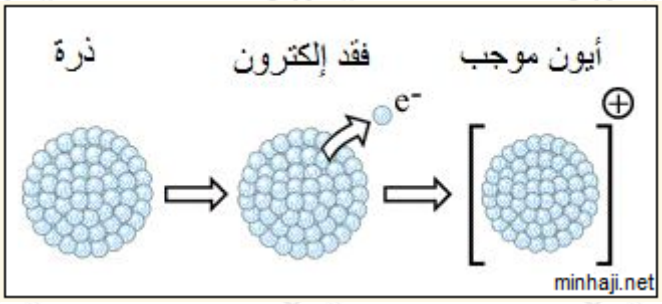
يحتاج نزع الإلكترونات من الذرة إلى طاقة، نظراً لقوة الترابط بين البروتونات والإلكترونات، تُعرف هذه الطاقة بطاقة التأين.



طاقة التأين: الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأبعد عن النواة (الأقل ارتباطاً بالنواة) من الذرّة المفردة، وهي في الحالة الغازية.

ويمكن التعبير عن العملية كما يلي:

$$\text{طاقة التأين} + A_{(g)} \longrightarrow A^{+}_{(g)} + e^{-}$$

حيث A يمثل أي عنصر في الحالة الغازية.

مثال:

عند نزع إلكترون من ذرة صوديوم، تحتاج ذرة الصوديوم إلى طاقة تأين (مقدارها 496 kj/mol) لتتحول إلى أيون الصوديوم الموجب:

$$\text{طاقة التأين} + Na_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + e^{-}$$

دورية طاقة التأين

لاحظ كيف تتغير قيم طاقات التأين لعناصر المجموعات الرئيسة في الجدول الدوري، عبر الدورة الواحدة، والمجموعة الواحدة.

1 H 1312							2 He 2372
3 Li 520	4 Be 900	5 B 801	6 C 1086	7 N 1402	8 O 1314	9 F 1681	10 Ne 2081
11 Na 496	12 Mg 738	13 Al 578	14 Si 787	15 P 1012	16 S 1000	17 Cl 1251	18 Ar 1521
19 K 419	20 Ca 590	31 Ga 579	32 Ge 762	33 As 947	34 Se 941	35 Br 1140	36 Kr 1351
37 Rb 403	38 Sr 550	49 In 558	50 Sn 709	51 Sb 834	52 Te 869	53 I 1008	54 Xe 1170
55 Cs 376	56 Ba 503	81 Tl 589	82 Pb 716	83 Bi 703	84 Po 812	85 At —	86 Rn 1038
87 Fr —	88 Ra 509	113 Uut —	114 Uuq —	115 Uup —	116	117	118

بعد مشاهدتك للجدول لعلك لاحظت أن:

- تزداد قيم طاقات التأين في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري (بالاتجاه من اليسار إلى اليمين).
- تقل قيم طاقات التأين في المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري (بالاتجاه من الأعلى إلى الأسفل).
- أعلى قيمة لطاقات التأين لعناصر الدورة الواحدة هي للعنصر النبيل الذي يقع في نهاية كلّ دورة، لأن توزيعه الإلكتروني أكثر استقراراً من غيره، فيصعب نزع إلكترون من ذرته، كما أن حجمه الذري أصغر مقارنة مع عناصر دورته.
- طاقات التأين للعناصر اللافلزية أكبر نسبياً مقارنة مع العناصر الفلزية، وذلك لأن العناصر اللافلزية تميل إلى كسب الإلكترونات حتى تصل إلى حالة الاستقرار.

وتعتمد طاقة التأين للعنصر على الحجم الذري، فالذرة ذات الحجم الأقل يصعب نزع إلكترون من ذرتها لقوة ارتباطه بالنواة، لذا تزداد طاقة تأينها.

للعنصر الواحد أكثر من طاقة تأين

للعنصر الوحد أكثر من طاقة تأين، فعند نزع إلكترون من الذرة المتعادلة تحتاج الذرة إلى طاقة تسمى طاقة التأين الأولى، وينتج عن ذلك أيون ذو شحنة موجبة واحدة.
وعند نزع إلكترون من الأيون ذو الشحنة الأحادية الموجبة، يحتاج الأيون إلى طاقة أخرى تُسمّىطاقة التأين الثاني، وينتج عن ذلك أيون ذو شحنة ثنائية موجبة، وهكذا ...

الجدول التالي يمثل قيم طاقات التأين لعناصر مختلفة.

	الدورة الأولى		الدورة الثانية							
	H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
IE_1	1312	2372	520	900	801	1086	1402	1314	1681	2081
IE_2		5250	7298	1757	2427	2353	2856	3388	3374	3952
IE_3			11 815	14 849	3660	4621	4578	5300	6050	6122
IE_4				21 007	25 026	6223	7475	7469	8408	9370
IE_5					32 827	37 830	9445	10 990	11 023	12 178
			الدورة الثالثة							
			Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
IE_1			496	738	578	787	1012	1000	1251	1521
IE_2			4562	1451	1817	1577	1903	2251	2297	2666
IE_3			6912	7733	2745	3232	2912	3361	3822	3931
IE_4			9544	10 540	11 578	4356	4957	4564	5158	5771
IE_5			13 353	13 628	14 831	16 091	6274	7013	6540	7238

قيم طاقات التأين (IE)

❖ ملاحظة : (IE) تعبر عن طاقة التأين

سؤال:
فسّر: طاقة التأين الثانية للعنصر أكبر من طاقة التأين الأولى له.

الجواب:
عند نزع إلكترون من الذرة يقل حجمها، فتزداد قوة ارتباط إلكترونات المدار الأخير بالنواة فتزداد طاقة التأين.