

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 | | | | | | ۴۳۵ | 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 | $\left\{ \begin{array}{l} H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+ \\ HCO_3^- \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H^+ \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 4/5 \times 10^{-7} \\ 4/7 \times 10^{-11} \end{array} \right.$ |
| کلریک اسید | $HClO_3 \rightleftharpoons ClO_3^- + H^+$ | $5/0 \times 10^2$ |
| کلرواستیک اسید | $ClCH_2CO_2H \rightleftharpoons ClCH_2CO_2^- + H^+$ | $1/4 \times 10^{-3}$ |
| کلرو اسید | $HClO_2 \rightleftharpoons ClO_2^- + H^+$ | $1/1 \times 10^{-2}$ |
| دی کلرواستیک اسید | $Cl_2CHCO_2H \rightleftharpoons Cl_2CHCO_2^- + H^+$ | $5/1 \times 10^{-2}$ |
| فرمیک اسید | $HCO_2H \rightleftharpoons HCO_2^- + H^+$ | $1/8 \times 10^{-4}$ |
| هیدروبرمیک اسید | $HBr \rightleftharpoons Br^- + H^+$ | 1×10^9 |
| هیدروکلریک اسید | $HCl \rightleftharpoons Cl^- + H^+$ | 1×10^6 |
| هیدروسیانیک اسید | $HCN \rightleftharpoons CN^- + H^+$ | 6×10^{-10} |
| هیدروفلوئوریک اسید | $HF \rightleftharpoons F^- + H^+$ | $7/2 \times 10^{-4}$ |
| هیدرویدیک اسید | $HI \rightleftharpoons I^- + H^+$ | 3×10^9 |
| هیدروسیلیک اسید | $H_2Si \rightleftharpoons HSi^- + H^+$ | $1/0 \times 10^{-4}$ |
| هیدروژن سلنید | $\left\{ \begin{array}{l} H_2S \rightleftharpoons HS^- + H^+ \\ HS^- \rightleftharpoons S^{2-} + H^+ \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 1/0 \times 10^{-7} \\ 1/3 \times 10^{-13} \end{array} \right.$ |
| هیدروژن سولفید | $HOBr \rightleftharpoons OBr^- + H^+$ | $2/4 \times 10^{-9}$ |
| هیپو برمو اسید | $HOCl \rightleftharpoons OCl^- + H^+$ | $2/9 \times 10^{-8}$ |
| هیپو کلرو اسید | $HOI \rightleftharpoons OI^- + H^+$ | $2/3 \times 10^{-11}$ |
| هیپو یدو اسید | $HIO_3 \rightleftharpoons IO_3^- + H^+$ | $0/16$ |
| یدیک اسید | $HNO_3 \rightleftharpoons NO_3^- + H^+$ | 28 |
| نیتریک اسید | $HNO_2 \rightleftharpoons NO_2^- + H^+$ | $5/1 \times 10^{-4}$ |
| نیترو اسید | $\left\{ \begin{array}{l} H_2C_2O_4 \rightleftharpoons HC_2O_4^- + H^+ \\ HC_2O_4^- \rightleftharpoons C_2O_4^{2-} + H^+ \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 5/4 \times 10^{-2} \\ 5/4 \times 10^{-5} \end{array} \right.$ |
| اکسالیک اسید | | |

| نام ترکیب | واکنش تعادلی یونش | K_a |
|--------------------------|--|-----------------------|
| پرکلریک اسید | $\text{HOClO}_3 \rightleftharpoons \text{ClO}_3^- + \text{H}^+$ | 1×10^8 |
| پریدیک اسید | $\text{H}_5\text{IO}_6 \rightleftharpoons \text{H}_4\text{IO}_6^- + \text{H}^+$ | $2/3 \times 10^{-2}$ |
| فنول | $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}^+$ | $1/5 \times 10^{-10}$ |
| فسفریک اسید | $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}^+$ | $7/1 \times 10^{-3}$ |
| | $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$ | $6/3 \times 10^{-8}$ |
| | $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$ | $4/2 \times 10^{-13}$ |
| فسفرو اسید | $\text{H}_2\text{PO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_3^- + \text{H}^+$ | $1/00 \times 10^{-2}$ |
| | $\text{H}_2\text{PO}_3^- \rightleftharpoons \text{HPO}_3^{2-} + \text{H}^+$ | $2/6 \times 10^{-7}$ |
| 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 آب | $\text{Cl}_3\text{CCO}_2\text{H} \rightleftharpoons \text{Cl}_3\text{CCO}_2^- + \text{H}^+$ | $0/22$ |
| | $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}^+$ | $1/8 \times 10^{-16}$ |
| ثابت‌های یونش بازی | | |
| نام ترکیب | واکنش تعادلی یونش | K_b |
| آمونیاک | $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ | $1/8 \times 10^{-5}$ |
| آنیلین | $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$ | $4/0 \times 10^{-10}$ |
| 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 | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O}$ | $4/4 \times 10^{-4}$ |
| 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 | $\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{NCONH}_3^+ + \text{OH}^-$ | $1/5 \times 10^{-14}$ |

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 | 11.8149 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Be | 0.8995 | 1.7571 | 14.8487 | 21.0065 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | B | 0.8006 | 2.4270 | 3.6598 | 25.0257 | 32.8266 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | C | 1.0864 | 2.3526 | 4.6205 | 6.2226 | 37.8304 | 47.2769 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | N | 1.4023 | 2.8561 | 4.5781 | 7.4751 | 9.4449 | 51.2664 | 64.3598 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | O | 1.3140 | 3.3882 | 5.3004 | 7.4693 | 7.4693 | 10.9895 | 13.3264 | 71.3145 | 84.0777 | | | | | | | | | | | |
| 9 | F | 1.6810 | 3.3742 | 6.0504 | 8.4077 | 11.0227 | 15.1640 | 17.8677 | 21.0469 | 115.3791 | | | | | | | | | | | |
| 10 | Ne | 2.0807 | 3.9523 | 6.122 | 9.370 | 12.178 | 15.238 | 19.999 | 25.490 | 28.934 | 141.3626 | 139.0745 | | | | | | | | | |
| 11 | Na | 0.4958 | 4.5624 | 6.912 | 9.544 | 13.353 | 16.610 | 20.115 | 25.656 | 31.643 | 35.463 | 166.9014 | | | | | | | | | |
| 12 | Mg | 0.7377 | 1.4507 | 7.7328 | 10.540 | 13.628 | 17.995 | 21.704 | 27.456 | 31.864 | 38.733 | 45.934 | 201.2707 | | | | | | | | |
| 13 | Al | 0.5776 | 1.8167 | 2.7448 | 11.578 | 14.831 | 18.378 | 23.295 | 27.456 | 31.877 | 38.733 | 45.934 | 189.3671 | 232.3143 | | | | | | | |
| 14 | Si | 0.7865 | 1.5771 | 3.2316 | 4.3555 | 16.091 | 19.785 | 25.397 | 29.854 | 33.867 | 40.939 | 46.272 | 20.2707 | 233.2046 | 257.9208 | | | | | | |
| 15 | P | 1.0118 | 1.9032 | 2.912 | 4.937 | 6.2739 | 21.249 | 25.397 | 29.854 | 33.867 | 40.939 | 46.272 | 20.2707 | 233.2046 | 257.9208 | 296.1928 | | | | | |
| 16 | S | 0.9996 | 2.251 | 3.361 | 4.564 | 7.013 | 8.4956 | 27.106 | 31.670 | 36.378 | 43.338 | 48.705 | 54.482 | 62.874 | 68.230 | 311.0590 | 337.1359 | | | | |
| 17 | Cl | 1.2511 | 2.297 | 3.822 | 5.158 | 6.54 | 8.382 | 11.0182 | 31.605 | 38.598 | 43.982 | 51.067 | 57.118 | 63.362 | 72.340 | 78.096 | 352.9913 | 380.7572 | | | |
| 18 | Ar | 1.5205 | 2.6658 | 3.931 | 5.771 | 7.238 | 8.7810 | 11.9952 | 13.8417 | 40.760 | 46.187 | 52.002 | 59.652 | 66.199 | 72.918 | 82.472 | 88.6 | 397.6024 | 427.0635 | | |
| 19 | K | 0.4189 | 1.0514 | 4.411 | 5.877 | 7.978 | 9.669 | 11.343 | 14.942 | 16.964 | 48.576 | 54.431 | 60.699 | 68.894 | 75.948 | 83.150 | 93.4 | 99.77 | 444.8962 | 476.0613 | |
| 20 | Ca | 0.5898 | 1.1454 | 4.9120 | 6.474 | 8.164 | 10.498 | 12.32 | 14.207 | 18.192 | 20.3649 | 27.048 | 33.333 | 70.053 | 78.792 | 86.348 | 94.0 | 104.9 | 111.6 | 494.8973 | 527.7598 |

* 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

| نشانه عنصر | عدد جرمی | عدد اتمی | نشانه عنصر | عدد جرمی | عدد اتمی |
|-------------|-----------|----------|--------------|-----------|----------|
| Actinium | ۲۲۷ | ۸۹ | Neon | ۲۰/۱۷۹ | ۱۰ |
| Aluminium | ۲۶/۱۸۱۵۲ | ۱۳ | Neptunium | (۲۳۷) | ۹۳ |
| Americium | (۲۴۳) | ۹۵ | Nickel | ۵۸/۷۰ | ۲۸ |
| Antimony | ۱۲۱/۷۵ | ۵۱ | Niobium | ۹۲/۹۰۶۴ | ۴۱ |
| Argon | ۳۹/۹۴۸ | ۱۸ | Nitrogen | ۱۴/۰۰۶۷ | ۷ |
| Arsenic | ۷۴/۹۲۱۶ | ۳۳ | Nobelium | (۲۵۹) | ۱۰۲ |
| Astatine | (۲۱۰) | ۸۵ | Osmium | ۱۹۰/۲ | ۷۶ |
| Barium | ۱۳۷/۳۳ | ۵۶ | Oxygen | ۱۵/۹۹۹۴ | ۸ |
| Berkelium | (۲۴۷) | ۹۷ | Palladium | ۱۰۶/۴ | ۴۶ |
| Beryllium | ۹/۰۱۲۱۸ | ۴ | Phosphorus | ۳۰/۹۲۳۷۶ | ۱۵ |
| Bismuth | ۲۰۸/۹۸۰۴ | ۸۳ | Platinum | ۱۹۵/۰۹ | ۷۸ |
| Boron | ۱۰/۸۱۱ | ۵ | Plutonium | (۲۴۲) | ۹۴ |
| Bromine | ۷۹/۹۰۴ | ۳۵ | Polonium | (۲۱۰) | ۸۴ |
| Cadmium | ۱۱۲/۴۱ | ۲۸ | Potassium | ۳۹/۰۹۸۳ | ۱۹ |
| Calcium | ۴۰/۰۰۸ | ۲۰ | Praseodymium | ۱۴۰/۹۰۷۷ | ۵۹ |
| Californium | (۲۴۹) | ۹۸ | Promethium | (۱۴۷) | ۶۱ |
| Carbon | ۱۲/۰۱۱۱۵ | ۶ | Protactinium | ۲۳۱/۰۳۵۹ | ۹۱ |
| Cerium | ۱۴۰/۱۲ | ۵۸ | Radium | ۲۲۶/۰۲۵۴ | ۸۸ |
| Cesium | ۱۳۲/۹۰۵۴ | ۵۵ | Radon | (۲۲۲) | ۸۶ |
| Chlorine | ۳۵/۴۵۳ | ۱۷ | Rhenium | ۱۸۶/۲۰۷ | ۷۵ |
| Chromium | ۵۱/۹۹۶ | ۲۴ | Rhodium | ۱۰۲/۹۰۵۵ | ۴۵ |
| Cobalt | ۵۸/۹۳۳۲ | ۲۷ | Rubidium | ۸۵/۴۶۷۸ | ۳۷ |
| Copper | ۶۳/۵۴۶ | ۲۹ | Ruthenium | ۱۰۱/۰۷ | ۴۴ |
| Curium | (۲۴۷) | ۹۶ | Samarium | ۱۵۰/۳۵ | ۶۲ |
| Dysprosium | ۱۶۲/۵۰ | ۶۶ | Scandium | ۴۴/۹۵۵۹ | ۲۱ |
| Einsteinium | (۲۵۴) | ۹۹ | Selenium | ۷۸/۹۶ | ۳۴ |
| Erbium | ۱۶۷/۲۶ | ۶۸ | Silicon | ۲۸/۰۸۵۵ | ۱۴ |
| Europium | ۱۵۱/۹۶ | ۶۳ | Silver | ۱۰۷/۸۶۸۱۵ | ۴۷ |
| Fermium | (۲۵۷) | ۱۰۰ | Sodium | ۲۲/۹۸۹۷۷ | ۱۱ |
| Fluorine | ۱۸/۹۹۸۴۰۳ | ۹ | Strontium | ۸۷/۶۲ | ۳۸ |
| Francium | (۲۲۳) | ۸۷ | Sulfur | ۳۲/۰۶۴ | ۱۶ |
| Gadolinium | ۱۵۷/۲۵ | ۶۴ | Tantalum | ۱۸۰/۹۴۷۶ | ۷۳ |
| Gallium | ۶۹/۷۲ | ۳۱ | Technetium | (۹۹) | ۴۳ |
| Germanium | ۷۲/۵۹ | ۳۲ | Tellurium | ۱۲۷/۶۰ | ۵۲ |
| Gold | ۱۹۶/۹۶۶۵ | ۷۹ | Terbium | ۱۵۸/۱۲۵۴ | ۶۵ |
| Hafnium | ۱۷۸/۴۹ | ۷۲ | Thallium | ۲۰۴/۳۷ | ۸۱ |
| Helium | ۴/۰۰۲۶۰ | ۲ | Thorium | ۲۳۲/۰۳۸۱ | ۹۰ |
| Holmium | ۱۶۴/۹۳۰۴ | ۶۷ | Thulium | ۱۶۸/۹۳۴۲ | ۶۹ |
| Hydrogen | ۱/۰۰۲۹۷ | ۱ | Tin | ۱۱۸/۶۹ | ۵۰ |
| Indium | ۱۱۴/۸۲ | ۴۹ | Titanium | ۴۷/۹۰ | ۲۲ |
| Iodine | ۱۲۶/۹۰۴۵ | ۵۳ | Tungsten | ۱۸۳/۸۵ | ۷۴ |
| Iridium | ۱۹۲/۲۲ | ۷۷ | Uranium | ۲۳۸/۰۲۹ | ۹۲ |
| Iron | ۵۵/۸۴۷ | ۲۶ | Vanadium | ۵۰/۴۴۱۴ | ۲۳ |
| Krypton | ۸۳/۸۰ | ۳۶ | Xenon | ۱۳۱/۳۰ | ۵۴ |
| Lanthanum | ۱۳۸/۹۰۵۵ | ۵۷ | Ytterbium | ۱۷۳/۰۴ | ۷۰ |
| Lawrencium | (۲۶۰) | ۱۰۳ | Yttrium | ۸۸/۹۰۵۹ | ۳۹ |
| Lead | ۲۰۷/۲ | ۸۲ | Zinc | ۶۵/۳۸ | ۳۰ |
| Lithium | ۶/۹۴۱ | ۳ | Zirconium | ۹۱/۲۲ | ۴۰ |
| Lutetium | ۱۷۴/۸۷ | ۷۱ | | | |
| Magnesium | ۲۴/۳۰۵ | ۱۲ | | | |
| Manganese | ۵۴/۹۳۸۰ | ۲۵ | | | |
| Mendelevium | (۲۵۸) | ۱۰۱ | | | |
| Mercury | ۲۰۰/۵۹ | ۸۰ | | | |
| Molybdenum | ۹۵/۹۴ | ۴۲ | | | |
| Neodymium | ۱۴۴/۲۴ | ۶۰ | | | |

* 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 واسطه داخلی (سری f)

شماره‌ی گروه

نام‌گذاری IUPAC در سال ۱۹۷۰

نام‌گذاری IUPAC در سال ۱۹۸۹

لاتینانیدها

اکتینیدها

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 |