Artery Academy

Done by Rand

* الـ Atomic Spectroscopy قائم على :-

* Note ⚠ الـ Atomic Spectroscopy ما بيشتغل على الـ ionic bonds ، بيشتغل على الـ covalent bonds

لإنو الـ molecule A-B (ionic bond) بينفكو عن بعض ، يعني انبك الجهاز الـ ionic bond و بيرجع الـ atoms إلي كوّنوها الـ molecule زي ما كانو neutral و بيلش يشتغل عليهم .

عملية فك الـ molecule و يحولها لـ atoms و الـ atoms هاي فيها الـ Ground level و فيها الـ exciting level ، فبعطي الـ e إلي بهاي الـ atoms طاقة و بيصعد الـ exciting level و يحولو لـ excited electron و يرجع ، و هاي الـ Process كلها عن طريق الحرارة (بتعتمد على الـ Heat) ، و الحرارة هاي هيي حرارة لهب .

⟸ إعادة للمبدأ 8- الـ Atomic Spectroscopy بعمل على فك الرابطة إلي بالـ molecule و هيي ionic bond (الـ ionic bond أقوى من الـ covalent bond) بالتالي هوه بفك الـ molecule و يرجعها لـ atoms ، يعني مثلاً عنّا NaCl فراح يفكها إلى Na^+ و Cl^- ، الـ Na^+ راح يكتسب e من الحرارة إلي حوليه و يتحول لـ Na (neutral) و بيلش الجهاز يشتغل عليه حيث بيقفز الـ e من الـ ground لـ exciting و يرجع .

* المبدأ الأساسي إلي ثابت بالـ Atomic هو إنه نفك الـ molecule و نحوله لـ neutral atoms ، و هاد ثابت للكل (أساس ثابت) .

* عملية الـ Atomic و عملية التحفيز و التصعيد لـ exciting كلهن من الامتصاص للحرارة .

* كل الأنواع متشابهة بالأساس .

Atomic Spectroscopy ⇒ 1. AAS 2. AMS 3. AES

- AAS: Atomic Absorption Spectroscopy
- AMS: Atomic Mass Spectroscopy
- AES: Atomic emission Spectroscopy

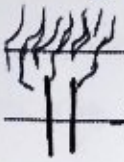
molecule

صدول الـ ٣ أنواع حوّلوا الـ A-B إلى A^0 (neutral atom) و بعدين كل واحد بيلش يشتغل شغلو .

و كلو قائم على الحرارة .

* الـ AAS عند عملية الفك والـ excitation إلي هم قاعدين على الحرارة، مبدأ عملها

منجيب حرارة ومنجيب العينة ومنخلطها مع الهواء والـ Feul إلي هو الوقود إلي بدي أستخدمه إلي راح يحترق، هدول كلهم راح يدخلو مع بعض، العينة راح تكون موجودة



فوق الحرارة as molecules، الـ Sample هي NaCl والـ molecules كانت مذابة بماء وتسخنت لـ الـ Air والـ sample كلهم بنفس اللهب) راح تبلش الـ molecules تفك وتتحول لـ atoms والـ atoms تصير neutral وهاد كله باللهب وتبدأ تصعد من الـ ground لـ الـ exciting وهون بحسب كم إمتص من الطاقة وكم فقد إلي هو الفرق بين الطاقة الرئيسية وإلي خرجت وهاد الفرق هو كم أمتص ومنسميه الـ atomic absorption، إلي قائم على كم أعطيت طاقة وكم كانت نهايتها (الفرق بين النهاية والبداية) والفرق بيناتهم هو كم أمتص منطاقة، زي مبدأ الـ UV spectroscopy لكن هاد كان يعتمد على كم أمتص من فوق (هول موجب)، وبالـ AAS منعطي طاقة على شكل حرارة والكمية إلي أمتصت هي إلي بعتمد عليها الـ AAS بشرط إنها تكون الـ atoms والـ atoms تكون neutral.

* الـ AES هي أحد أنواع هاد المبدأ هو الـ Flame spectrometry، هون نفس الفكرة بكون عنا لهب والعينة تدخل مع الـ Air والـ Fuel وبتسخنو مع بعض وبصير عنا لهب، لما يصير اللهب العينة إلي على شكل solution راح تتبخر وتتحول لغاز متطاير ~~[illegible]~~ وهون بكونو داخل اللهب فبس يصيرو على شكل غاز راح تتفك الـ molecules إلى atoms والـ atoms تصير neutral وبتبلش وهي داخل اللهب تتهيج وبيعد الـ e تبع الـ valence من الـ ground لـ الـ exciting ويرجع، الفرق هون إنه بشتغل على الـ emitted light من العنصر إلي عم يشتغل عليه

Sodium Calcium

Na K Ca Li

Potasium Lithium

هاد الـ Flame spectrometry يختص بالـ alkly metal إلي هما
ين هدول العناصر إلي بقدر يشتغل عليهم
لي بيطلع القيمة الطاقة إلي بيشتغل عليها هاد الجهاز.
مثلاً NaCl ذائب بماء (sample sol solution) بتحول لبخار (Gas)
هاد كلّه باللهب وبعدين بتفك الـ Na عن الـ Cl ، الـ Na^+ بتاخد electron
ن المحيط إلي حواليها (الغاز إلي حواليها) وتصير Na (neutral) وهاد كلّه وهي
باللهب وبعدين بتعطيها طاقة حرارية وبتصعد من الـ Ground لـ exciting
برجع ، بس برجع ببطء إلي بعطيني emission والـ emmired light بالنسبة للصوديوم
ون لونه أصفر والطول الموجي 589 ، بعدين هاد الـ emmired light
ر بيمر على monochromator إلي بعزل بقية التوهجات إلي جايين من مركبات
خرى ، وبياخد الـ 589 فقط وبودي للـ detector إلي بحسب
كم.

Note: الفروقات بين الـ UV spectroscopy والـ Atomic Spectro... ، إنه الـ UV
يشتغل على molecules والـ Atomic بيشتغل على Atoms ، والـ UV الروابط
لـ molecules كانت covalent bonds والـ UV هو nondestructive ، لكن
لـ Atomic هو destructive حيث لما تدخل الفيزياء وتنشف وتتفكك و تتحول
ئ atoms مستحيل ترجع فهاد بسموه الـ destructive sys .

الـ AAS آلة محسبات ، حيث إله عناصر محددة إلي هي الـ transition
يشتغل على الـ Cu (Copper) لـ Hg (mercury) (بشتغل على
العناصر من الـ Cu لـ Hg) ، والـ Hg صعب نشتغل عليه لإنه toxic

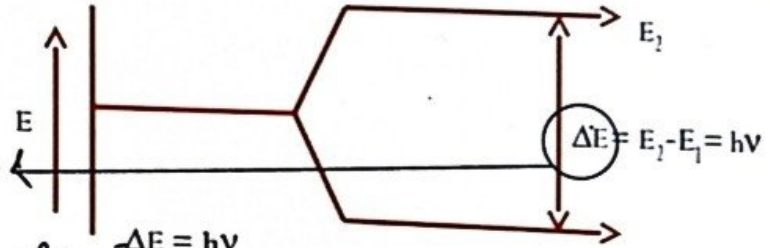
state Light energy

Atomic Spectroscopy

Practically, the ratio of the excited to ground state atoms is extremely small. Therefore, The absorption spectrum is usually only associated with transitions from the ground state to higher energy states.

عشان نحسب كم الطاقة في excitation وكذلك العنصر اللي يعبر لها ثابت Boltzmann constant

temp



$\Delta E = h\nu$

$\Delta E = hc/\lambda$ ($\nu = c/\lambda$)

ΔE = Energy difference

h = Plank's constant($6.626068 \times 10^{-34} m^2 kgs^{-1}$)

ν = frequency of emitted light

c = velocity of light

The fraction of free atoms that are thermally exited if governed by a Boltzmann Distribution

Boltzmann equation explain the relationship between the ground and excited state atoms

$$N_1/N_o = e^{-\Delta E/KT}$$

N_1: Number of excited atoms, N_o: Number of ground state atoms, ΔE: excitation energy

K: Boltzmann constant and T: Temperature in kelvin

* العينه إلي عندي هي ملح ذائب بالماء ، بدي أقدر بجواة المياه إلي بشربها كم موجود Na فيها فإذا عرفت كم كان عندي صوديوم بجوز كم كان عندي NaCl (ملح) لأنه الـ ratio بينهم هو 1:1

أول إشي بجيب العينه تاعتي (لازم تكون solution) و بحضنها بالجهاز ، و بنمزج مع الـ air (زي السلايد رقم ٩) ومع الوقود و بيدخلو باللهب وينتشرو مع بخف مع الحرق ،

بهاد النار شو بصير (مرجع لسلايد رقم ١٥) الـ NaCl كان solution و ببداية النار يبلش الماء يتبخر (solvent evaporation) و بصير عندي الـ solid aerosol مع من والـ aerosol عباره عن ذرات solid بالهواء وهاد كلو باللهب و ببلش يتسخن ويتحول لغاز (الـ NaCl بتحول لغاز) ، بالغاز بتنفك الـ Na عن الـ Cl وبيطير Na^+ و Cl^- ، الغاز إلي حوليه بيحتوي على أكسجين بيجي الـ Na^+ بسحب إلكترون من الغاز إلي حوليه و يتحول لـ neutral وهاد كلو باللهب ، وبعدين الـ Na neutral بياخد حراره والإلكترون إلي إكتسبه بالـ valence shell راح يبعد عن الـ ground لـ exciting وبرضه بكون باللهب بعدين برجع لـ ground و بيطير emission وبكون كلو باللهب بمنطقة الـ interconal zone ، وهيك بيطير وهج لونه أصفر (Flame color) و قيمة الـ emission تابعه هيك 589 ، وبعدين كل الـ emired إلي طاقت من النار بتروح لـ filter إلي هو الـ monochromator و هاد بلغي كل الأطوال الأخرى و فقط بخلي الأصفر يمر من خلاله إلي هو 589 وهاد بروح لـ lenses والـ lenses بركزه عالـ detector و الـ detector بقيسه لـ هاد بسلايد رقم ٩) ، حسبته زي الـ external method ، يعني بكون محضر Powder نقي من الـ NaCl و بحضر منه stock solution وهي الـ stock بحضر standard بتراكيز مختلفه لكن هون ما بتقيد بـ Beer's law يعني مناخد راحتنا بالتراكيز (ما منتقيد بالـ limitations) يعني منقدر نأخد اكتر من 0.01M ، بعدين منحقن الـ standard solutions بالجهاز والجهاز راح يطلع الـ emmired الـ 589nm لكل واحد من هدول الـ solutions و يطلع الـ signal (emmision) لكل وحده بصير عنا x و y و منطلع الـ calibration eq ، بعدين بياخد الـ sample تاعتنا (علبة المي) و يحقنها بالجهاز ، و بطلع كم الـ y إلو و منحطوه بالمعادله ومنطلع التركيز ، وهاد هوه الـ system إلي بحققه الـ Flame ال بصير فيها الخطوات إلي حكيناها بالجهاز

* نوع الـ Fuel إلي أنا بستخدمه مهم، وإذا بدي أكشف عن أكثر من عنصر موجود بالعين (يعني مو بس الـ Na) فأنا لازم أعمل excitation لكل واحد من العناصر (Na ، Ca ، Li ، K) كل واحد حسب الطاقة المناسبة إلإله، بالتالي لازم أغير بالطاقة. فمثلاً لما أستخدم الـ Propane كـ Fuel بقدر أحدد بدرجة حرارة 1725 maximum / بقدر أحدد الـ Na ، Ca ، Li ، K. لكن لو بدي أحدد الـ Copper مثلاً والـ Transition metals فلازم نرفع الطاقة الحرارية ونوصل لـ Acetylene وهاد نظرو الحرارة كتير عالية وما منقدر نستخدمه ... يتبع

Functions of Flame

1. To convert the constituents of liquid sample into the vapor state.

2. To decompose the constituents into atoms or simple molecules:

$$A^+ + e^- \text{ (from flame)} \rightarrow A + h\nu$$

3. To electronically excite a fraction of the resulting atomic or molecular specie

$$A \rightarrow A^*$$

The flame is composed of :

a fuel gas and oxidant gas

Fuel	Oxidant	Max. temp. (
Propane	Air	1725
Acetylene	Air	2400
Acetylene	Oxygen	3100
Acetylene	Nitrous oxide	3000
Hydrogen	Air	2000
Hydrogen	Oxygen	2700
-hydrogen	Air + argon	1577

Scanned with CamScanner

.... غاز الـ acetylene ما منقدر نستخدمه لأنه حرارته كتير عالية

وبضرب الجهاز وكتير فطر، فالـ Fuel إلي منقدر نستخدمه هو الـ Propane

منشان هيك إحنا مقيدين بالـ Li ، Na ، Ca ، K عند Ba لـ (Excitation)

وطبعاً الـ excitation حسب نوع الطاقة وعلى هيك بتأثر ومن خلالها منقدر نحدد نوع الـ Alkyl metals بالعينة عندي.

* الـ Sample إلي بدها تدخل عالجهاز لازم تكون Solution (Solute مذاب بـ Solvent) وبتمزج مع الـ Air والوقود وبعد هلو للحرق وهاد هو الأساس، والحرق حسب قوته وحسب الـ aka إلي بحطيها من العناصر، بعد ما يطلع الـ atom لوكانت بدها بتصير الـ Na^+ atom بعدين هاي الـ Na^+ بتسحب من المحيط إلي حولها الـ e إلي نقص عنده فبتحول لـ neutral وهاد أساس الجهاز، وبس توصل لمرحلة الـ neutral atom بتصعد لـ exciting وبرجع وبعدين بقاس الـ emission، وبما إني أنا عاملة Calibration eqn وطلعت الـ (والـ emission لازم يكون linear بالتالي كلما بزيد التركيز بزيد الـ emission، لما بنجي ندخل الـ unknown بالجهاز وبالآخر بطلع معنا الـ signal إلي هي الـ emission بوقتها بالـ Calibration وبطلع التركيز.

لكن شرط أساسي إنه الـ Calibration يكون linear يعني الـ r^2 أكبر من 0.90 لأنه ما بقدر اشتغل بدقة وأطلع تركيز الـ Na بالماء إلا إذا كانت linear.

والجهاز هاد ما بقبل يأخد Calibration إلا إذا كانت الـ linearity عالية، يعني هاد الجهاز إذا ما كانت الـ linearity عالية ($r^2 = 1$) ممكن ما يشتغل، لأنه لازم يطلع النتيجة بدقة.

* مرجع منفيد الثابت بكل الأجهزة هو نصيب العينة نجففها نحولها لـ atoms بعدين نصعدها لـ excitation وكله عن طريق الحرارة وهاد الثابت فيهم كله