هم نگه می دارد:

پیوند شیمیایی

➤ پیوند یونی

➤ پیوند کووالانسی

➤ پیوند فلزی



molecule

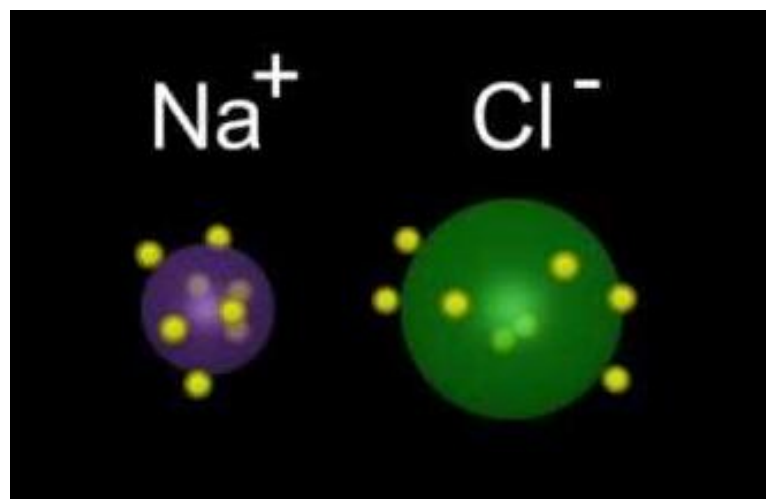
پیوند یونی

❖ انتقال الکترون از یک اتم به اتم دیگر:

■ آنیون (الکترون می گیرد- بار منفی)

■ کاتیون (الکترون از دست می دهد- بار مثبت)

□ **جاذبه الکتروستاتیک** بین یونهای با بار مخالف

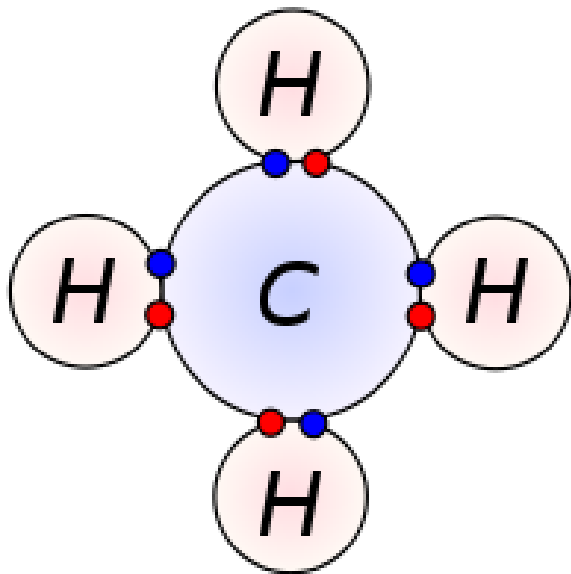


molecule

پیوند کووالانسی

❖ الکترونها به اشتراک گذاشته می شود

— هر پیوند کووالانسی متشکل از یک جفت الکترون است که دو اتم در آن سهیم است.



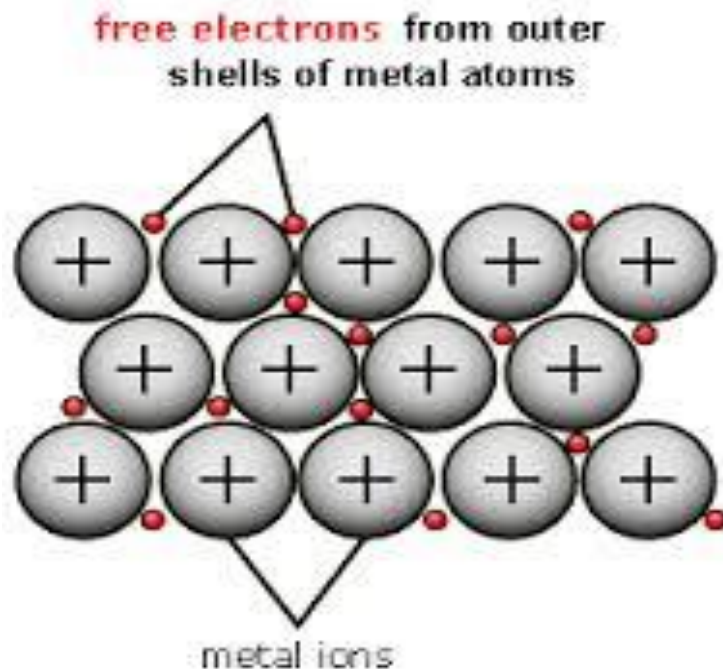
● Electron from hydrogen

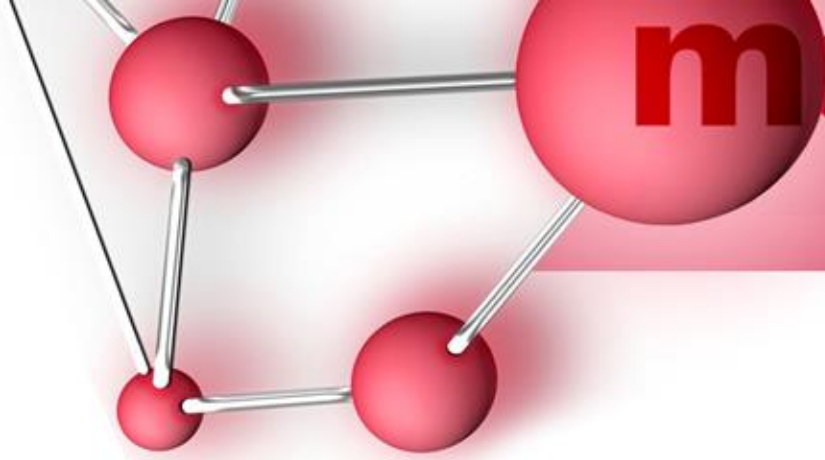
● Electron from carbon

molecule

پیوند فلزی

- در فلزات و آلیاژها دیده می شود.
- الکترون های لایه بیرونی فلز، آزادانه در سراسر ساختار حرکت می کند.





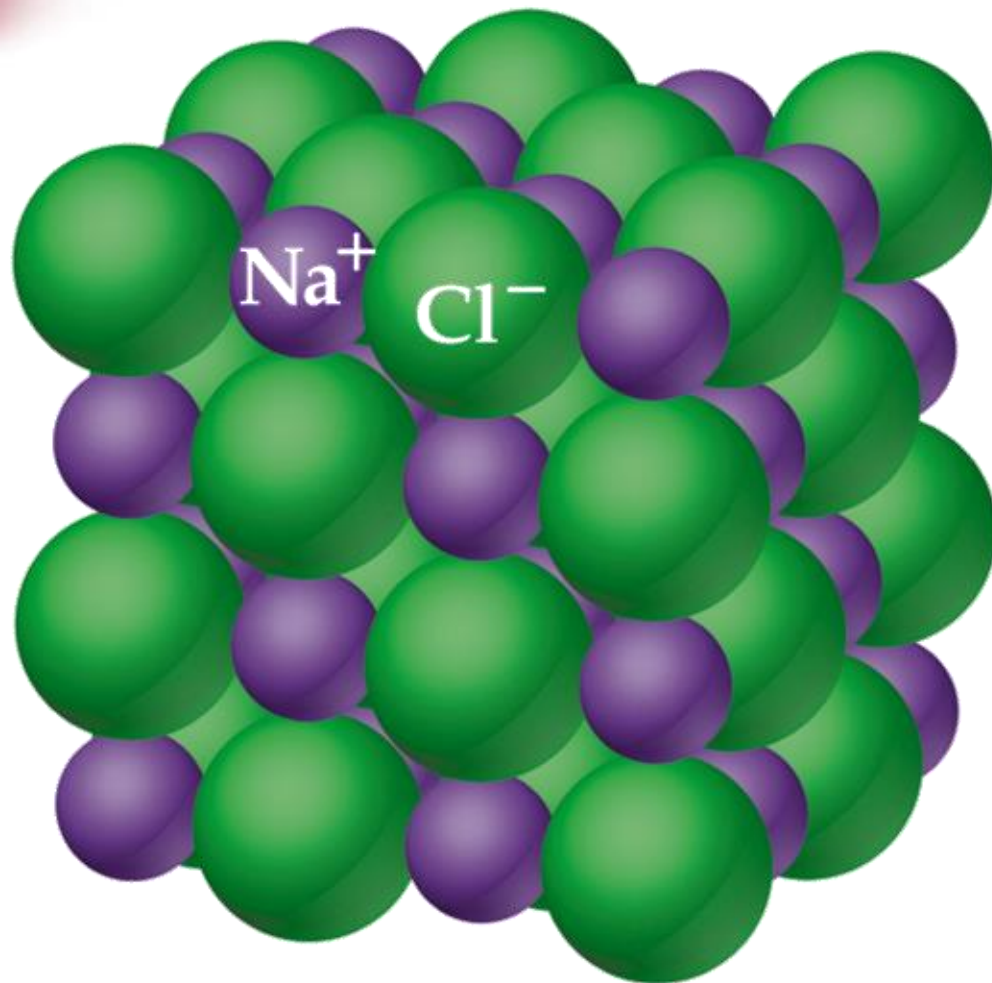
molecule

بحث اصلی این جلسه:

پیوند یونی

molecule

ساختار یونی



تشکیل ترکیب یونی

□ هنگامی که فلز سدیم و گاز کلر با هم تماس می‌یابند به سرعت ترکیب شده و کلرید سدیم جامد به دست می‌آید.

□ سدیم تمایل زیادی به از دست دادن الکترون و رسیدن به آرایش هشتایی (گاز بی‌اثر Ne) دارد پس انرژی کمی صرف یون شدن سدیم می‌شود. (انرژی یون شدن سدیم کم است)

□ کلر تمایل زیادی به جذب الکترون و رسیدن به آرایش گاز بی‌اثر بعدی (Ar) را دارد، پس الکترون خواهی زیادی دارد.

molecule

تشکیل پیوند یونی

Chlorine atom (Cl)

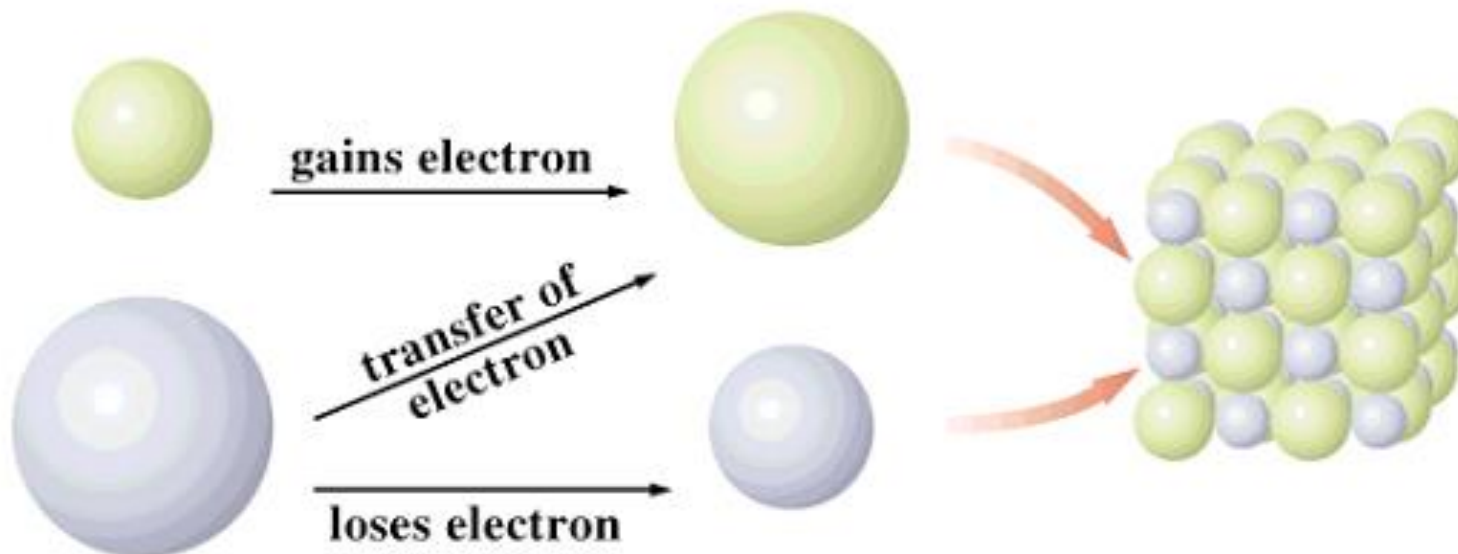
17e⁻
17p
18n

Chloride ion (Cl⁻)

18e⁻
17p
18n

Sodium chloride (NaCl)

crystal lattice
containing Na⁺
and Cl⁻ ions



Sodium atom (Na)

11e⁻
11p
12n

Sodium ion (Na⁺)

10e⁻
11p
12n

❖ انرژی لازم برای جدا کردن سست ترین الکترون از یک اتم گازی شکل.

— چون برای بیرون کشیدن الکترون از اتم، باید بر جاذبه متقابل هسته-الکترون غلبه کرد:

• پس مقدار انرژی یونش عدد مثبت است!

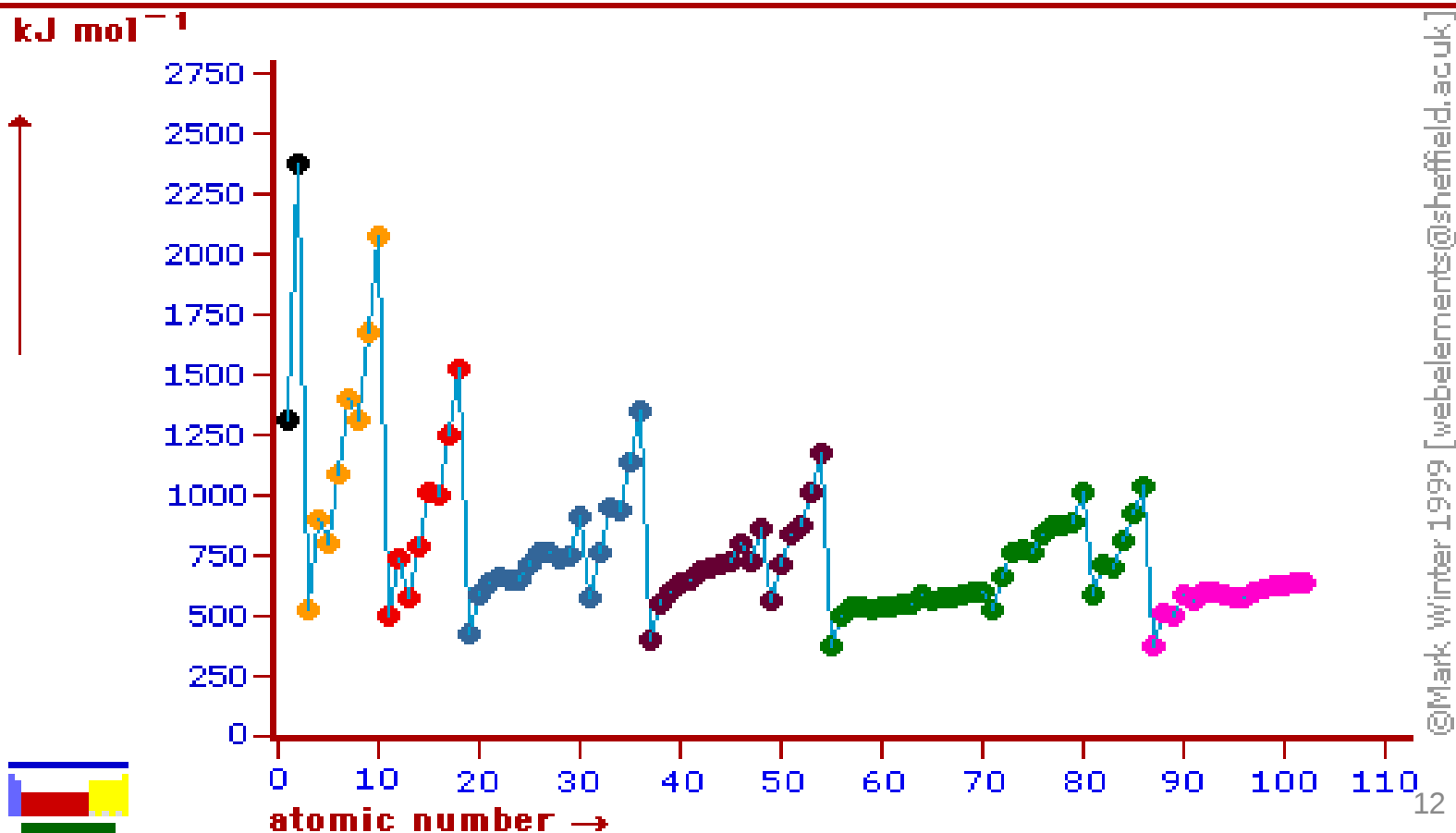
- نکته:
- انرژی یونش در عناصر واسطه، کم و بیش ثابت است چون الکترون متمایز کننده به پوسته های درونی اضافه می شود.
- افزایش اثر پوششی حاصل، منجر به مشاهده این وضعیت در عناصر واسطه و واسطه درونی می شود.

molecule

مقادیر انرژی یونش عناصر جدول تناوبی

WebElements

Ionization enthalpy: 1st [kJ mol^{-1}] plotted against atomic number



molecule

انرژی الکترونخواهی

- مقدار انرژی که در نتیجه افزایش یک الکترون به ام گازی شکل در حالت پایه مبادله می شود.

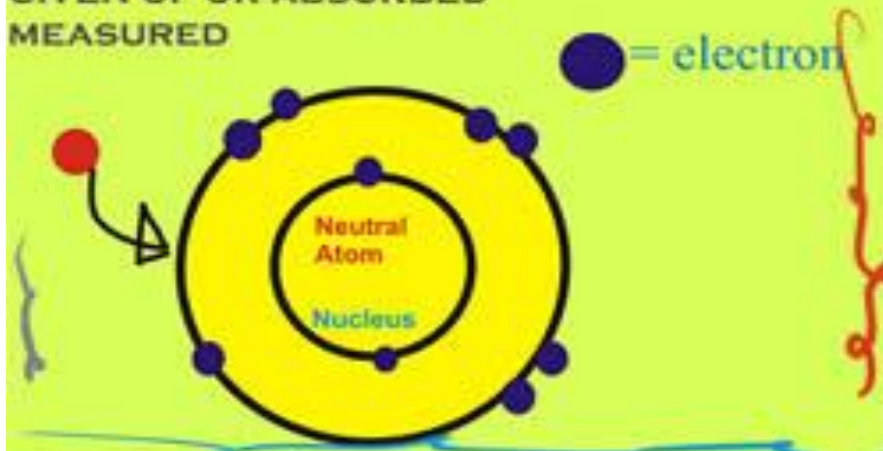
- فرآیند الکترونخواهی ← تبدیل اتم خنثی به یون منفی

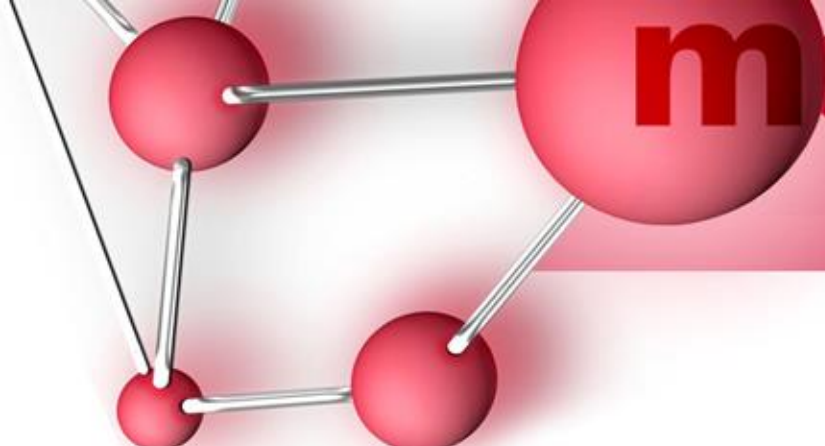
Electron Affinity

WHEN AN ELECTRON IS
ADDED TO A NEUTRAL
ATOM ENERGY IS EITHER
GIVEN OF OR ABSORBED
MEASURED

○ = electron
shell

● = electron





molecule

مقادیر انرژی الکترونیخواهی

Electron Affinities (in kilojoules per mole)

H 72.8							He (-21.3)
Li 59.8	Be (-241)	B 23.2	C 123	N 0	O 141	F 322	Ne (-28.9)
Na 52.9	Mg (-232)	Al 44.4	Si 120	P 74.3	S 200	Cl 349	Ar (-34.7)
K 49.0							

() indicates a calculated rather than an experimental value.

- کاتیون + آنیون ← جاذبه الکتروستاتیکی

- شبکه ای از بلوری با طرح معین هندسی

- انرژی شبکه حاصل از تغییرات انتالپی مربوط به تراکم یونهای گازی + و -

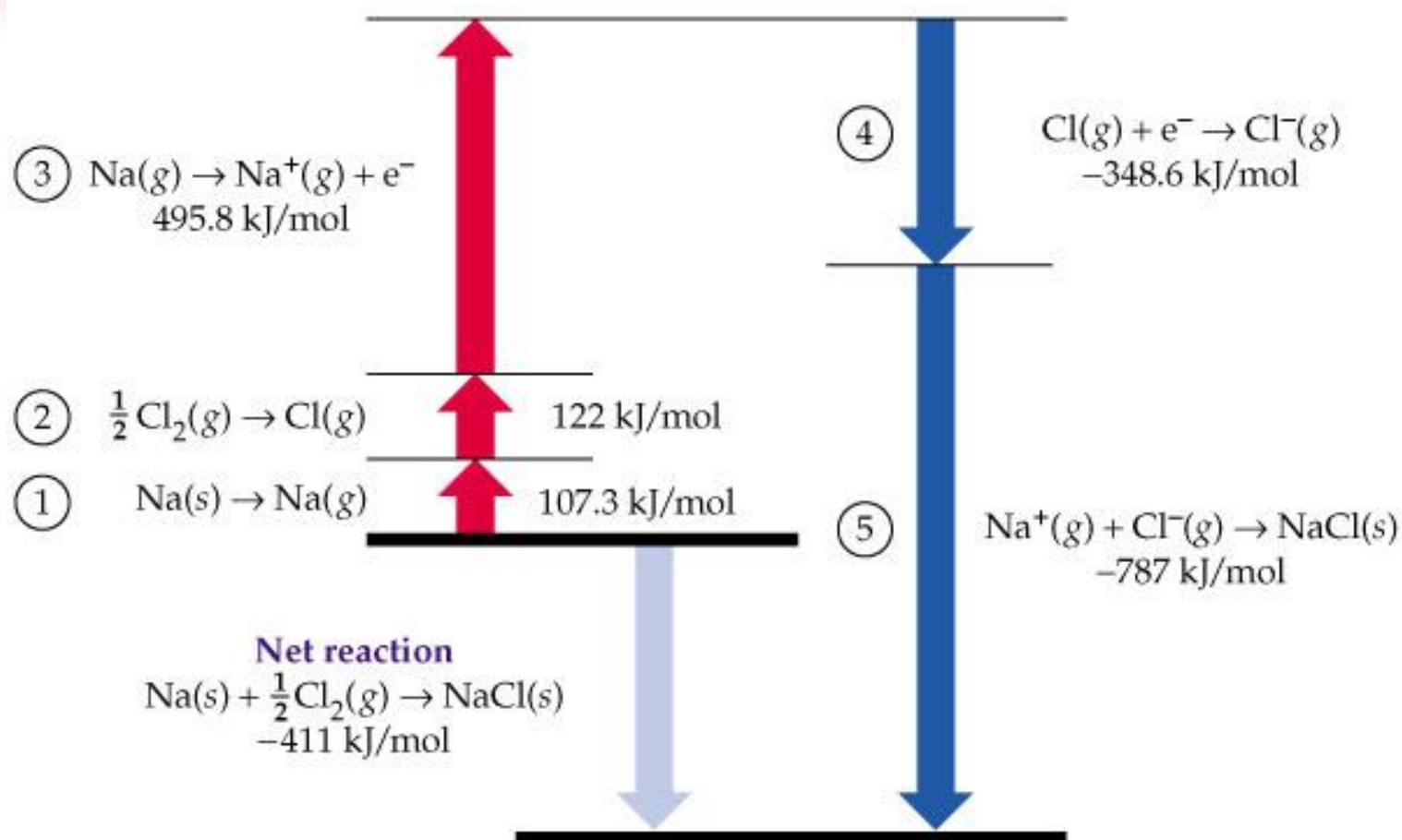
- در نتیجه تشکیل شبکه یونی، انرژی آزاد می شود.

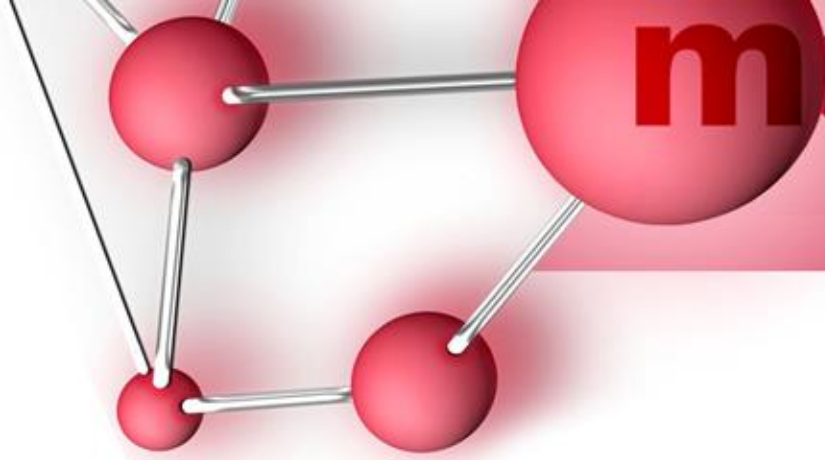


پس مقدار آن همواره منفی است.

molecule

فرآیند تشکیل شبکه بلور یونی





molecule

تشکیل MgF_2



- خارج شدن یک الکترون از یک اتم و تشکیل کاتیون با انقباض همراه است
- افزایش الکترون به اتم و تشکیل آنیون با انبساط همراه است.

Comparison of Atomic and Ionic Radii

1A	2A	3A	5A	6A	7A
Li 1.52  Li ⁺ 0.90	Be 1.12  Be ²⁺ 0.59		N 0.75  N ³⁻ 1.71	O 0.73  O ²⁻ 1.26	F 0.72  F ⁻ 1.19
Na 1.86  Na ⁺ 1.16	Mg 1.60  Mg ²⁺ 0.85	Al 1.43  Al ³⁺ 0.68		S 1.03  S ²⁻ 1.70	Cl 1.00  Cl ⁻ 1.67
K 2.27  K ⁺ 1.52	Ca 1.97  Ca ²⁺ 1.14	Ga 1.35  Ga ³⁺ 0.76		Se 1.19  Se ²⁻ 1.84	Br 1.14  Br ⁻ 1.82
Rb 2.48  Rb ⁺ 1.66	Sr 2.15  Sr ²⁺ 1.32	In 1.67  In ³⁺ 0.94		Te 1.42  Te ²⁻ 2.07	I 1.33  I ⁻ 2.06
Cs 2.65  Cs ⁺ 1.81	Ba 2.22  Ba ²⁺ 1.49	Tl 1.70  Tl ³⁺ 1.03			



پایان