

پیوست ۱

انرژی گسستن پیوندها (kJ/mol)

پیوندهای یگانه (ساده)												
	B	Br	C	Cl	F	H	I	N	O	P	S	Si
B	۳۰۰	۳۷۰		۴۴۵	۶۴۵		۲۷۰		۵۲۵			
Br		۱۹۵	۲۷۰	۲۲۰	۲۴۰	۳۷۰	۱۸۰	۲۵۰		۲۷۰	۲۱۵	۳۳۰
C			۳۵۰	۳۳۰	۴۹۰	۴۱۵	۲۱۰	۳۰۵	۳۶۰	۲۶۵	۲۷۰	۳۰۵
Cl				۲۴۰	۲۵۰	۴۳۱	۲۱۰	۱۹۰	۲۰۵	۳۳۰	۲۷۰	۴۰۰
F					۱۶۰	۵۶۹		۲۸۰	۲۱۵	۵۰۰	۳۲۵	۶۰۰
H						۴۲۵	۳۰۰	۳۹۰	۴۶۴	۳۲۵	۳۷۰	۳۲۰
I							۱۵۰		۲۰۰	۱۸۰		۲۳۰
N								۱۶۰	۱۶۵			۳۳۰
O									۱۴۰	۳۷۰	۴۲۳	۴۶۴
P										۲۱۰		
S											۲۶۰	
Si												۲۲۵

پیوندهای چندگانه			
C=C	۶۱۱	C=S	۴۷۷
C≡C	۸۳۷	N=N	۴۱۸
C=O (در CO _۲ , CO _۳ است)	۷۴۵	N≡N	۹۴۶
C≡O	۱۰۷۵	N=O	۵۹۴
C=N	۶۱۵	O=O	۴۹۸
C≡N	۸۹۱	S=O	۵۲۳

ثابت‌های یونش اسیدی

نام ترکیب	واکنش تعادلی یونش	K_a
استیک اسید	$CH_3CO_2H \rightleftharpoons CH_3CO_2^- + H^+$	$1/75 \times 10^{-5}$
یون آمونیوم	$NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$	$5/8 \times 10^{-10}$
بنزویک اسید	$C_6H_5CO_2H \rightleftharpoons C_6H_5CO_2^- + H^+$	$6/3 \times 10^{-5}$
بوریک اسید	$H_3BO_3 \rightleftharpoons H_2BO_3^- + H^+$	$7/3 \times 10^{-10}$
کربونیک اسید	$\{ H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$	$4/5 \times 10^{-7}$
کلریک اسید	$\{ HCO_3^- \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H^+$	$4/7 \times 10^{-11}$
کلرواستیک اسید	$HClO_2 \rightleftharpoons ClO_2^- + H^+$	$5/0 \times 10^{-2}$
کلرو اسید	$ClCH_2CO_2H \rightleftharpoons ClCH_2CO_2^- + H^+$	$1/4 \times 10^{-3}$
دی کلرواستیک اسید	$HClO \rightleftharpoons ClO^- + H^+$	$1/1 \times 10^{-2}$
فرمیک اسید	$Cl_2CHCO_2H \rightleftharpoons Cl_2CHCO_2^- + H^+$	$5/1 \times 10^{-2}$
هیدروبرمیک اسید	$HCO_2H \rightleftharpoons HCO_2^- + H^+$	$1/8 \times 10^{-4}$
هیدروکلریک اسید	$HBr \rightleftharpoons Br^- + H^+$	1×10^9
هیدروسیانیک اسید	$HCl \rightleftharpoons Cl^- + H^+$	1×10^6
هیدروفلوئوریک اسید	$HCN \rightleftharpoons CN^- + H^+$	6×10^{-10}
هیدرویدیک اسید	$HF \rightleftharpoons F^- + H^+$	$7/2 \times 10^{-4}$
هیدروژن سولفید	$HI \rightleftharpoons I^- + H^+$	3×10^9
هیدروژن سولفید	$H_2Se \rightleftharpoons HSe^- + H^+$	$1/0 \times 10^{-4}$
هیپوبرمو اسید	$\{ H_2S \rightleftharpoons HS^- + H^+$	$1/0 \times 10^{-7}$
هیپوکلرواسید	$\{ HS^- \rightleftharpoons S^{2-} + H^+$	$1/3 \times 10^{-13}$
هیپویدو اسید	$HOBr \rightleftharpoons OBr^- + H^+$	$2/4 \times 10^{-9}$
یدیک اسید	$HOCl \rightleftharpoons OCl^- + H^+$	$2/9 \times 10^{-8}$
نیتریک اسید	$HOI \rightleftharpoons OI^- + H^+$	$2/3 \times 10^{-11}$
نیترو اسید	$HIO_3 \rightleftharpoons IO_3^- + H^+$	$0/16$
اکسالیک اسید	$HNO_2 \rightleftharpoons NO_2^- + H^+$	28
	$HNO_3 \rightleftharpoons NO_3^- + H^+$	$5/1 \times 10^{-4}$
	$\{ H_2C_2O_4 \rightleftharpoons HC_2O_4^- + H^+$	$5/4 \times 10^{-2}$
	$\{ HC_2O_4^- \rightleftharpoons C_2O_4^{2-} + H^+$	$5/4 \times 10^{-5}$

نام ترکیب	واکنش تعادلی یونش	K_a
پرکلریک اسید	$\text{HOClO}_4 \rightleftharpoons \text{ClO}_4^- + \text{H}^+$	1×10^{-8}
پریدیک اسید	$\text{H}_2\text{IO}_6 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{IO}_6^- + \text{H}^+$	$2/3 \times 10^{-2}$
فنول	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}^+$	$1/10 \times 10^{-10}$
فسفریک اسید	$\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}^+$	$7/11 \times 10^{-3}$
	$\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$	$6/3 \times 10^{-8}$
	$\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$	$4/2 \times 10^{-13}$
فسفرو اسید	$\text{H}_2\text{PO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_3^- + \text{H}^+$	$1/100 \times 10^{-2}$
	$\text{H}_2\text{PO}_3^- \rightleftharpoons \text{HPO}_3^{2-} + \text{H}^+$	$2/6 \times 10^{-7}$
سولفوریک اسید	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{H}^+$	10^3
	$\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+$	$1/2 \times 10^{-2}$
سولفورو اسید	$\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{H}^+$	$1/7 \times 10^{-2}$
	$\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+$	$6/4 \times 10^{-8}$
تری کلرواستیک اسید	$\text{Cl}_3\text{CCO}_2\text{H} \rightleftharpoons \text{Cl}_3\text{CCO}_2^- + \text{H}^+$	$0/22$
	آب	$\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}^+$
ثابت‌های یونش بازی		
نام ترکیب	واکنش تعادلی یونش	K_b
آمونیاک	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	$1/18 \times 10^{-5}$
آنیلین	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$4/10 \times 10^{-10}$
دی متیل آمین	$(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$5/9 \times 10^{-4}$
اتیل آمین	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$4/4 \times 10^{-4}$
متیل آمین	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$4/8 \times 10^{-4}$
تری اتیل آمین	$(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ + \text{OH}^-$	$6/3 \times 10^{-5}$
اوره	$\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{NCONH}_3^+ + \text{OH}^-$	$1/5 \times 10^{-14}$

پیوست ۳

انرژی‌های یونش متوالی بیست عنصر اول جدول تناوبی برحسب مگا ژول بر مول (MJ/Mol) ***

Z	عنصر	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
1	H	1.3120																			
2	He	2.3723	5.2504																		
3	Li	0.5203	7.2981	14.8447	21.0065																
4	Be	0.8995	1.7571	3.6598	25.0257	32.8266															
5	B	0.8006	2.4270	4.6207	6.2226	37.8304	47.2769														
6	C	1.0864	2.3526	4.6207	6.2226	37.8304	47.2769														
7	N	1.4023	2.8561	4.5781	7.4751	9.4449	53.2664	64.3568													
8	O	1.3140	3.3882	5.3004	7.4693	10.9895	13.3264	71.3145													
9	F	1.6810	3.3742	6.0504	8.4077	11.0227	15.1640	17.8677													
10	Ne	2.0807	3.9523	6.122	9.370	12.178	15.238	19.999	23.099												
11	Na	0.4958	4.5624	6.912	9.544	13.353	16.610	20.115	23.490												
12	Mg	0.7377	1.4507	7.3528	10.540	13.628	17.995	21.704	23.656												
13	Al	0.5776	1.8167	7.4448	11.578	14.821	18.378	23.295	27.459												
14	Si	0.7865	1.5771	7.2316	4.3555	16.091	19.785	23.766	29.252												
15	P	1.0118	1.9032	2.912	4.957	6.7379	21.349	25.297	29.154												
16	S	0.9996	2.251	3.361	4.564	7.013	8.4956	27.106	31.670												
17	Cl	1.2511	2.297	3.822	5.158	6.54	9.362	11.0182	13.603												
18	Ar	1.5205	2.6638	3.911	5.771	7.218	8.7810	11.9952	13.8417												
19	K	0.4189	1.0514	4.411	5.877	7.976	9.669	11.343	14.942												
20	Ca	0.5898	1.1454	4.9120	6.674	8.164	10.496	12.32	14.267	18.192	20.3649	37.048	63.333	70.053	78.792	86.368	94.0	104.9	111.6	494.8873	527.7596

*** برای تبدیل ارقام این جدول به کیلوژول، آن‌ها را در ۱۰۰۰ ضرب کنید.

*** مگا (M) = ۱۰^۶

فهرست الفبایی عنصرهای شیمیایی به همراه عدد اتمی و عدد جرمی * آن‌ها

عدد جرمی	عدد اتمی	نشانه عنصر	عناصر	عدد جرمی	عدد اتمی	نشانه عنصر	
۲۰/۱۷۹	۱۰	Ne	نتون	۲۰/۱۷۹	۸۹	Ac	اکتینیم
(۲۳۷)	۹۳	Np	نپتونیم	۲۶/۱۸۱۵۴	۱۳	Al	آلومینیم
۵۸/۷۰	۲۸	Ni	نیکل	(۲۴۳)	۹۵	Am	آمرسیوم
۹۲/۹۰۶۴	۴۱	Nb	نیوبیم	۱۲۱/۷۵	۵۱	Sb	آنتیموان
۱۴/۰۰۶۷	۷	N	نیتروژن	۳۹/۱۴۸	۱۸	Ar	آرگون
(۲۵۹)	۱۰۲	No	نوبلیوم	۷۴/۱۲۱۶	۳۳	As	آرسنیک
۱۹۰/۲	۷۶	Os	اوسمیم	(۲۱۰)	۸۵	At	استاتین
۱۵/۹۹۹۴	۸	O	اکسیژن	۱۳۷/۳۲	۵۶	Ba	باریم
۱۰۶/۴	۴۶	Pd	پالادیم	(۲۴۷)	۹۷	Bk	برکلیم
۳۰/۹۷۳۷۶	۱۵	P	فسفر	۹/۰۱۲۱۸	۴	Be	برلیوم
۱۹۵/۰۹	۷۸	Pt	پلاتین	۲۰۸/۹۸۰۴	۸۳	Bi	بیسموث
(۲۴۲)	۹۴	Pu	پلوتونیم	۱۰/۸۱۱	۵	B	بور
(۲۱۰)	۸۴	Po	پولونیم	۷۵/۹۰۴	۲۵	Br	برم
۳۹/۰۹۸۳	۱۹	K	پتاسیم	۱۱۲/۴۱	۴۸	Cd	کادمیم
۱۴۰/۰۷۷	۵۹	Pr	پرازئودیوم	۴۰/۰۸	۲۰	Ca	کلسیم
(۱۴۷)	۶۱	Pm	پرومتیم	(۲۴۹)	۹۸	Cf	کالیفورنیم
۲۳۱/۰۳۵۹	۹۱	Pa	پروتاکتینیم	۱۲/۰۱۱۱۵	۶	C	کربن
۲۲۶/۰۲۵۴	۸۸	Ra	رادیوم	۵۸	۵۸	Ce	سرم
(۲۲۲)	۸۶	Rn	رادون	۱۴۰/۱۲	۵۵	Cs	سزیم
۱۸۶/۰۲۰۷	۷۵	Re	رنتیم	۱۳۲/۱۰۵۴	۵۵	Cs	سزیم
۱۰۲/۰۰۵۵	۴۵	Rh	رودیم	۳۵/۴۵۳	۱۷	Cl	کلر
۸۵/۴۶۷۸	۳۷	Rb	روبیوم	۵۱/۹۹۶	۲۴	Cr	کروم
۱۰۱/۰۷	۴۴	Ru	روتینیم	۵۸/۹۳۳۲	۲۷	Co	کوبالت
۱۵۰/۳۵	۶۲	Sm	ساماریوم	۶۳/۵۴۶	۲۹	Cu	مس
۴۴/۱۵۵۹	۲۱	Sc	اسکاندیم	(۲۴۷)	۹۶	Cm	کورنیم
۷۸/۹۶	۳۴	Se	سلنیم	۱۶۲/۵۰	۶۶	Dy	دیسپروسیم
۲۸/۰۸۵۵	۱۴	Si	سیلیسیم	(۲۵۴)	۹۹	Es	اِشتتینیم
۱۰۷/۸۶۸۱۵	۴۷	Ag	نقره (سرم)	۱۶۷/۲۶	۶۸	Er	اریتم
۲۲/۱۸۹۷۷	۱۱	Na	سدیم	۱۵۱/۹۶	۶۳	Eu	اروپیم
۸۷/۶۲	۳۸	Sr	استرانسیم	(۲۵۷)	۱۰۰	Fm	فرمیم
۳۲/۰۶۴	۱۶	S	گوگرد	۱۸/۹۹۸۴۰۳	۹	F	فلورین
۱۸۰/۱۴۷۶	۷۳	Ta	تانتال	(۲۲۳)	۸۷	Fr	فرانسیوم
(۹۹)	۴۳	Tc	تکنسیم	۱۵۷/۲۵	۶۴	Gd	گادولینیم
۱۲۷/۶۰	۵۲	Te	تلوریم	۶۹/۷۲	۳۱	Ga	گالیم
۱۵۸/۱۲۵۴	۶۵	Tb	تربیم	۷۲/۵۹	۳۲	Ge	ژرمانیم
۲۰۴/۲۷	۸۱	Tl	تالیم	۱۹۶/۹۶۶۵	۷۹	Au	طلا (زر)
۲۳۲/۰۳۸۱	۹۰	Th	توریم	۱۷۸/۴۹	۷۲	Hf	هافنیم
۱۶۸/۱۳۲۲	۶۹	Tm	تولیم	۴/۰۰۲۶۰	۲	He	هلیوم
۱۱۸/۶۹	۵۰	Sn	قلع	۱۶۴/۹۳۰۴	۶۷	Ho	هولیم
۴۷/۸۰	۲۲	Ti	تیتانیم	۱/۰۰۲۹۷	۱	H	هیدروژن
۱۸۳/۸۵	۷۴	W	تنگستن	۱۱۴/۸۲	۴۹	In	ایندیم
۲۳۸/۰۲۹	۹۲	U	اورانیم	۱۲۶/۹۰۴۵	۵۳	I	ید
۵۰/۱۴۱۴	۲۳	V	وانادیم	۱۹۲/۲۲	۷۷	Ir	ایریدیم
۱۳۱/۳۰	۵۴	Xe	زون	۸۳/۸۰	۳۶	Kr	کریپتون
۱۷۳/۰۴	۷۰	Yb	ایتریم	(۲۶۰)	۱۰۳	Lr	لورنسیوم
۸۸/۰۰۵۹	۳۹	Y	ایتریم	۲۰۷/۲	۸۲	Pb	سرب
۶۵/۳۸	۳۰	Zn	روی	۵۵/۸۴۷	۲۶	Fe	آهن
۹۱/۲۲	۴۰	Zr	زیرکونیم	۱۲۸/۱۰۵۵	۵۷	La	لانتان
				۲۴/۸۰	۳۶	Kr	کریپتون
				(۲۶۰)	۱۰۳	Lr	لورنسیوم
				۲۰۷/۲	۸۲	Pb	سرب
				۶/۹۴۱	۳	Li	لیتیم
				۱۷۴/۹۷	۷۱	Lu	لوتسیم
				۲۴/۳۰۵	۱۲	Mg	منیزیم
				۵۴/۱۳۸۰	۲۵	Mn	منگنز
				(۲۵۸)	۱۰۱	Md	مندلیویم
				۲۰۰/۵۹	۸۰	Hg	جیوه
				۹۵/۹۴	۴۲	Mo	مولیبدنیم
				۱۴۴/۲۴	۶۰	Nd	نئودیمیم

* بر پایه کربن -۱۲. عددهای درون پراوتر جرم پایدارترین ایزوتوپ شناخته شده است.

+ نام سه عنصر بور، آرسنیک و زیرکونیم از واژه‌های فارسی بوره، زرنیخ و زرگون گرفته شده‌اند.

پیوست ۵

* این داده‌ها با تقریب متفاوتی اندازه‌گیری شده‌اند به اختلاف آن‌ها با داده‌های داخل کتاب توجه نکنید.

جدول تناوبی عنصرها

۱- عدد اتمی
۲- نماد شیمیایی
۳- جرم اتمی نسبی
۴- دمای ذوب
۵- دمای جوش
۶- الکترونگاتیوی
۷- حالت‌های اکسایش
۸- آرایش الکترونی

پایدارترین ایزوتوپ
فلز
نافلز
فلز واسطه (سری d)
فلز واسطه‌ی داخلی (سری f)
شماره‌ی گروه
نام‌گذاری IUPAC در سال ۱۹۷۰
نام‌گذاری IUPAC در سال ۱۹۸۹

H																	He				
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne				
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar				
K	Ca											Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
Fr	Ra	Ac	Db	Jl	Rf	Bh	Hn	Mt													
		Lanthanides																		Lu	
		Actinides																		Lr	

DB: دایتم
 JI: ژولوتیم
 RI: رادونیم
 Bk: بورک
 Hk: هکیم
 Mt: مایتاریم

فهرست منابع و مآخذ

- 1- CHEMISTRY, J.A. Hunt and Sykes Longman, 1984.
- 2- CHEMISTRY, WITH INORGANIC QUALITATIVE ANALYSIS, T. Moller, et al. Harcourt Brace, 1989.
- 3- GENERAL CHEMISTRY, Atkins, Scientific American Books, 1989.
- 4- CHEMISTRY, SCIENCE OF CHANGE, Otoby et al, Saunders, 1990.
- 5- CHEMISTRY, R. Gillespie et al, Prentice Hall, 1989.
- 6- GENERAL CHEMISTRY. Ebbing, Houghton Mifflin, 1984.
- 7- CHEMISTRY, PRINCIPLES & REACTIONS, Masterton, Saunders, 1989.
- 8- GENERAL CHEMISTRY, Whitten, et al, Saunders, 1988.
- 9- CHEMISTRY BY CONCEPTS, Spiers, Heinemann, 1973.
- 10- CONCEPTS IN CHEMISTRY, Greenston, Harcourt Brace, 1975.
- 11- MATTER, ITS FORMS AND CHANGES, Branwein et al, Harcourt Brace, 1968.
- 12- A SHORT HISTORY OF CHEMISTRY, Partington, Macmillan, 1965.
- 13- OUTLINES OF CHEMICAL TECHNOLOGY, Dryden, East - West, 1973.
- 14- CHEMICAL PROCESSES INDUSTRIES, R.N. Shrieve, McGraw - Hill, 1975.
- 15- CHEMISTRY THE CENTRAL SCIENCE, Brown, Prentice - Hall, 1981.
- 16- GENERAL CHEMISTRY, PRINCIPLES and MODERN APPLICATIONS, R.Petrucci, Collier Macmillan, 1982.

- 17- "CHEM COM", CHEMISTRY IN THE COMMUNITY, A Project of the American Chemical Society, Kendall, 1993.
- 18- MODERN CHEMICAL TECHNOLOGY, Vol 1 H.G.Hajian, Prentice - Hall, 1988.
- 19-CHEMISTRY, THE SALTERS' APPROACH, Graham Hill et al, Heinemann, 1990.
- 20- CHEMISTR, Masterton, Slowinski, Walford Holt Reinhart, 1980.
- 21- CHEMISTRY, Abrash, Glenco, 1981.
- 22- ILPAC CHEMISTRY PROJECT, EQUILIBRIUM, John Murray, 1983.
- 23- IAC CHEMISTRY PROJECT, Physical Chemistry Module, Harper & Row, 1973.
- 24- CHEMISTY,A modern course, R.C. Smoot, J.Price and R.G.Smith, Merill, 1987.
- 25- CHEMISTRY IN ACTION, Michael Freemantle, 1989.
- 26- REVISED NUFFIELD CHEMISTRY Option, No 7: Periodicity, Atomic Structure and Bonding, Longman, 1978.
- 27- REVISED NUFFIELD CHEMISTRY Option No: 4: Metals and Alloys/ Longman 1978.
- 28- CHEMISTRY, Chang, McGRAW - Hill, 1988.
- 29- CHEMISTRY and CHEMICAL REACTIVITY, Kotz and Purcel, Saunders, 1991.
- 30- CHEMISTRY, Mortimer, Wadsworth, 1986.
- 31- UNDERSTANDING CHEMISTRY, Piementel, Holden Day, 1971.



فهرست

فصل اول: ساختار اتم و آرایش الکترونی اتم‌ها	۱
فصل دوم: پیوندهای شیمیایی	۳۰
فصل سوم: ویژگی‌های پیوند کووالانسی	۴۶
فصل چهارم: نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی	۵۵
فصل پنجم: انرژی و واکنش‌های شیمیایی	۶۷
فصل ششم: محلول‌ها	۸۵
فصل هفتم: سرعت واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر آن	۹۱
فصل هشتم: تعادل‌های شیمیایی از دیدگاه کیفی و کمی	۱۰۵
فهرست منابع و مآخذ	۱۳۸