

مقدمة في الجدول الدوري للعناصر

The Periodic Table of the Elements

1 IA 11A	2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 8	10 VIII 8	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602	3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012241	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00643	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797	11 Na Sodium 22.989769	12 Mg Magnesium 24.30409	13 Al Aluminum 26.981538	14 Si Silicon 28.08558	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938045	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933195	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.630	33 As Arsenic 74.9216	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90544	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Caesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57 La Lanthanum 138.90471	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.90766	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium 145	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92535	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.93033	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.967	72 Hf Hafnium 178.49
73 Ta Tantalum 180.94788	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.222	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.96657	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222	87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89 Ac Actinium 227	90 Th Thorium 232.0377
91 Pa Protactinium 231.036889	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium 237.048173	94 Pu Plutonium 244.06422	95 Am Americium 243.06136	96 Cm Curium 247	97 Bk Berkelium 247.045386	98 Cf Californium 251.083288	99 Es Einsteinium 252.083	100 Fm Fermium 257	101 Md Mendelevium 258	102 No Nobelium 259	103 Lr Lawrencium 262	104 Rf Rutherfordium 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgium 266	107 Bh Bohrium 264	108 Hs Hassium 277
109 Mt Meitnerium 268	110 Ds Darmstadtium 271	111 Rg Roentgenium 272	112 Cn Copernicium 285	113 Nh Nihonium 284	114 Fl Flerovium 289	115 Uup Ununpentium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Uus Ununseptium 294	118 Uuo Ununoctium 294	119 Uuh Ununhennium 295	120 Uuq Ununquadium 296	121 Uub Ununbium 297	122 Uut Ununtrium 298	123 Uuq Ununquadium 299	124 Uub Ununbium 301	125 Uut Ununtrium 302	126 Uuq Ununquadium 304
127 Uuh Ununhennium 310	128 Uuq Ununquadium 311	129 Uub Ununbium 312	130 Uut Ununtrium 313	131 Uuq Ununquadium 315	132 Uub Ununbium 318	133 Uut Ununtrium 319	134 Uuq Ununquadium 320	135 Uub Ununbium 321	136 Uut Ununtrium 323	137 Uuq Ununquadium 324	138 Uub Ununbium 325	139 Uut Ununtrium 326	140 Uuq Ununquadium 327	141 Uub Ununbium 329	142 Uut Ununtrium 331	143 Uuq Ununquadium 332	144 Uub Ununbium 333
145 Uut Ununtrium 334	146 Uuq Ununquadium 336	147 Uub Ununbium 337	148 Uut Ununtrium 338	149 Uuq Ununquadium 340	150 Uub Ununbium 341	151 Uut Ununtrium 342	152 Uuq Ununquadium 343	153 Uub Ununbium 345	154 Uut Ununtrium 348	155 Uuq Ununquadium 349	156 Uub Ununbium 351	157 Uut Ununtrium 352	158 Uuq Ununquadium 353	159 Uub Ununbium 355	160 Uut Ununtrium 356	161 Uuq Ununquadium 357	162 Uub Ununbium 359
163 Uut Ununtrium 360	164 Uuq Ununquadium 361	165 Uub Ununbium 362	166 Uut Ununtrium 363	167 Uuq Ununquadium 365	168 Uub Ununbium 366	169 Uut Ununtrium 367	170 Uuq Ununquadium 368	171 Uub Ununbium 369	172 Uut Ununtrium 370	173 Uuq Ununquadium 371	174 Uub Ununbium 373	175 Uut Ununtrium 374	176 Uuq Ununquadium 375	177 Uub Ununbium 376	178 Uut Ununtrium 377	179 Uuq Ununquadium 379	180 Uub Ununbium 380
181 Uut Ununtrium 381	182 Uuq Ununquadium 383	183 Uub Ununbium 384	184 Uut Ununtrium 385	185 Uuq Ununquadium 387	186 Uub Ununbium 388	187 Uut Ununtrium 389	188 Uuq Ununquadium 390	189 Uub Ununbium 391	190 Uut Ununtrium 392	191 Uuq Ununquadium 393	192 Uub Ununbium 394	193 Uut Ununtrium 395	194 Uuq Ununquadium 396	195 Uub Ununbium 397	196 Uut Ununtrium 398	197 Uuq Ununquadium 399	198 Uub Ununbium 401
199 Uut Ununtrium 402	200 Uuq Ununquadium 404	201 Uub Ununbium 405	202 Uut Ununtrium 406	203 Uuq Ununquadium 408	204 Uub Ununbium 409	205 Uut Ununtrium 410	206 Uuq Ununquadium 411	207 Uub Ununbium 412	208 Uut Ununtrium 413	209 Uuq Ununquadium 414	210 Uub Ununbium 415	211 Uut Ununtrium 416	212 Uuq Ununquadium 417	213 Uub Ununbium 418	214 Uut Ununtrium 419	215 Uuq Ununquadium 421	216 Uub Ununbium 422
217 Uut Ununtrium 423	218 Uuq Ununquadium 425	219 Uub Ununbium 426	220 Uut Ununtrium 427	221 Uuq Ununquadium 429	222 Uub Ununbium 430	223 Uut Ununtrium 431	224 Uuq Ununquadium 432	225 Uub Ununbium 433	226 Uut Ununtrium 434	227 Uuq Ununquadium 435	228 Uub Ununbium 436	229 Uut Ununtrium 437	230 Uuq Ununquadium 438	231 Uub Ununbium 439	232 Uut Ununtrium 440	233 Uuq Ununquadium 441	234 Uub Ununbium 442
237 Uut Ununtrium 443	238 Uuq Ununquadium 445	239 Uub Ununbium 446	240 Uut Ununtrium 447	241 Uuq Ununquadium 449	242 Uub Ununbium 450	243 Uut Ununtrium 451	244 Uuq Ununquadium 452	245 Uub Ununbium 453	246 Uut Ununtrium 454	247 Uuq Ununquadium 455	248 Uub Ununbium 456	249 Uut Ununtrium 457	250 Uuq Ununquadium 458	251 Uub Ununbium 459	252 Uut Ununtrium 460	253 Uuq Ununquadium 461	254 Uub Ununbium 462
257 Uut Ununtrium 463	258 Uuq Ununquadium 465	259 Uub Ununbium 466	260 Uut Ununtrium 467	261 Uuq Ununquadium 469	262 Uub Ununbium 470	263 Uut Ununtrium 471	264 Uuq Ununquadium 472	265 Uub Ununbium 473	266 Uut Ununtrium 474	267 Uuq Ununquadium 475	268 Uub Ununbium 476	269 Uut Ununtrium 477	270 Uuq Ununquadium 478	271 Uub Ununbium 479	272 Uut Ununtrium 480	273 Uuq Ununquadium 481	274 Uub Ununbium 482
277 Uut Ununtrium 483	278 Uuq Ununquadium 485	279 Uub Ununbium 486	280 Uut Ununtrium 487	281 Uuq Ununquadium 489	282 Uub Ununbium 490	283 Uut Ununtrium 491	284 Uuq Ununquadium 492	285 Uub Ununbium 493	286 Uut Ununtrium 494	287 Uuq Ununquadium 495	288 Uub Ununbium 496	289 Uut Ununtrium 497	290 Uuq Ununquadium 498	291 Uub Ununbium 499	292 Uut Ununtrium 500	293 Uuq Ununquadium 501	294 Uub Ununbium 502
297 Uut Ununtrium 503	298 Uuq Ununquadium 505	299 Uub Ununbium 506	300 Uut Ununtrium 507	301 Uuq Ununquadium 509	302 Uub Ununbium 510	303 Uut Ununtrium 511	304 Uuq Ununquadium 512	305 Uub Ununbium 513	306 Uut Ununtrium 514	307 Uuq Ununquadium 515	308 Uub Ununbium 516	309 Uut Ununtrium 517	310 Uuq Ununquadium 518	311 Uub Ununbium 519	312 Uut Ununtrium 520	313 Uuq Ununquadium 521	314 Uub Ununbium 522
317 Uut Ununtrium 523	318 Uuq Ununquadium 525	319 Uub Ununbium 526	320 Uut Ununtrium 527	321 Uuq Ununquadium 529	322 Uub Ununbium 530	323 Uut Ununtrium 531	324 Uuq Ununquadium 532	325 Uub Ununbium 533	326 Uut Ununtrium 534	327 Uuq Ununquadium 535	328 Uub Ununbium 536	329 Uut Ununtrium 537	330 Uuq Ununquadium 538	331 Uub Ununbium 539	332 Uut Ununtrium 540	333 Uuq Ununquadium 541	334 Uub Ununbium 542
337 Uut Ununtrium 543	338 Uuq Ununquadium 545	339 Uub Ununbium 546	340 Uut Ununtrium 547	341 Uuq Ununquadium 549	342 Uub Ununbium 550	343 Uut Ununtrium 551	344 Uuq Ununquadium 552	345 Uub Ununbium 553	346 Uut Ununtrium 554	347 Uuq Ununquadium 555	348 Uub Ununbium 556	349 Uut Ununtrium 557	350 Uuq Ununquadium 558	351 Uub Ununbium 559	352 Uut Ununtrium 560	353 Uuq Ununquadium 561	354 Uub Ununbium 562
357 Uut Ununtrium 563	358 Uuq Ununquadium 565	359 Uub Ununbium 566	360 Uut Ununtrium 567	361 Uuq Ununquadium 569	362 Uub Ununbium 570	363 Uut Ununtrium 571	364 Uuq Ununquadium 572	365 Uub Ununbium 573	366 Uut Ununtrium 574	367 Uuq Ununquadium 575	368 Uub Ununbium 576	369 Uut Ununtrium 577	370 Uuq Ununquadium 578	371 Uub Ununbium 579	372 Uut Ununtrium 580	373 Uuq Ununquadium 581	374 Uub Ununbium 582
377 Uut Ununtrium 583	378 Uuq Ununquadium 585	379 Uub Ununbium 586	380 Uut Ununtrium 587	381 Uuq Ununquadium 589	382 Uub Ununbium 590	383 Uut Ununtrium 591	384 Uuq Ununquadium 592	385 Uub Ununbium 593	386 Uut Ununtrium 594	387 Uuq Ununquadium 595	388 Uub Ununbium 596	389 Uut Ununtrium 597	390 Uuq Ununquadium 598	391 Uub Ununbium 599	392 Uut Ununtrium 600	393 Uuq Ununquadium 601	394 Uub Ununbium 602
397 Uut Ununtrium 603	398 Uuq Ununquadium 605	399 Uub Ununbium 606	400 Uut Ununtrium 607	401 Uuq Ununquadium 609	402 Uub Ununbium 610	403 Uut Ununtrium 611	404 Uuq Ununquadium 612	405 Uub Ununbium 613	406 Uut Ununtrium 614	407 Uuq Ununquadium 615	408 Uub Ununbium 616	409 Uut Ununtrium 617	410 Uuq Ununquadium 618	411 Uub Ununbium 619	412 Uut Ununtrium 620	413 Uuq Ununquadium 621	414 Uub Ununbium 622
417 Uut Ununtrium 623	418 Uuq Ununquadium 625	419 Uub Ununbium 626	420 Uut Ununtrium 627	421 Uuq Ununquadium 629	422 Uub Ununbium 630	423 Uut Ununtrium 631	424 Uuq Ununquadium 632	425 Uub Ununbium 633	426 Uut Ununtrium 634	427 Uuq Ununquadium 635	428 Uub Ununbium 636	429 Uut Ununtrium 637	430 Uuq Ununquadium 638	431 Uub Ununbium 639	432 Uut Ununtrium 640	433 Uuq Ununquadium 641	434 Uub Ununbium 642
437 Uut Ununtrium 643	438 Uuq Ununquadium 645	439 Uub Ununbium 646	440 Uut Ununtrium 647	441 Uuq Ununquadium 649	442 Uub Ununbium 650	443 Uut Ununtrium 651	444 Uuq Ununquadium 652	445 Uub Ununbium 653	446 Uut Ununtrium 654	447 Uuq Ununquadium 655	448 Uub Ununbium 656	449 Uut Ununtrium 657	450 Uuq Ununquadium 658	451 Uub Ununbium 659	452 Uut Ununtrium 660	453 Uuq Ununquadium 661	454 Uub Ununbium 662
457 Uut Ununtrium 663	458 Uuq Ununquadium 665	459 Uub Ununbium 666	460 Uut Ununtrium 667	461 Uuq Ununquadium 669	462 Uub Ununbium 670	463 Uut Ununtrium 671	464 Uuq Ununquadium 672	465 Uub Ununbium 673	466 Uut Ununtrium 674	467 Uuq Ununquadium 675	468 Uub Ununbium 676	469 Uut Ununtrium 677	470 Uuq Ununquadium 678	471 Uub Ununbium 679	472 Uut Ununtrium 680	473 Uuq Ununquadium 681	474 Uub Ununbium 682
477 Uut Ununtrium 683	478 Uuq Ununquadium 685	479 Uub Ununbium 686	480 Uut Ununtrium 687	481 Uuq Ununquadium 689	482 Uub Ununbium 690	483 Uut Ununtrium 691	484 Uuq Ununquadium 692	485 Uub Ununbium 693	486 Uut Ununtrium 694	487 Uuq Ununquadium 695	488 Uub Ununbium 696	489 Uut Ununtrium 697	490 Uuq Ununquadium 698	491 Uub Ununbium 699	492 Uut Ununtrium 700	493 Uuq Ununquadium 701	494 Uub Ununbium 702
497 Uut Ununtrium 703	498 Uuq Ununquadium 705	499 Uub Ununbium 706	500 Uut Ununtrium 707	501 Uuq Ununquadium 709	502 Uub Ununbium 710	503 Uut Ununtrium 711	504 Uuq Ununquadium 712	505 Uub Ununbium 713	506 Uut Ununtrium 714	507 Uuq Ununquadium 715	508 Uub Ununbium 716	509 Uut Ununtrium 717	510 Uuq Ununquadium 718	511 Uub Ununbium 719	512 Uut Ununtrium 720	513 Uuq Ununquadium 721	514 Uub Ununbium 722
517 Uut Ununtrium 723	518 Uuq Ununquadium 725	519 Uub Ununbium 726	520 Uut Ununtrium 727	521 Uuq Ununquadium 729	522 Uub Ununbium 730	523 Uut Ununtrium 731	524 Uuq Ununquadium 732	525 Uub Ununbium 733	526 Uut Ununtrium 734	527 Uuq Ununquadium 735	528 Uub Ununbium 736	529 Uut Ununtrium 737	530 Uuq Ununquadium 738	531 Uub Ununbium 739	532 Uut Ununtrium 740	533 Uuq Ununquadium 741	534 Uub Ununbium 742
537 Uut Ununtrium 743	538 Uuq Ununquadium 745	539 Uub Ununbium 746	540 Uut Ununtrium 747	541 Uuq Ununquadium 749	542 Uub Ununbium 750	543 Uut Ununtrium 751	544 Uuq Ununquadium 752	545 Uub Ununbium 753	546 Uut Ununtrium 754	547 Uuq Ununquadium 755	548						

تطور الجدول الدوري

بحسب الكتلة الذرية

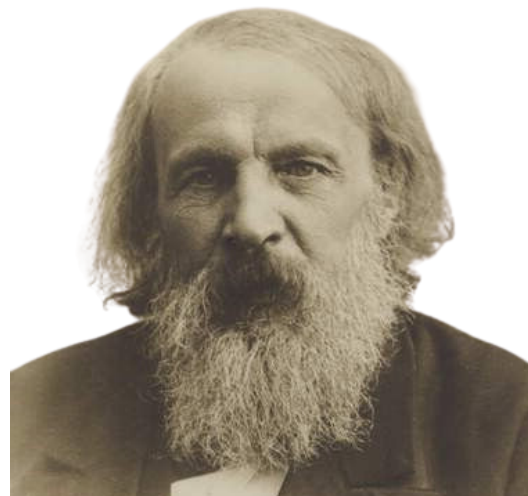
جدول مندليف

بحسب العدد الذري

إسهامات موزلي

بحسب العدد الذري

الجدول الدوري الحديث



مناطق الجدول الدوري

7

عدد الدورات [الصفوف الأفقية]

18

عدد المجموعات [الأعمدة]

13 إلى 18

1 و 2

العناصر المثالية [المجموعات]

3 إلى 12

العناصر الانتقالية [المجموعات]

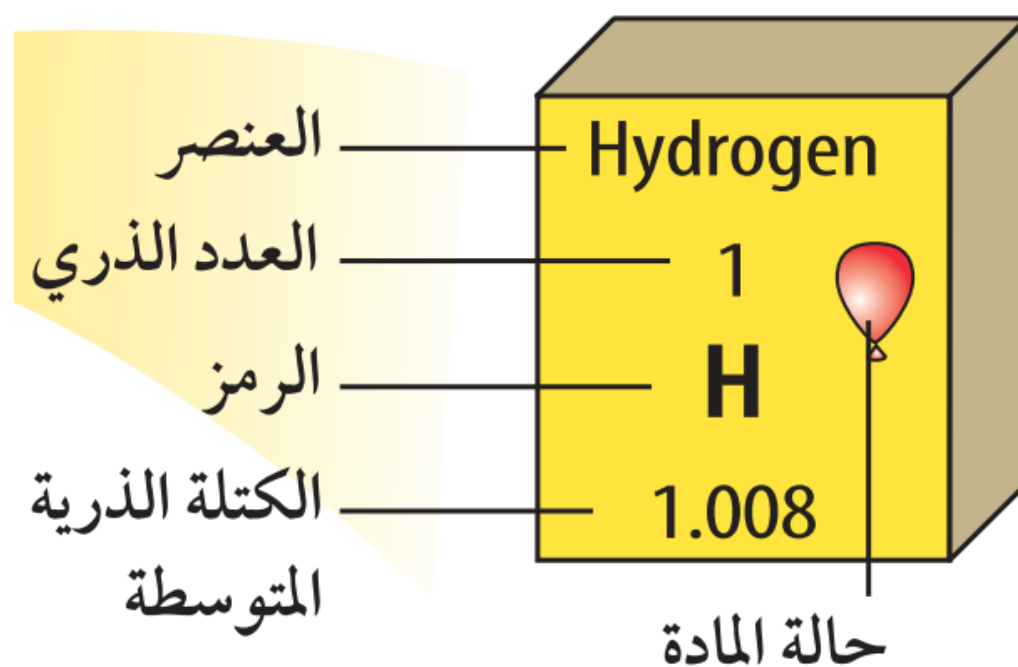
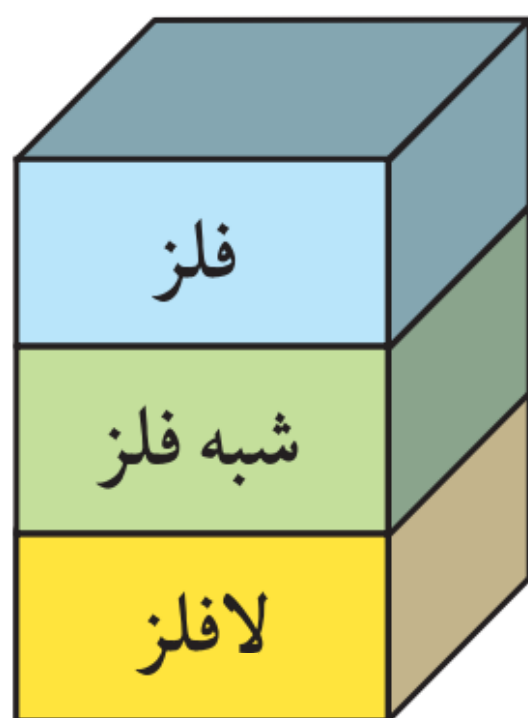
اللانثانيدات

العناصر الانتقالية الداخلية

الأكتينيدات



معاني رموز ومناطق الجدول الدوري



Neptunium 93 Np (237)	Aluminum 13 Al 26.982	Arsenic 33 As 74.922	Bromine 35 Br 79.904	Krypton 36 Kr 83.798
---------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

نپتونيوم

مصنّع

فلز

ألومنيوم

صلب

فلز

زرنيخ

صلب

شبه فلز

بروم

سائل

لا فلز

كريبتون

غاز

لا فلز

اللافلزات

رديئة التوصيل للكهرباء
رديئة التوصيل للحرارة
غير قابلة للطرق والسحب
مواد غازية أو صلبة هشة
البروم سائل
تشمل 17 عنصراً فقط

الفلزات

موصلة جيدة للكهرباء
موصلة جيدة للحرارة
قابلة للطرق والسحب
صلبة ما عدا الزئبق
لامعة
تعكس الضوء

أشباه الفلزات

هي العناصر التي تشترك في بعض صفاتها مع الفلزات وفي بعض صفاتها مع اللافلزات

المجموعة 1 الفلزات القلوية

ليثيوم يستعمل في بطاريات الكاميرات

Lithium
3
Li

صوديوم يوجد في ملح الطعام

Sodium
11
Na

الصوديوم والبوتاسيوم
ضروريان لأجسامنا وهما
موجودان بكميات قليلة
في البطاطس والموز

بوتاسيوم

Potassium
19
K

روبيديوم

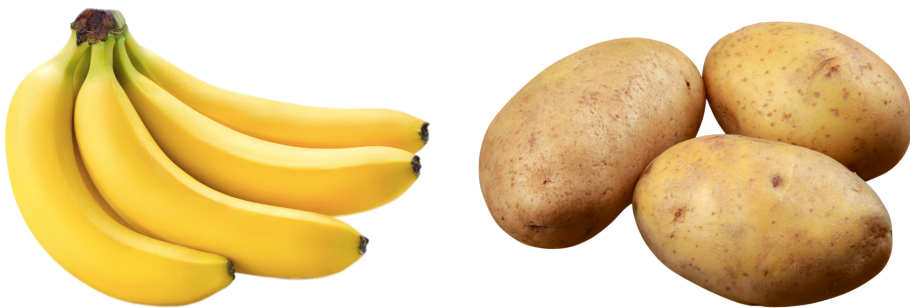
Rubidium
37
Rb

سيزيوم

Cesium
55
Cs

فرانسيوم

Francium
87
Fr



خصائص المجموعة 1

- تسمى الفلزات القلوية
- لامعة وصلبة
- لها كثافة منخفضة
- درجة انصهارها منخفضة
- يزداد نشاطها كلما اتجهنا لأسفل



المجموعة 2 الفلزات القلوية الترابية (الأرضية)

البريليوم موجود في الزمرد
والزبرجد المستخدم في
الحلي



الماغنيسيوم يوجد في
كلوروفيل النباتات الخضراء



بريليوم

ماغنيسيوم

كالسيوم

سترونشيوم

باريوم

راديوم

Beryllium
4
Be

Magnesium
12
Mg

Calcium
20
Ca

Strontium
38
Sr

Barium
56
Ba

Radium
88
Ra

خصائص المجموعة 2

- تسمى الفلزات القلوية الترابية [الأرضية]
- أكثر كثافة وصلابة من الفلزات القلوية
- درجة انصهارها أعلى من الفلزات القلوية
- نشطة ولكنها أقل نشاطاً من الفلزات القلوية
- يزداد نشاطها كلما اتجهنا لأسفل



العناصر المشالية

المجموعتان 13 و 14

The Periodic Table of the Elements

1 IA 11A																	18 VIIA 8A	
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602																	2 Ne Neon 20.1797
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00643	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998463	10 Ne Neon 20.1797	
11 Na Sodium 22.98976928	12 Mg Magnesium 24.304	13 Al Aluminum 26.9815385	14 Si Silicon 28.08558	15 P Phosphorus 30.973761508	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.948											18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938044	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933195	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.921595	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.796	
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90584	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.90625	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90545	54 Xe Xenon 131.29	
55 Cs Cesium 132.90545196	56 Ba Barium 137.327	57 La Lanthanum 138.9047	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.90766	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium 144.9127	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92532	66 Dy Dysprosium 162.50015	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93048	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.967	72 Hf Hafnium 178.49	
87 Fr Francium [223]	88 Ra Radium [226]	89 Ac Actinium [227]	90 Th Thorium 232.0377	91 Pa Protactinium 231.036889	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium 237.048173	94 Pu Plutonium 244.06422	95 Am Americium [243]	96 Cm Curium [247]	97 Bk Berkelium [247]	98 Cf Californium [251]	99 Es Einsteinium [252]	100 Fm Fermium [257]	101 Md Mendelevium [258]	102 No Nobelium [259]	103 Lr Lawrencium [262]	104 Db Dubnium [262]	
113 Nh Nihonium [284]	114 Fl Flerovium [289]	115 Uut Ununtrium [288]	116 Uuq Ununquadium [289]	117 Uus Ununseptium [289]	118 Uuo Ununoctium [294]	119 Uuh Ununhennium [294]	120 Uuq Ununquadium [294]	121 Uus Ununseptium [294]	122 Uuo Ununoctium [294]	123 Uuh Ununhennium [294]	124 Uuq Ununquadium [294]	125 Uus Ununseptium [294]	126 Uuo Ununoctium [294]	127 Uuh Ununhennium [294]	128 Uuq Ununquadium [294]	129 Uus Ununseptium [294]	130 Uuo Ununoctium [294]	

1.00794

Chemical symbol

H

Hydrogen

1312.0

Electropositivity

2.20

Atomic mass

Atomic number

First ionization energy

Alkali metals

Alkaline metals

Other metals

Transition metals

Lanthanoids

Actinoids

Metalloids

Nonmetals

Halogens

Noble gases

المجموعة 13 مجموعة البورون

جميع عناصر المجموعة 13
فلزية صلبة، ما عدا البورون
الذي هو شبه فلز أسود هش.

بورون

Boron
5
B

ألومنيوم

Aluminum
13
Al

جاليوم

Gallium
31
Ga

إنديوم

Indium
49
In

تاليوم

Thallium
81
Tl

المجموعة 13 مجموعة البورون

وعاء الطهي المصنوع من البورون يمكننا نقله مباشرة من الثلاجة إلى الفرن دون أن ينكسر.



يُستخدم الألومنيوم في صناعة علب المشروبات الغازية، وأواني الطهي، ومضارب البيسبول.



المجموعة 14 مجموعة الكربون

الكربون هو عنصر لافلزي، وأكثر عناصر المجموعة انتشاراً.

كربون

Carbon
6
C

السيليكون والجرمانيوم هما من أشباه الفلزات.

سيليكون

Silicon
14
Si

جرمانيوم

Germanium
32
Ge

القصدير والرصاص هما من الفلزات.

قصدير

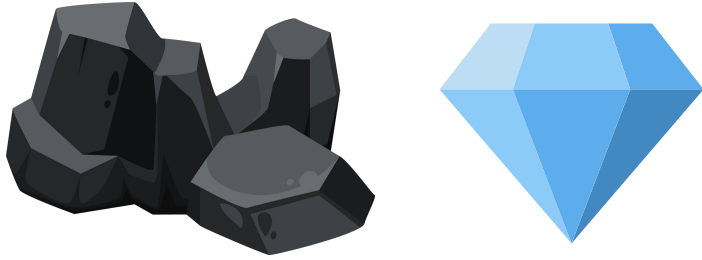
Tin
50
Sn

رصاص

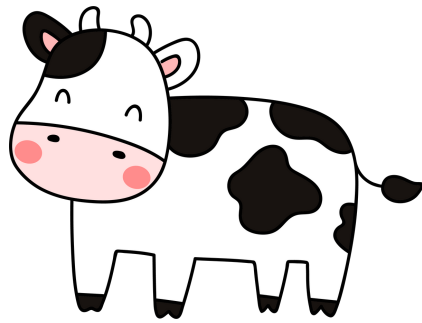
Lead
82
Pb

المجموعة 14 مجموعة الكربون

- من أشكال الكربون [الماس والجرافيت].



- يوجد الكربون في أجسام المخلوقات الحية.



- السيليكون متوفر في الرمال، ويستخدم لصناعة الزجاج ورقاقات الحاسوب.



المجموعة 14 مجموعة الكربون

- يستخدم السيليكون مع الجرمانيوم في صناعة الأجهزة الإلكترونية.



- يستخدم الرصاص لمنع الإشعاعات من التسرب، وفي قضبان البطاريات وشبكاتها.



- يستخدم القصدير في حشو الأسنان وصناعة علب حفظ الأطعمة.



العناصر المشالية

المجموعتان 15 و 16

The Periodic Table of the Elements

1 IA 11A	2 He VIIIA 8A	3 B IIIA 3A	4 C IVA 4A	5 N VA 5A	6 O VIA 6A	7 F VIIA 7A	8 Ne VIIIA 8A	9 Cu IB 1B	10 Zn IIB 2B	11 Ga IIIA 3A	12 Ge IV 4A	13 As VA 5A	14 Se VIA 6A	15 Br VIIA 7A	16 Kr VIIIA 8A	17 Rb IA 1A	18 Sr IIA 2A	19 Y IIIB 3B	20 Zr IVB 4B	21 Nb VB 5B	22 Mo VIB 6B	23 Tc VIIB 7B	24 Ru VIII 8	25 Rh VIII 8	26 Pd VIII 8	27 Ag IB 1B	28 Cd IIB 2B	29 In IIIA 3A	30 Sn IVA 4A	31 Sb VA 5A	32 Te VIA 6A	33 I VIIA 7A	34 Xe VIIIA 8A	35 Cs IA 1A	36 Ba IIA 2A	37 La IIIB 3B	38 Ce IVB 4B	39 Pr VB 5B	40 Nd VIB 6B	41 Pm VIIB 7B	42 Sm VIII 8	43 Eu VIII 8	44 Gd VIII 8	45 Tb VIII 8	46 Dy VIII 8	47 Ho VIII 8	48 Er VIII 8	49 Tm VIII 8	50 Yb VIII 8	51 Lu VIII 8	52 Hf VIII 8	53 Ta VIII 8	54 W VIII 8	55 Re VIII 8	56 Os VIII 8	57 Ir VIII 8	58 Pt VIII 8	59 Au VIII 8	60 Hg VIII 8	61 Tl VIII 8	62 Pb VIII 8	63 Bi VIII 8	64 Po VIII 8	65 At VIII 8	66 Rn VIII 8	67 Fr IA 1A	68 Ra IIA 2A	69 Ac IIIB 3B	70 Th IVB 4B	71 Pa VB 5B	72 U VIB 6B	73 Np VIIB 7B	74 Pu VIII 8	75 Am VIII 8	76 Cm VIII 8	77 Bk VIII 8	78 Cf VIII 8	79 Es VIII 8	80 Fm VIII 8	81 Md VIII 8	82 No VIII 8	83 Lr VIII 8	84 La VIII 8	85 Ce VIII 8	86 Pr VIII 8	87 Nd VIII 8	88 Pm VIII 8	89 Sm VIII 8	90 Eu VIII 8	91 Gd VIII 8	92 Tb VIII 8	93 Dy VIII 8	94 Ho VIII 8	95 Er VIII 8	96 Tm VIII 8	97 Yb VIII 8	98 Lu VIII 8	99 Hf VIII 8	100 Ta VIII 8	101 W VIII 8	102 Re VIII 8	103 Os VIII 8	104 Ir VIII 8	105 Pt VIII 8	106 Au VIII 8	107 Hg VIII 8	108 Tl VIII 8	109 Pb VIII 8	110 Bi VIII 8	111 Po VIII 8	112 At VIII 8	113 Rn VIII 8	114 Fr IA 1A	115 Ra IIA 2A	116 Ac IIIB 3B	117 Th IVB 4B	118 Pa VB 5B	119 U VIB 6B	120 Np VIIB 7B	121 Pu VIII 8	122 Am VIII 8	123 Cm VIII 8	124 Bk VIII 8	125 Cf VIII 8	126 Es VIII 8	127 Fm VIII 8	128 Md VIII 8	129 No VIII 8	130 Lr VIII 8	131 La VIII 8	132 Ce VIII 8	133 Pr VIII 8	134 Nd VIII 8	135 Pm VIII 8	136 Sm VIII 8	137 Eu VIII 8	138 Gd VIII 8	139 Tb VIII 8	140 Dy VIII 8	141 Ho VIII 8	142 Er VIII 8	143 Tm VIII 8	144 Yb VIII 8	145 Lu VIII 8	146 Hf VIII 8	147 Ta VIII 8	148 W VIII 8	149 Re VIII 8	150 Os VIII 8	151 Ir VIII 8	152 Pt VIII 8	153 Au VIII 8	154 Hg VIII 8	155 Tl VIII 8	156 Pb VIII 8	157 Bi VIII 8	158 Po VIII 8	159 At VIII 8	160 Rn VIII 8	161 Fr IA 1A	162 Ra IIA 2A	163 Ac IIIB 3B	164 Th IVB 4B	165 Pa VB 5B	166 U VIB 6B	167 Np VIIB 7B	168 Pu VIII 8	169 Am VIII 8	170 Cm VIII 8	171 Bk VIII 8	172 Cf VIII 8	173 Es VIII 8	174 Fm VIII 8	175 Md VIII 8	176 No VIII 8	177 Lr VIII 8	178 La VIII 8	179 Ce VIII 8	180 Pr VIII 8	181 Nd VIII 8	182 Pm VIII 8	183 Sm VIII 8	184 Eu VIII 8	185 Gd VIII 8	186 Tb VIII 8	187 Dy VIII 8	188 Ho VIII 8	189 Er VIII 8	190 Tm VIII 8	191 Yb VIII 8	192 Lu VIII 8	193 Hf VIII 8	194 Ta VIII 8	195 W VIII 8	196 Re VIII 8	197 Os VIII 8	198 Ir VIII 8	199 Pt VIII 8	200 Au VIII 8	201 Hg VIII 8	202 Tl VIII 8	203 Pb VIII 8	204 Bi VIII 8	205 Po VIII 8	206 At VIII 8	207 Rn VIII 8	208 Fr IA 1A	209 Ra IIA 2A	210 Ac IIIB 3B	211 Th IVB 4B	212 Pa VB 5B	213 U VIB 6B	214 Np VIIB 7B	215 Pu VIII 8	216 Am VIII 8	217 Cm VIII 8	218 Bk VIII 8	219 Cf VIII 8	220 Es VIII 8	221 Fm VIII 8	222 Md VIII 8	223 No VIII 8	224 Lr VIII 8	225 La VIII 8	226 Ce VIII 8	227 Pr VIII 8	228 Nd VIII 8	229 Pm VIII 8	230 Sm VIII 8	231 Eu VIII 8	232 Gd VIII 8	233 Tb VIII 8	234 Dy VIII 8	235 Ho VIII 8	236 Er VIII 8	237 Tm VIII 8	238 Yb VIII 8	239 Lu VIII 8	240 Hf VIII 8	241 Ta VIII 8	242 W VIII 8	243 Re VIII 8	244 Os VIII 8	245 Ir VIII 8	246 Pt VIII 8	247 Au VIII 8	248 Hg VIII 8	249 Tl VIII 8	250 Pb VIII 8	251 Bi VIII 8	252 Po VIII 8	253 At VIII 8	254 Rn VIII 8	255 Fr IA 1A	256 Ra IIA 2A	257 Ac IIIB 3B	258 Th IVB 4B	259 Pa VB 5B	260 U VIB 6B	261 Np VIIB 7B	262 Pu VIII 8	263 Am VIII 8	264 Cm VIII 8	265 Bk VIII 8	266 Cf VIII 8	267 Es VIII 8	268 Fm VIII 8	269 Md VIII 8	270 No VIII 8	271 Lr VIII 8	272 La VIII 8	273 Ce VIII 8	274 Pr VIII 8	275 Nd VIII 8	276 Pm VIII 8	277 Sm VIII 8	278 Eu VIII 8	279 Gd VIII 8	280 Tb VIII 8	281 Dy VIII 8	282 Ho VIII 8	283 Er VIII 8	284 Tm VIII 8	285 Yb VIII 8	286 Lu VIII 8	287 Hf VIII 8	288 Ta VIII 8	289 W VIII 8	290 Re VIII 8	291 Os VIII 8	292 Ir VIII 8	293 Pt VIII 8	294 Au VIII 8	295 Hg VIII 8	296 Tl VIII 8	297 Pb VIII 8	298 Bi VIII 8	299 Po VIII 8	300 At VIII 8	301 Rn VIII 8	302 Fr IA 1A	303 Ra IIA 2A	304 Ac IIIB 3B	305 Th IVB 4B	306 Pa VB 5B	307 U VIB 6B	308 Np VIIB 7B	309 Pu VIII 8	310 Am VIII 8	311 Cm VIII 8	312 Bk VIII 8	313 Cf VIII 8	314 Es VIII 8	315 Fm VIII 8	316 Md VIII 8	317 No VIII 8	318 Lr VIII 8	319 La VIII 8	320 Ce VIII 8	321 Pr VIII 8	322 Nd VIII 8	323 Pm VIII 8	324 Sm VIII 8	325 Eu VIII 8	326 Gd VIII 8	327 Tb VIII 8	328 Dy VIII 8	329 Ho VIII 8	330 Er VIII 8	331 Tm VIII 8	332 Yb VIII 8	333 Lu VIII 8	334 Hf VIII 8	335 Ta VIII 8	336 W VIII 8	337 Re VIII 8	338 Os VIII 8	339 Ir VIII 8	340 Pt VIII 8	341 Au VIII 8	342 Hg VIII 8	343 Tl VIII 8	344 Pb VIII 8	345 Bi VIII 8	346 Po VIII 8	347 At VIII 8	348 Rn VIII 8	349 Fr IA 1A	350 Ra IIA 2A	351 Ac IIIB 3B	352 Th IVB 4B	353 Pa VB 5B	354 U VIB 6B	355 Np VIIB 7B	356 Pu VIII 8	357 Am VIII 8	358 Cm VIII 8	359 Bk VIII 8	360 Cf VIII 8	361 Es VIII 8	362 Fm VIII 8	363 Md VIII 8	364 No VIII 8	365 Lr VIII 8	366 La VIII 8	367 Ce VIII 8	368 Pr VIII 8	369 Nd VIII 8	370 Pm VIII 8	371 Sm VIII 8	372 Eu VIII 8	373 Gd VIII 8	374 Tb VIII 8	375 Dy VIII 8	376 Ho VIII 8	377 Er VIII 8	378 Tm VIII 8	379 Yb VIII 8	380 Lu VIII 8	381 Hf VIII 8	382 Ta VIII 8	383 W VIII 8	384 Re VIII 8	385 Os VIII 8	386 Ir VIII 8	387 Pt VIII 8	388 Au VIII 8	389 Hg VIII 8	390 Tl VIII 8	391 Pb VIII 8	392 Bi VIII 8	393 Po VIII 8	394 At VIII 8	395 Rn VIII 8	396 Fr IA 1A	397 Ra IIA 2A	398 Ac IIIB 3B	399 Th IVB 4B	400 Pa VB 5B	401 U VIB 6B	402 Np VIIB 7B	403 Pu VIII 8	404 Am VIII 8	405 Cm VIII 8	406 Bk VIII 8	407 Cf VIII 8	408 Es VIII 8	409 Fm VIII 8	410 Md VIII 8	411 No VIII 8	412 Lr VIII 8	413 La VIII 8	414 Ce VIII 8	415 Pr VIII 8	416 Nd VIII 8	417 Pm VIII 8	418 Sm VIII 8	419 Eu VIII 8	420 Gd VIII 8	421 Tb VIII 8	422 Dy VIII 8	423 Ho VIII 8	424 Er VIII 8	425 Tm VIII 8	426 Yb VIII 8	427 Lu VIII 8	428 Hf VIII 8	429 Ta VIII 8	430 W VIII 8	431 Re VIII 8	432 Os VIII 8	433 Ir VIII 8	434 Pt VIII 8	435 Au VIII 8	436 Hg VIII 8	437 Tl VIII 8	438 Pb VIII 8	439 Bi VIII 8	440 Po VIII 8	441 At VIII 8	442 Rn VIII 8	443 Fr IA 1A	444 Ra IIA 2A	445 Ac IIIB 3B	446 Th IVB 4B	447 Pa VB 5B	448 U VIB 6B	449 Np VIIB 7B	450 Pu VIII 8	451 Am VIII 8	452 Cm VIII 8	453 Bk VIII 8	454 Cf VIII 8	455 Es VIII 8	456 Fm VIII 8	457 Md VIII 8	458 No VIII 8	459 Lr VIII 8	460 La VIII 8	461 Ce VIII 8	462 Pr VIII 8	463 Nd VIII 8	464 Pm VIII 8	465 Sm VIII 8	466 Eu VIII 8	467 Gd VIII 8	468 Tb VIII 8	469 Dy VIII 8	470 Ho VIII 8	471 Er VIII 8	472 Tm VIII 8	473 Yb VIII 8	474 Lu VIII 8	475 Hf VIII 8	476 Ta VIII 8	477 W VIII 8	478 Re VIII 8	479 Os VIII 8	480 Ir VIII 8	481 Pt VIII 8	482 Au VIII 8	483 Hg VIII 8	484 Tl VIII 8	485 Pb VIII 8	486 Bi VIII 8	487 Po VIII 8	488 At VIII 8	489 Rn VIII 8	490 Fr IA 1A	491 Ra IIA 2A	492 Ac IIIB 3B	493 Th IVB 4B	494 Pa VB 5B	495 U VIB 6B	496 Np VIIB 7B	497 Pu VIII 8	498 Am VIII 8	499 Cm VIII 8	500 Bk VIII 8	501 Cf VIII 8	502 Es VIII 8	503 Fm VIII 8	504 Md VIII 8	505 No VIII 8	506 Lr VIII 8	507 La VIII 8	508 Ce VIII 8	509 Pr VIII 8	510 Nd VIII 8	511 Pm VIII 8	512 Sm VIII 8	513 Eu VIII 8	514 Gd VIII 8	515 Tb VIII 8	516 Dy VIII 8	517 Ho VIII 8	518 Er VIII 8	519 Tm VIII 8	520 Yb VIII 8	521 Lu VIII 8	522 Hf VIII 8	523 Ta VIII 8	524 W VIII 8	525 Re VIII 8	526 Os VIII 8	527 Ir VIII 8	528 Pt VIII 8	529 Au VIII 8	530 Hg VIII 8	531 Tl VIII 8	532 Pb VIII 8	533 Bi VIII 8	534 Po VIII 8	535 At VIII 8	536 Rn VIII 8	537 Fr IA 1A	538 Ra IIA 2A	539 Ac IIIB 3B	540 Th IVB 4B	541 Pa VB 5B	542 U VIB 6B	543 Np VIIB 7B	544 Pu VIII 8	545 Am VIII 8	546 Cm VIII 8	547 Bk VIII 8	548 Cf VIII 8	549 Es VIII 8	550 Fm VIII 8	551 Md VIII 8	552 No VIII 8	553 Lr VIII 8	554 La VIII 8	555 Ce VIII 8	556 Pr VIII 8	557 Nd VIII 8	558 Pm VIII 8	559 Sm VIII 8	560 Eu VIII 8	561 Gd VIII 8	562 Tb VIII 8	563 Dy VIII 8	564 Ho VIII 8	565 Er VIII 8	566 Tm VIII 8	567 Yb VIII 8	568 Lu VIII 8	569 Hf VIII 8	570 Ta VIII 8	571 W VIII 8	572 Re VIII 8	573 Os VIII 8	574 Ir VIII 8	575 Pt VIII 8	576 Au VIII 8	577 Hg VIII 8	578 Tl VIII 8	579 Pb VIII 8	580 Bi VIII 8	581 Po VIII 8	582 At VIII 8	583 Rn VIII 8	584 Fr IA 1A	585 Ra IIA 2A	586 Ac IIIB 3B	587 Th IVB 4B	588 Pa VB 5B	589 U VIB 6B	590 Np VIIB 7B	591 Pu VIII 8	592 Am VIII 8	593 Cm VIII 8	594 Bk VIII 8	595 Cf VIII 8	596 Es VIII 8	597 Fm VIII 8	598 Md VIII 8	599 No VIII 8	600 Lr VIII 8	601 La VIII 8	602 Ce VIII 8	603 Pr VIII 8	604 Nd VIII 8	605 Pm VIII 8	606 Sm VIII 8	607 Eu VIII 8	608 Gd VIII 8	609 Tb VIII 8	610 Dy VIII 8	611 Ho VIII 8	612 Er VIII 8	613 Tm VIII 8	614 Yb VIII 8	615 Lu VIII 8	616 Hf VIII 8	617 Ta VIII 8	618 W VIII 8	619 Re VIII 8	620 Os VIII 8	621 Ir VIII 8	622 Pt VIII 8	623 Au VIII 8	624 Hg VIII 8	625 Tl VIII 8	626 Pb VIII 8	627 Bi VIII 8	628 Po VIII 8	629 At VIII 8	630 Rn VIII 8	631 Fr IA 1A	632 Ra IIA 2A	633 Ac IIIB 3B	634 Th IVB 4B	635 Pa VB 5B	636 U VIB 6B	637 Np VIIB 7B	638 Pu VIII 8	639 Am VIII 8	640 Cm VIII 8	641 Bk VIII 8	642 Cf VIII 8	643 Es VIII 8	644 Fm VIII 8	645 Md VIII 8	646 No VIII 8	647 Lr VIII 8	648 La VIII 8	649 Ce VIII 8	650 Pr VIII 8	651 Nd VIII 8	652 Pm VIII 8	653 Sm VIII 8	654 Eu VIII 8	655 Gd VIII 8	656 Tb VIII 8	657 Dy VIII 8	658 Ho VIII 8	659 Er VIII 8	660 Tm VIII 8	661 Yb VIII 8	662 Lu VIII 8	663 Hf VIII 8	664 Ta VIII 8	665 W VIII 8	666 Re VIII 8	667 Os VIII 8	668 Ir VIII 8	669 Pt VIII 8	670 Au VIII 8	671 Hg VIII 8	672 Tl VIII 8	673 Pb VIII 8	674 Bi VIII 8	675 Po VIII 8	676 At VIII 8	677 Rn VIII 8	678 Fr IA 1A	679 Ra IIA 2A	680 Ac IIIB 3B	681 Th IVB 4B	682 Pa VB 5B	683 U VIB 6B	684 Np VIIB 7B	685 Pu VIII 8	686 Am VIII 8	687 Cm VIII 8	688 Bk VIII 8	689 Cf VIII 8	690 Es VIII 8	691 Fm VIII 8	692 Md VIII 8	693 No VIII 8	694 Lr VIII 8	695 La VIII 8	696 Ce VIII 8	697 Pr VIII 8	698 Nd VIII 8
----------------	------------------------	----------------------	---------------------	--------------------	---------------------	----------------------	------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	----------------------	----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

المجموعة 15 مجموعة النيتروجين

أول عنصرين هما النيتروجين
والفوسفور، وهما عنصران
لا فلزيان.

نيتروجين

فوسفور

زرنيخ

أنتيمون [الإثمد]

بزموت

Nitrogen

7

N

Phosphorus

15

P

Arsenic

33

As

Antimony

51

Sb

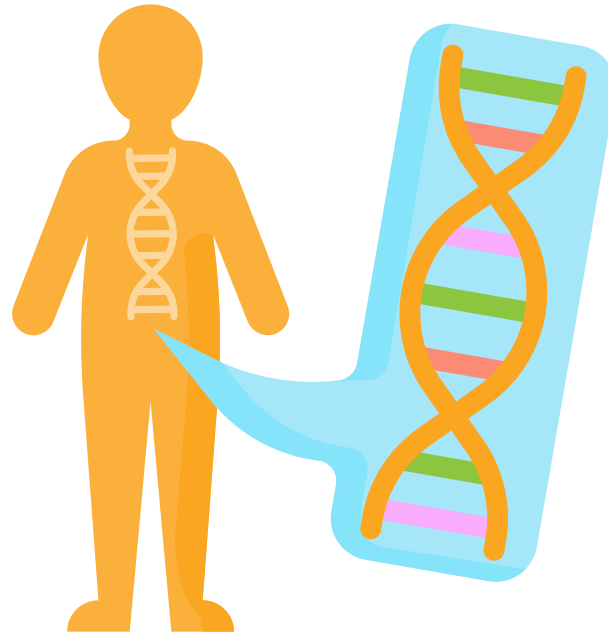
Bismuth

83

Bi

المجموعة 15 مجموعة النيتروجين

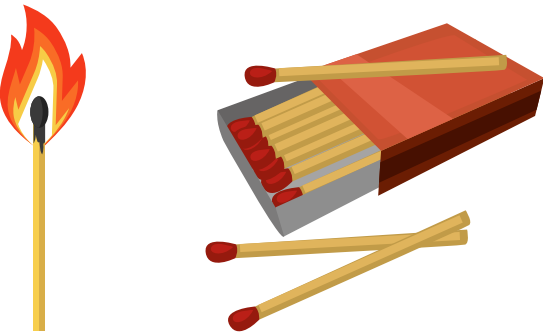
النيتروجين والفوسفور يدخلان في تركيب المواد الحيوية التي تعمل على تخزين المعلومات الجينية والطاقة في الجسم.



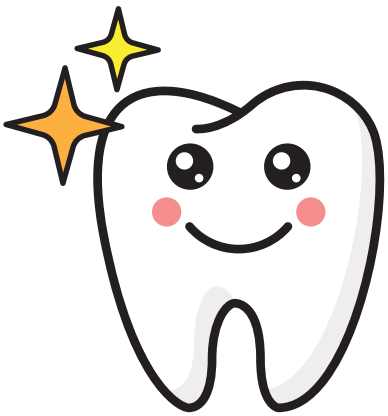
النيتروجين يشكل حوالي 80% من الهواء الجوي.

المجموعة 15 مجموعة النيتروجين

يدخل النيتروجين في تركيب غاز الأمونيا والمستخدم في التنظيف والتطهير وصناعة النايلون.



يستخدم الفوسفور في صناعة أعواد الثقاب والأسمدة.



الفوسفور مكون أساسي في صحة الأسنان والعظام.



المجموعة 16 مجموعة الأكسجين

أول عنصرين هما الأكسجين والكبريت، وهما أساسيان في الحياة.

أكسجين

Oxygen
8
O

كبريت

Sulfur
16
S

سيلينيوم

Selenium
34
Se

التيلوريوم والبولونيوم هما من أشباه الفلزات وهما العنصران الأثقل في المجموعة.

تيلوريوم

Tellurium
52
Te

بولونيوم

Polonium
84
Po

المجموعة 16 مجموعة الأكسجين

O_2

الأكسجين:

- يكون 20% من الغلاف الجوي.
- يحتاجه الجسم لإنتاج الطاقة من الغذاء.
- يدخل في تركيب الصخور والمعادن.
- ضروري للاشتعال.
- الأوزون O_3 هو الشكل الأقل شيوعاً منه.
- الأوزون ضروري لحماية المخلوقات الحية من الأشعاعات الشمسية الضارة.



المجموعة 16 مجموعة الأكسجين



الكبريت:

- لا فلز صلب أصفر اللون.
- يستخدم لصناعة حمض الكبريتيك والذي يُستعمل في صناعة الطلاء والأسمدة والمنظفات والأنسجة الصناعية والمطاط.

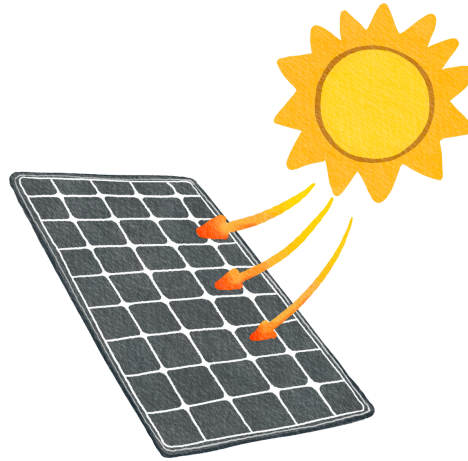


المجموعة 16 مجموعة الأكسجين



السيلينيوم:

- يستخدم في الخلايا الشمسية وأجهزة القياسات الضوئية، لأنه موصل للكهرباء عند تعرضه للضوء.



- يستخدم في آلات التصوير الضوئي نظراً لحساسيته للضوء.

العناصر المشالية

المجموعتان 17 و 18

The Periodic Table of the Elements

1 IA 11A																	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602											3 B Boron 10.811	4 C Carbon 12.011	5 N Nitrogen 14.00643	6 O Oxygen 15.999	7 F Fluorine 18.998403	8 Ne Neon 20.1797					
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00643	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797					
11 Na Sodium 22.98976928	12 Mg Magnesium 24.304	13 Al Aluminum 26.9815385	14 Si Silicon 28.08558	15 P Phosphorus 30.973761508	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.948															
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938044	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933194	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.921595	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.796					
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90584	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.90625	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90545	54 Xe Xenon 131.29					
55 Cs Cesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57 La Lanthanum 138.9047	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.90768	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium 144.9127	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92535	66 Dy Dysprosium 162.50015	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93048	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.967	72 Hf Hafnium 178.49					
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89 Ac Actinium 227	90 Th Thorium 232.0377	91 Pa Protactinium 231.036889	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium 237.048173	94 Pu Plutonium 244.0642	95 Am Americium 243.061361	96 Cm Curium 247.07647	97 Bk Berkelium 247.07125	98 Cf Californium 251.0832	99 Es Einsteinium 252.083	100 Fm Fermium 257.10	101 Md Mendelevium 258.10	102 No Nobelium 259	103 Lr Lawrencium 262	104 Db Dubnium 262					
105 Sg Seaborgium 266	106 Bh Bohrium 264	107 Hs Hassium 277	108 Mt Meitnerium 268	109 Ds Darmstadtium 271	110 Rg Roentgenium 272	111 Cn Copernicium 285	112 Nh Nihonium 284	113 Fl Flerovium 289	114 Uu Ununquadium 288	115 Uup Ununpentium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Uus Ununseptium 294	118 Uuo Ununoctium 294									

1.00794

Chemical symbol

H

Hydrogen

1312.0

2.20

Electronegativity

Atomic mass

1

Atomic number

First ionization energy

Alkali metals

Alkaline metals

Other metals

Transition metals

Lanthanoids

Actinoids

Metalloids

Nonmetals

Halogens

Noble gases

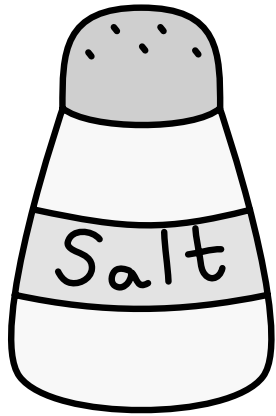
المجموعة 17 مجموعة الهالوجينات

جميع عناصر هذه المجموعة
لا فلزات ما عدا الأستاتين، فهو
شبه فلز مشع.

معنى كلمة الهالوجينات:
[مكونات الأملاح]

فلور	Fluorine 9 F
كلور	Chlorine 17 Cl
بروم	Bromine 35 Br
يود	Iodine 53 I
أستاتين	Astatine 85 At

المجموعة 17 مجموعة الهالوجينات



ملح الطعام [كلوريد الصوديوم]
يتكون من الكلور والصوديوم.

جميع عناصر هذه المجموعة تكوّن أملاحاً
متشابهة تقريباً عند اتحادها مع أي عنصر من
عناصر الفلزات القلوية.

أكثر عناصر المجموعة نشاطاً هو الفلور.

أقل عناصر المجموعة نشاطاً هو اليود.

يضاف الكلور إلى ماء الشرب لقتل البكتيريا.

المجموعة 18 مجموعة الغازات النبيلة

سُميت بالغازات النبيلة لأنها لا توجد في الطبيعة منفردة، ونادراً ما تتحد مع عناصر أخرى بسبب نشاطها القليل جداً.

هيليوم

Helium
2
He

نيون

Neon
10
Ne

أرجون

Argon
18
Ar

كربتون

Krypton
36
Kr

زينون

Xenon
54
Xe

رادون

Radon
86
Rn

المجموعة 18 مجموعة الغازات النبيلة



يُستخدم الهيليوم في ملء
البالونات والمناطيد لأنه أقل
كثافة من الهواء ولا يشتعل.



يُستخدم غاز النيون وباقي
الغازات النبيلة في اللوحات
الإعلانية، لأنها تعطي ألواناً
مختلفة.

المجموعة 18 مجموعة الغازات النبيلة



الكريبتون يُستخدم مع النيتروجين في مصابيح الإنارة العادية، لأن هذه الغازات تحفظ فتيل التنجستن من الاحتراق.

مزيج الكريبتون والأرجون والزينون يجعل المصابيح تدوم فترة أطول.

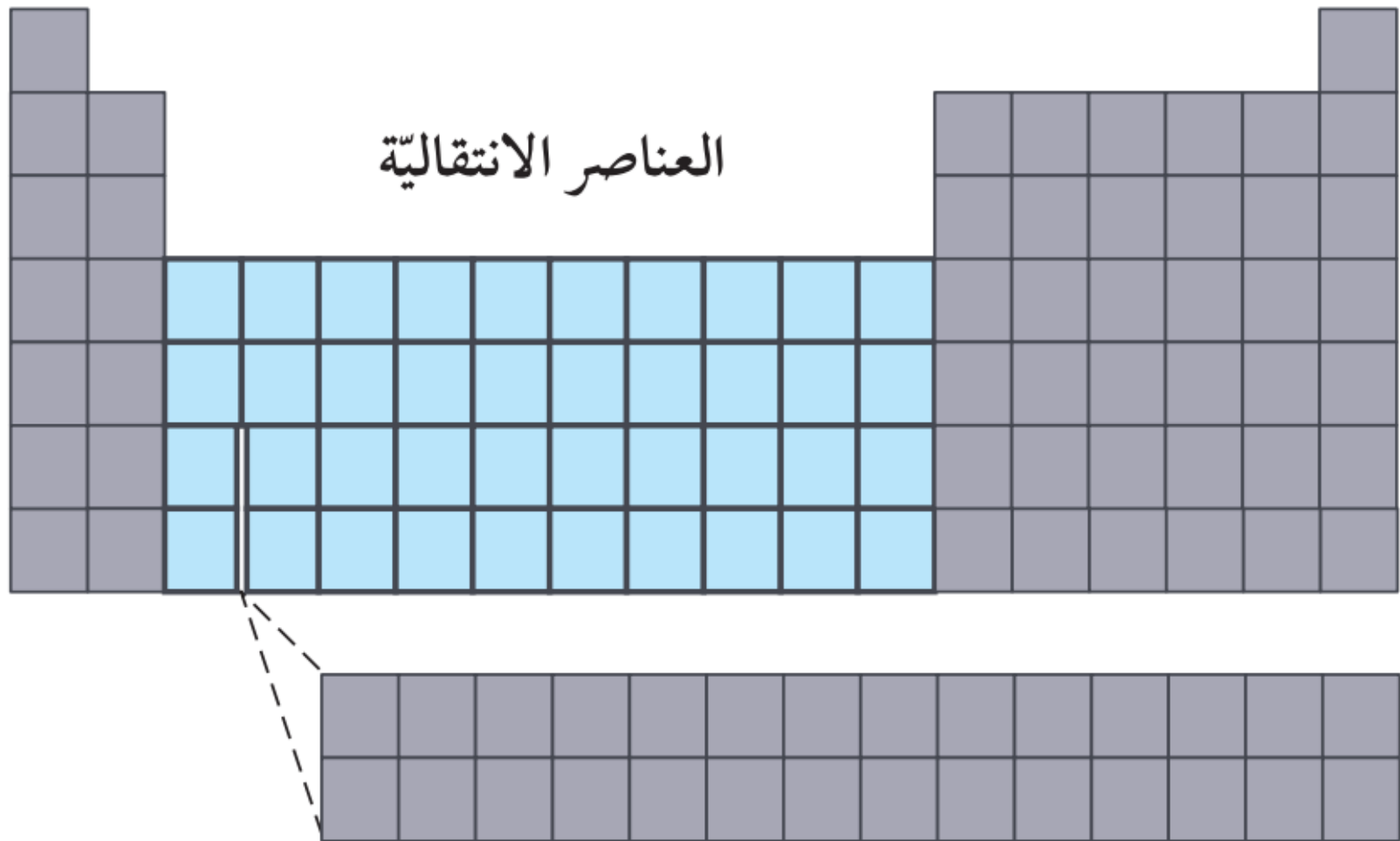


تُستخدم مصابيح الكريبتون في إنارة أرضية مدارج المطارات.

الرادون غاز مشع وضار وقد يسبب أمراضاً خطيرة.



العناصر الانتقالية



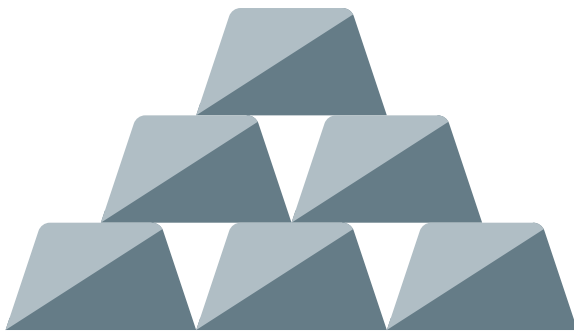
العناصر الانتقالية

- تضم عناصر المجموعات [3 - 12].

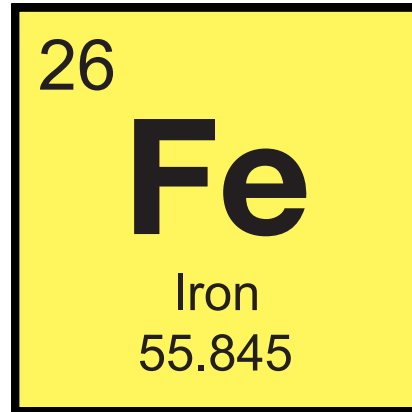
- جميعها فلزات.

- معظمها تكون متحدة مع عناصر أخرى.

- بعضها يكون نقياً مثل الذهب والفضة.

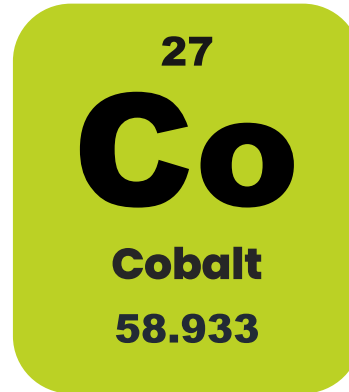


العناصر الانتقالية الحديد

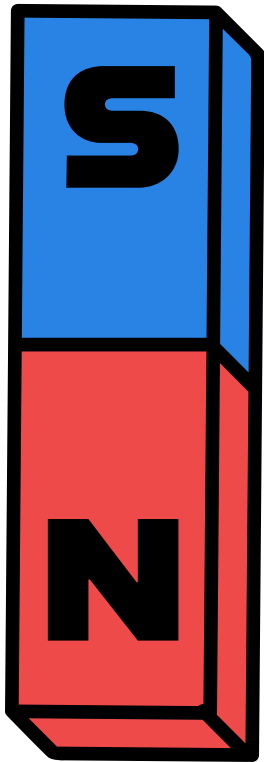


- الحديد أكثر العناصر ثباتاً، وذلك لشدة تماسك مكونات النواة في ذرته.
- له خواص مغناطيسية.
- يولد مجال مغناطيسي للأرض.
- كثافته العالية لها أثرها في مجال الجاذبية الأرضية، مما يمنع أغلفة الأرض من الانفلات.

العناصر الانتقالية ثلاثية الحديد



- ثلاثية الحديد تضم الحديد والكوبلت والنيكل.



- هذه العناصر تقع في الدورة الرابعة.

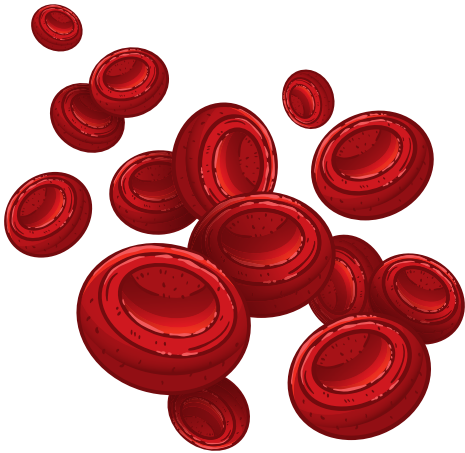
- لها صفات مغناطيسية.

يُصنع المغناطيس الصناعي من مزيج من النيكل والكوبلت والألومنيوم.

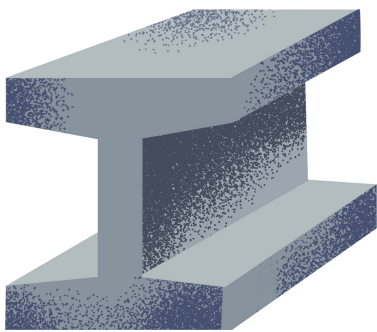
العناصر الانتقالية ثلاثية الحديد



- يُستخدم النيكل في البطاريات مع الكاديوم.



- الحديد ضروري للهيموغلوبين الذي ينقل الأكسجين في الدم.

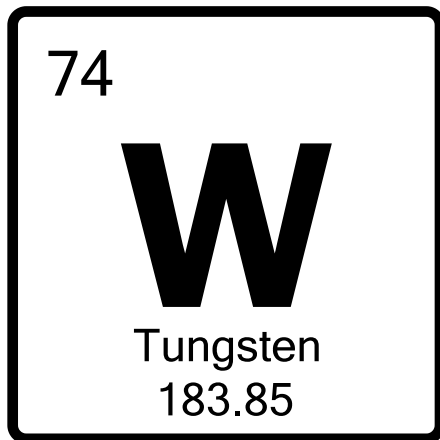


- يُصنع الفولاذ عند مزج الحديد مع الكربون وفلزات أخرى.

استخدامات العناصر الانتقالية

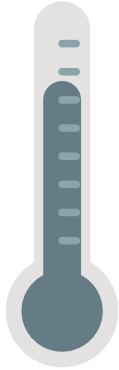
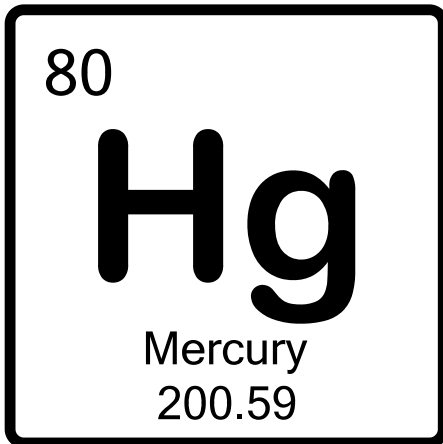
- درجات انصهار معظم العناصر الانتقالية أعلى من درجات انصهار العناصر المثالية.

- فتيل المصباح الكهربائي مصنوع من عنصر التنجستن، حيث له أعلى درجة انصهار 3410°س مقارنة بالفلزات الأخرى، فلا ينصهر عند مرور التيار الكهربائي به.



استخدامات العناصر الانتقالية

- الزئبق له درجة انصهار $[-39^{\circ}\text{C}]$ أقل من أي فلز.



- يدخل في صناعة مقاييس درجة الحرارة والضغط الجوي.

- هو الفلز الوحيد السائل في درجة حرارة الغرفة.

- سام كغيره من العناصر الثقيلة.



- تتكون ألوان زاهية باتحاد الكروم مع عناصر انتقالية أخرى.

استخدامات العناصر الانتقالية

- عناصر مجموعة البلاتين (الروثينيوم، الروديوم، البلاديوم، الأوزميوم والأيريديوم) تُستخدم في التفاعلات الكيميائية كعوامل مساعدة لأنها لا تتحد بسهولة مع العناصر الأخرى.

- النيكل والكوبلت والخاصين تُستخدم كعوامل مساعدة. أيضاً.



الخاصين

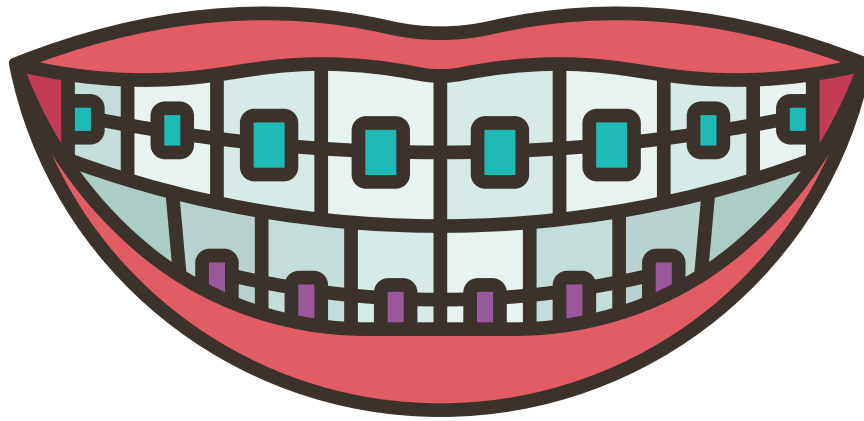
استخدامات العناصر الانتقالية

- استخدم الأطباء قبل 150 عاماً مزيجاً مكوناً من النحاس والفضة والقصدير والزئبق لحشو فجوات الأسنان، مما يعرض البعض لأبخرة الزئبق السامة.



استخدامات العناصر الانتقالية

- أما الآن فيستخدم الأطباء بدائل مكونة من الصمغ والبورسلان. وهي مواد قوية ومقاومة كيميائياً لسوائل الجسم، ويتغير لونها ويصبح كلون الأسنان الطبيعي. بعض هذه الأصماغ يحتوي على الفلورايد الذي يحمي الأسنان من النخر.



- يستخدم الأطباء سبائك من النيكل والتيتانيوم لتقويم الأسنان وتقويتها.