قاعدة العدد الذري الفعال Effect Atomic Number Rule (EAN)

في نظرية فرنر البسيطة للمعقدات ، تتكون الاواصر التناسقية بين الليكاندات و أيون الفلز المركزي في كرة التناسق. حيث يعطي الليكاند زوج الكترونات إلى الذرة المركزية . و تتكون المركبات بصورة واسعة و كبيرة مع العناصر الانتقالية نظرا لاحتوائها على مدارات d فارغة و التي يمكن أن تحوي أزواج الإلكترونات المعطاة . ويعتمد عدد الاواصر التناسقية والتي يمكن أن تتكون بدرجة كبيرة على عدد المدارات الفارغة ذات الطاقة المناسبة.

وتقدمت أول محاولة لتفسير الترابط من قبل **سيجويك sidgwick** لتفسير كيفية حدوث هذه الاواصر التناسقية .

تعتبر الليكاندات المتصلة بالذرة المركزية قواعد حسب مفهوم لويس(حيث تمنح كل منها زوجا من الالكترونات) إلى الذرة أو الأيون المركزي في المركب المعقد .وتعتبر الذرة المركزية حامض (حيث تستقبل زوج الالكترونات) حسب مفهوم لويس.

فرض سيجويك أن استقرار الأيونات المعقدة يتوقف على تماثل ترتيبها الالكتروني مع الترتيب الالكتروني للغازات الخاملة.فيصبح الأيون المعقد مستقرا إذا كان مجموع الالكترونات الموجودة على الفلز أو الأيون المركزي و الإلكترونات الممنوحة من قبل الليكاند يساوي العدد الذري للغاز الخامل.

العناصر النبيلة (الخاملة) تلك العناصر الموجودة في نهاية الجدول الدوري والتي لا تتفاعل في الظروف الاعتيادية ولكن يمكن استعمال ظروف مناسبة ان تحدث تفاعلات لهذه العناصر

He	**Helium**	**2**
Ne	**Neon**	**10**
Ar	**Argon**	**18**
Kr	**Krypton**	**36**
Xe	**Xenon**	**54**
Rn	**Radium**	**86**

كيفية حساب العدد الذري الفعال:-

العدد الذري الفعال = (العدد الذري للفلز - تأكسد الفلز) + عدد الالكترونات الممنوحة

حيث **عدد الالكترونات الممنوحة = عدد الليكندات ×(عدد المخالب×2)**

أمثلة تبين بعض المعقدات المستقرة و التي تنطبق عليها القاعدة:

Example: 1 $[Co\ (NH_3)_6]^{3+}$

Co = 27e

Co^{3+} = 24e

6NH3 = 6 X2 = 12e

EAN = 36 e [Kr]

مركب مستقر لان ترتيبه الالكتروني مشابه للترتيب الالكتروني للكربتون وبذلك يتبع قاعدة العدد الذري الفعال

Example: 2 $[ptCl6]^{2-}$

Pt =78e

Pt^{4+}=74e

$6Cl^-$= 6x2=12e

EAN = 86e [Rn]

Example: 3 $[Ag(NH_3)_4]^+$

Ag =47e

Ag^+ =46e

$4NH_3$= 4x2 = 8e

EAN = 54 e [Xe]

Example: 4 $[Co(NO_2)_6]^{3-}$

Co = 27e

Co^{3+} = 24 e

$6NO^{-2}$ = 6x2= 12 e

EAN = 36e [Kr]

Example: 5 $[Co\ (en)_3\ ]^{+3}$

Co = 27e

Co^{+3} = 24e

3en = 3x4 = 12e

EAN = 36e [Kr]

في المثال السابق نجد ان الاثيلين ثنائي المخلب اي يحتوي على اربعة الكترونات مضروبة بعدد الليكاندات وهي ثلاثة .

وهناك معقدات أخرى لا تتبع القاعدة أيضاً وهي $[Cr(NH_3)_6]^{+3}$, $[CoCl_4]^{-2}$, $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$

Example: 6 $[Cr(NH_3)_6]^{+3}$

Cr= 24e

Cr^{+3} = 21e

$6NH_3$= 6X2 = 12e

EAN = 33e غير مستقر

Example: 7 $[CoCl_4]^{-2}$

Co= 27e

Co^{+2} = 25e

4Cl= 4x2 =8e

EAN = 33e غير مستقر

Example: 8 $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$

Ni= 28e

Ni^{+2} = 26e

$6NH_3$= 6X2 =12e

EAN = 38e غير مستقر