

# TAVOLA PERIODICA E PROPRIETÀ DEGLI ELEMENTI

1

Secondo la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

PERIODO  
↓  
GRUPPO →

UNITÀ DI MISURA DEL SISTEMA INTERNAZIONALE (SI)

Grandezze fondamentali	nome	simbolo
Lunghezza	metro	m
Massa	chilogrammo	kg
Tempo	secondo	s
Corrente elettrica	ampere	A
Temperatura termodinamica	kelvin	K
Quantità di materia	mole	mol
Intensità luminosa	candela	cd

Grandezze derivate	nome	simbolo	unità di misura
Frequenza	hertz	Hz	s <sup>-1</sup>
Forza	newton	N	m kg s <sup>-2</sup> (J m <sup>-1</sup> )
Pressione	pascal	Pa	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup> (N m <sup>-2</sup> )
Energia, lavoro, calore	joule	J	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> (N m)
Potenza, flusso di energia	watt	W	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> (J s <sup>-1</sup> )
Quantità di elettricità, carica elettrica	coulomb	C	s A
Potenziale elettrico, differenza di potenziale, forza elettromotrice	volt	V	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup> (W A <sup>-1</sup> )

FATTORI DI CONVERSIONE TRA DIFFERENTI UNITÀ DI MISURA

Energia	J	erg	cal*	eV
J	1	10 <sup>7</sup>	0,239006	6,24151·10 <sup>18</sup>
erg	10 <sup>-7</sup>	1	2,39006·10 <sup>-9</sup>	6,24151·10 <sup>11</sup>
cal*	4,184	4,184·10 <sup>7</sup>	1	2,61145·10 <sup>19</sup>
eV	1,60218·10 <sup>-19</sup>	1,60218·10 <sup>-12</sup>	3,82930·10 <sup>-20</sup>	1

Energia per quantità di materia	kJ mol <sup>-1</sup>	kcal mol <sup>-1</sup>	eV (per particella)
kJ mol <sup>-1</sup>	1	0,239006	1,03643·10 <sup>-2</sup>
kcal mol <sup>-1</sup>	4,184	1	4,33641·10 <sup>-2</sup>
eV (per particella)	96,4853	23,0605	1

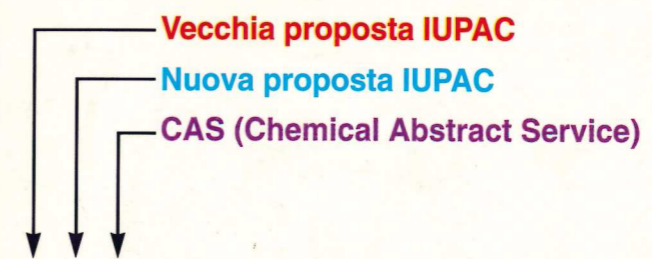
Pressione	Pa (N m <sup>-2</sup> )	atm	torr (mmHg)
Pa (N m <sup>-2</sup> )	1	9,86923·10 <sup>-8</sup>	7,50062·10 <sup>-3</sup>
atm	1,01325·10 <sup>5</sup>	1	760
torr (mmHg)	1,33322·10 <sup>2</sup>	1,31579·10 <sup>-3</sup>	1

\* Caloria termochimica (1 cal = 4,18400 J esatti)

RELAZIONI TRA LE SCALE DI TEMPERATURA TERMODINAMICA (K), CELSIUS (°C) E FAHRENHEIT (°F)

$$T(K) = T(°C) + 273,15 = \frac{5}{9} T(°F) + 255,37; \quad T(°C) = T(K) - 273,15 = \frac{5}{9} [T(°F) - 32]; \quad T(°F) = 1,8 T(°C) + 32 = 1,8 [T(K) - 255,37]$$

PERIODO	IA	1	IA	IIA	2	IIA	IIIB	13	IIIA	IVB	14	IVA	VB	15	VA	VIB	16	VIA	VIIIB	17	VIIA	18	VIIIA	
1	1	1,00794 -259,34 0,0708 0,0708 1s <sup>1</sup>		4	9,012182 1287 2471 1,448																	2	4,002602 -272,246 atm -268,93 0,147 1s <sup>2</sup>	
2	3	6,941 180,5 1342 0,534		4	9,012182 1287 2471 1,448																			
3	11	22,989768 883 0,971		12	24,3050 650 1090 1,738																			
4	19	39,0983 63,3 759 0,862		20	40,078 842 1484 1,55																			
5	37	85,4678 39,31 688 1,532		38	87,62 777 1382 2,83																			
6	55	132,90543 28,44 671 1,873		56	137,327 727 1897 3,62																			
7	87	(223) 277 677		88	(226) 700 1140 (5,5)																			



**CHIAVE**

NUMERO ATOMICO → 29

PESO ATOMICO (3) → 63,546

PUNTO DI FUSIONE (°C) → 1084,62

PUNTO DI EBOLLIZIONE (°C) → 2562

DENSITÀ (4) (g cm<sup>-3</sup>) → 8,96

STATI DI OSSIDAZIONE (2) → 2, 1

SIMBOLO (1) → Cu

CONFIGURAZIONE ELETTRONICA → [Ar]3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>

Nome: Rame

58	140,115 799 3424 6,770	59	140,90765 931 3510 6,475	60	144,24 1016 3066 7,008	61	(145) 1042 3000 7,26	62	150,36 1072 1790 7,520	63	151,965 822 1596 5,244	64	157,25 1314 3264 7,901	65	158,92534 1359 3221 8,253	66	162,50 1411 2561 8,551	67	164,93032 1472 2694 8,976	68	167,26 1529 2862 9,066	69	168,93421 1545 1946 9,321	70	173,04 824 1194 6,968	71	174,967 1663 3393 9,841
90	232,0381 1750 4788 11,78	91	231,03588 1572 4227 15,37	92	238,0289 1135 4131 19,05	93	(237) 644 3228 20,45	94	(244) 640 3228 19,86	95	(243) 1176 2600 13,67	96	(247) 1345 3150 13,51	97	(247) 1050 2600 14,78	98	(251) 900 2600 14,78	99	(252) 860 2600 14,78	100	(257) 827 2600 14,78	101	(258) 827 2600 14,78	102	(259) 827 2600 14,78	103	(262) 1627 2600 14,78

**NOTE ALLA CHIAVE**

(1) Il colore del simbolo indica lo stato di aggregazione dell'elemento a temperatura ambiente: Nero = solido, Blu = liquido, Rosso = gassoso. Il simbolo degli elementi preparati artificialmente è bianco bordato di nero.

(2) Stati di ossidazione più comuni dell'elemento nei suoi composti (in neretto i più importanti).

(3) Tra parentesi è riportato, per gli elementi per i quali non può essere definito un peso atomico standard, il numero di massa dell'isotopo più stabile.

(4) Il valore si riferisce alla forma stabile a 20°C, altrimenti il valore della temperatura viene riportato accanto al valore della densità.

**NOTE ALLA TAVOLA PERIODICA:**

Colore del fondo: **Giallo** = blocco s, **Arancione** = blocco d, **Celeste** = blocco p, **Verde** = blocco f.

La linea in neretto indica la separazione tra metalli (a sinistra) e non metalli (a destra); alcuni elementi toccati dalla linea hanno proprietà intermedie.

L'elemento wolframio (simbolo W, numero atomico 74) è anche chiamato tungsteno.

Copyright 1978-1979-1991-1993-1997 - Edizioni V. Morelli - Via S. Gallo 5/r - Firenze - Tel. 055/215852. A cura del Prof. R. Barbucci. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di queste tabelle può essere riprodotta. Stampa Tip. ABC - Sesto Fiorentino (Firenze)

# TAVOLA PERIODICA E PROPRIETÀ DEGLI ELEMENTI

Secondo la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

PRODOTTI DI SOLUBILITÀ (K<sub>ps</sub>) DI SALI E IDROSSIDI POCO SOLUBILI (STATO STANDARD : T = 298,15 K, C = 1 mol dm<sup>-3</sup>)

PERIODO

GRUPPO →

Table showing periodic table groups (IA, IIA, IIIA, etc.) and periods (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) with element symbols and atomic numbers.

Table listing solubility products (K<sub>ps</sub>) for various salts and hydroxides, categorized by type: BROMURI, CIANURI, FOSFATI, SOLFATI, CARBONATI, CLORURI, IODURI, CROMATI, IDROSSIDI, OSSALATI, FLUORURI, SOLFURI.

Vecchia proposta IUPAC, Nuova proposta IUPAC, CAS (Chemical Abstract Service)

Detailed periodic table showing atomic weight, atomic number, and other properties for elements from He to Rn.

0 18 VIIIA

Continuation of the periodic table from the previous block, showing elements from He to Rn with their respective atomic weights and numbers.

CHIAVE: A key defining symbols, properties, and structures for the element Cu (Copper), including atomic weight, melting point, and crystal structure.

Table showing properties (atomic weight, atomic number, etc.) for the lanthanide and actinide series (Ce to Lu and Th to Lr).

NOTE ALLA CHIAVE: (1) Il colore indica le proprietà acido-base dell'idrossido o dell'ossiacido in cui l'elemento ha il grado di ossidazione più elevato... (2) Reticolo cristallino della forma o delle forme più comuni a temperatura ambiente...

### COMPOSIZIONE ISOTOPICA DEGLI ELEMENTI NATURALI

(Z = numero atomico; A = numero di massa; % = percentuale in moli; valori ottenuti dalla spettrometria di massa)

Z	A	%	Z	A	%	Z	A	%	Z	A	%	Z	A	%	Z	A	%					
1	H	1	99,985	2	He	2	4	7,3	37	Rb	86	17,3	115	0,34	62	Sm	150	5,64	74	W	181	99,988
2	He	3	0,015	48		73,8	49	5,5	87		72,165	116	14,53	144		3,1	180	0,13	182		26,3	
3	Li	6	7,5	50		5,4	51	99,750	88		82,58	122	4,63	152		26,7	185	37,40	187		62,60	
4	Be	9	100	52		3,654	53	9,501	89		100	124	5,79	154		22,7	186	28,6	188		13,3	
5	B	10	19,9	54		5,8	55	100	90		51,45	123	2,603	153		52,2	187	1,58	190		26,4	
6	C	12	98,90	56		91,72	57	2,10	91		11,22	120	32,59	150		7,4	188	13,3	192		41,0	
7	N	13	1,10	58		0,28	59	100	92		17,15	122	0,096	152		0,20	187	1,6	193		62,7	
8	O	15	0,366	59		100	60	26,223	94		17,38	120	2,603	152		2,18	188	13,3	194		32,9	
9	F	17	0,038	60		26,223	61	1,140	95		15,92	128	31,69	160		21,86	193	62,7	196		25,3	
10	Ne	18	0,200	62		3,634	63	69,17	96		5,52	128	1,91	161		18,9	196	25,3	197		100	
11	Na	23	100	64		0,926	65	30,83	98		1,88	129	26,4	162		25,5	198	7,2	199		100	
12	Mg	24	78,99	66		27,9	67	4,1	100		12,6	131	21,2	164		1,61	200	23,10	202		29,86	
13	Al	27	100	68		18,8	69	60,108	101		17,0	132	26,9	165		100	198	9,97	203		29,524	
14	Si	28	92,23	70		21,23	71	39,892	102		31,6	134	10,4	166		33,6	201	13,18	204		6,87	
15	P	31	100	72		27,66	73	7,73	103		100	135	6,592	167		22,95	202	29,86	205		70,476	
16	S	32	95,02	74		35,94	75	100	104		18,7	136	8,9	168		26,8	204	6,87	206		24,1	
17	Cl	35	75,77	76		7,44	77	7,63	105		105	134	2,417	170		14,9	206	24,1	207		22,1	
18	Ar	36	0,337	78		23,78	79	50,69	106		1,25	137	11,23	171		14,3	207	22,1	208		52,4	
19	K	39	93,2581	80		49,81	81	49,31	107		11,72	138	0,0902	172		21,9	208	52,4	209		100	
20	Ca	40	0,0117	82		8,73	83	2,25	108		0,89	139	99,9098	173		16,12	209	100	210		100	
21	Sc	45	100	84		11,5	85	57,0	109		1,25	140	88,48	174		31,8	210	100	211		100	
22	Ti	46	8,0	86		17,3	87	27,835	110		12,49	141	11,08	175		12,7	210	100	212		100	

### ELEMENTI DI INTERESSE MEDICO, BIOLOGICO, FARMACEUTICO E TECNOLOGICO ED ABBONDANZA DEGLI ELEMENTI NELLA CROSTA TERRESTRE

**LEGENDA:**

- Elemento essenziale per l'uomo
- Elemento supposto essenziale per l'uomo
- Elemento supposto avere funzione biologica
- Elemento inquinante dell'ambiente
- ▼ Elemento radioattivo
- Elemento essenziale per tutte le specie biologiche
- Elemento essenziale per almeno una specie biologica
- Elemento contenuto in composti di interesse farmaceutico
- Elemento che trova applicazioni nella tecnologia dei materiali

Numero sotto il simbolo: abbondanza dell'elemento (in parti per milione) nella crosta terrestre

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	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
1520		18	2	9	180	19	455000	544		22700	27640	83000	272000	1120	340	126		18400	46600	25	6320	136	122	1060	62000	29	99	68	76	19	1,5	1,8	0,05	2,5				
		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	
		78	384	31	162	20	1,2		0,0001	0,0001	0,015	0,08	0,16	0,24	2,1	0,2	0,001	0,46		2,6	390	35	2,8	1,7	1,2	0,0007	0,005	0,001	0,01	0,004	0,08	0,7	13	0,008				
		Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une																												

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
66	9,1	40		7,0	2,1	6,1	1,2	7	1,3	3,5	0,5	3,1	1
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
8,1		2,3											

© Copyright 1978-1979-1991-1993-1997 - Edizioni V. Morelli - Via S. Gallo 5/r - Firenze - Tel. 055/215852. A cura del Prof. P. Dapporto. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di queste tabelle può essere riprodotta. Stampa Tip. ABC - Sesto Fiorentino (Firenze).

### VALORI DI ALCUNE COSTANTI FISICHE FONDAMENTALI

Costante di Avogadro	$N_A = 6,0221367 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	Costante di Boltzmann	$k = 1,380658 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Carica elettrica elementare	$e = 1,6021773 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Costante dei gas ideali	$R = 8,31451 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Massa dell'elettrone	$m_e = 9,1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$		$= 1,98722 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Massa del protone	$m_p = 1,6726231 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	Volume molare dei gas ideali	$V_m = 22,4141 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$
Massa del neutrone	$m_n = 1,6749286 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	a 273,15 K (0 °C) e 1 atm	$c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Costante di Planck	$h = 6,6260755 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$	Velocità della luce nel vuoto	$c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Raggio di Bohr	$a_0 = 5,29177249 \cdot 10^{-11} \text{ m}$	Permittività elettrica del vuoto	$\epsilon_0 = 8,8541878 \cdot 10^{-12} \text{ C V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Costante di Faraday	$F = 9,6485309 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$	Permeabilità magnetica del vuoto	$\mu_0 = 1,2566371 \cdot 10^{-6} \text{ H m}^{-1}$
Unità di massa atomica	$u = 1,6605402 \cdot 10^{-24} \text{ kg}$		

### COSTANTI DI DISSOCIAZIONE ACIDA (K<sub>A</sub>) E DI DISSOCIAZIONE BASICA (K<sub>B</sub>) (Stato standard: T = 298,15 K, C = 1 mol dm<sup>-3</sup>, P = 1 atm)

pK <sub>A</sub>	K <sub>A</sub>	COPPIA CONIUGATA ACIDO-BASE	K <sub>B</sub>	pK <sub>B</sub>
-	>	acido perclorico HClO <sub>4</sub> - ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ione perclorato	<
-	>	acido iodidrico HI - I <sup>-</sup>	ione ioduro	<
-	>	acido bromidrico HBr - Br <sup>-</sup>	ione bromuro	<
-	>	acido cloridrico HCl - Cl <sup>-</sup>	ione cloruro	<
-	>	acido solforico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ione idrogenosolfato	<
-	>	acido trifluoroacetico CF <sub>3</sub> COOH - CF <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	ione trifluoroacetato	<
-	>	acido clorico HClO <sub>3</sub> - ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione clorato	<
-	55,5	ione idronio (o ossonio) H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> - H <sub>2</sub> O	acqua	1,8 · 10 <sup>-16</sup>
-	= 20	acido nitrico HNO <sub>3</sub> - NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione nitrato	= 5 · 10 <sup>-16</sup>
0,77	1,7 · 10 <sup>-1</sup>	acido iodico HIO <sub>3</sub> - IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione iodato	5,9 · 10 <sup>-14</sup>
0,80	1,6 · 10 <sup>-1</sup>	acido difosforico H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> - H <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	ione triidrogenodifosfato	6,3 · 10 <sup>-14</sup>
1,25	5,6 · 10 <sup>-2</sup>	acido ossalico (COOH) <sub>2</sub> - HC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ione idrogenossalato	1,8 · 10 <sup>-13</sup>
1,30	5,0 · 10 <sup>-2</sup>	acido fosfinico H <sub>3</sub> PO <sub>2</sub> - H <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ione fosfinato	2,0 · 10 <sup>-13</sup>
1,50	3,2 · 10 <sup>-2</sup>	acido fosfonico H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> - H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione idrogenofosfonato	3,1 · 10 <sup>-13</sup>
1,86	1,4 · 10 <sup>-2</sup>	acido solforoso H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> - HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione idrogenosolfito	7,2 · 10 <sup>-13</sup>
1,95	1,1 · 10 <sup>-2</sup>	acido cloroso HClO <sub>2</sub> - ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ione clorito	8,9 · 10 <sup>-13</sup>
1,99	1,0 · 10 <sup>-2</sup>	ione idrogenosolfato HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ione solfato	1,0 · 10 <sup>-12</sup>
2,15	7,1 · 10 <sup>-3</sup>	acido fosforico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> - H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ione diidrogenofosfato	1,4 · 10 <sup>-12</sup>
2,24	5,8 · 10 <sup>-3</sup>	acido arsenico H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub> - H <sub>2</sub> AsO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ione diidrogenoarseniato	1,7 · 10 <sup>-12</sup>
2,31	4,9 · 10 <sup>-3</sup>	ione triidrogenodifosfato H <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>-</sup> - H <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	ione diidrogenodifosfato	2,1 · 10 <sup>-12</sup>
2,95	1,1 · 10 <sup>-3</sup>	acido ftalico C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOH) <sub>2</sub> - C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ione idrogenoftalato	8,9 · 10 <sup>-12</sup>
3,15	7,1 · 10 <sup>-4</sup>	acido nitroso HNO <sub>2</sub> - NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ione nitrito	1,4 · 10 <sup>-11</sup>
3,17	6,8 · 10 <sup>-4</sup>	acido fluoridrico HF - F <sup>-</sup>	ione fluoruro	1,5 · 10 <sup>-11</sup>
3,74	1,8 · 10 <sup>-4</sup>	acido formico HCOOH - HCOO <sup>-</sup>	ione formiato	5,5 · 10 <sup>-11</sup>
4,27	5,4 · 10 <sup>-5</sup>	ione idrogenossalato HC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>-</sup> - C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ione ossalato	1,9 · 10 <sup>-10</sup>
4,76	1,7 · 10 <sup>-5</sup>	acido acetico CH <sub>3</sub> COOH - CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	ione acetato	5,9 · 10 <sup>-10</sup>
5,41	3,9 · 10 <sup>-6</sup>	ione idrogenoftalato C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>4</sub> <sup>-</sup> - C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COO) <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	ione ftalato	2,6 · 10 <sup>-9</sup>
6,35	4,5 · 10 <sup>-7</sup>	acido carbonico H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> - HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione idrogenocarbonato	2,2 · 10 <sup>-8</sup>
6,69	2,0 · 10 <sup>-7</sup>	ione diidrogenodifosfato H <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> - HP <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>3-</sup>	ione idrogenodifosfato	4,9 · 10 <sup>-8</sup>
6,78	1,7 · 10 <sup>-7</sup>	ione idrogenofosfonato H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - HPO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	ione fosfonato	6,0 · 10 <sup>-8</sup>
6,96	1,1 · 10 <sup>-7</sup>	ione diidrogenoarseniato H <sub>2</sub> AsO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - HAsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	ione idrogenoarseniato	9,1 · 10 <sup>-8</sup>
7,02	9,5 · 10 <sup>-8</sup>	acido solfidrico H <sub>2</sub> S - HS <sup>-</sup>	ione idrogenosolfuro	1,0 · 10 <sup>-7</sup>
7,19	6,5 · 10 <sup>-8</sup>	ione idrogenosolfito HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	ione solfito	1,5 · 10 <sup>-7</sup>
7,20	6,3 · 10 <sup>-8</sup>	ione diidrogenofosfato H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - HPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	ione idrogenofosfato	1,6 · 10 <sup>-7</sup>
7,53	3,0 · 10 <sup>-8</sup>	acido ipocloroso HClO - ClO <sup>-</sup>	ione ipoclorito	3,4 · 10 <sup>-7</sup>
9,04	9,1 · 10 <sup>-10</sup>	acido cianidrico HCN - CN <sup>-</sup>	ione cianuro	1,1 · 10 <sup>-5</sup>
9,24	5,8 · 10 <sup>-10</sup>	acido bórico H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ione diidrogenoborato	1,7 · 10 <sup>-5</sup>
9,24	5,8 · 10 <sup>-10</sup>	ione ammonio NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> - NH <sub>3</sub>	ammoniaca	1,7 · 10 <sup>-5</sup>
9,42	3,8 · 10 <sup>-10</sup>	ione idrogenodifosfato HP <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>3-</sup> - P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>4-</sup>	ione difosfato	2,6 · 10 <sup>-5</sup>
10,33	4,7 · 10 <sup>-11</sup>	ione idrogenocarbonato HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	ione carbonato	2,1 · 10 <sup>-4</sup>
10,64	2,3 · 10 <sup>-11</sup>	ione metilammonio CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> - CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	metilammina	4,4 · 10 <sup>-4</sup>
11,50	3,2 · 10 <sup>-12</sup>	ione idrogenoarseniato HAsO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	ione arseniato	3,2 · 10 <sup>-3</sup>
12,38	4,2 · 10 <sup>-13</sup>	ione idrogenofosfato HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	ione fosfato	2,4 · 10 <sup>-2</sup>
12,89	1,3 · 10 <sup>-13</sup>	ione idrogenosolfuro HS <sup>-</sup> - S <sup>2-</sup>	ione solfuro	7,8 · 10 <sup>-2</sup>
-	1,8 · 10 <sup>-16</sup>	acqua H <sub>2</sub> O - OH <sup>-</sup>	ione idrossido	55,5
-	<	ammoniaca NH <sub>3</sub> - NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ione ammido	>
-	<	etanolo (alcol etilico) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH - CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	ione etossido	>

NOTE - I simboli > o < indicano che il valore della costante è molto grande (>10<sup>2</sup>) o molto piccolo (<10<sup>-16</sup>)

Equilibrio di dissociazione acida: HA ⇌ H<sup>+</sup> + A<sup>-</sup> Equilibrio di dissociazione basica: B + H<sub>2</sub>O ⇌ HB<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>

$$K_A = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}, \quad pK_A = -\log_{10} K_A$$

$$K_B = \frac{[HB^+][OH^-]}{[B]}, \quad pK_B = -\log_{10} K_B$$

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad K_A \cdot K_B = 10^{-14} \quad pK_A + pK_B = 14$$

© Copyright 1978-1979-1991-1993-1997 - Edizioni V. Morelli - Via S. Gallo 5/r - Firenze - Tel. 055/215852. A cura del Prof. A. Sabatini. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di queste tabelle può essere riprodotta. Stampa Tip. ABC - Sesto Fiorentino (Firenze).

**POTENZIALI STANDARD DI ALCUNE SEMIREAZIONI DI RIDUZIONE**  
(stato standard: T = 298,15 K, C = 1 mol dm<sup>-3</sup>, P = 1 atm)  
(le semireazioni di riduzione sono ordinate in base al valore crescente di E°)

SEMIREAZIONE DI RIDUZIONE	E° (volt)
Li <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → Li	-3,0401
K <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → K	-2,931
Ca <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Ca	-2,868
Na <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → Na	-2,71
Mg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Mg	-2,372
Al <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup> → Al	-1,662
Mn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Mn	-1,185
V <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → V	-1,175
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + H <sub>2</sub> O + 2e <sup>-</sup> → SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + 2OH <sup>-</sup>	-0,93
2H <sub>2</sub> O + 2e <sup>-</sup> → H <sub>2</sub> + 2OH <sup>-</sup>	-0,8277
Zn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Zn	-0,7618
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> + 2H <sub>2</sub> O + 2e <sup>-</sup> → AsO <sub>2</sub> <sup>3-</sup> + 4OH <sup>-</sup>	-0,71
Fe(OH) <sub>3</sub> + e <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>2</sub> + OH <sup>-</sup>	-0,56
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → H <sub>3</sub> PO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	-0,499
Fe <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Fe	-0,447
Cr <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup> → Cr <sup>2+</sup>	-0,407
Cd <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Cd	-0,4030
Co <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Co	-0,28
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	-0,276
Ni <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Ni	-0,257
V <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup> → V <sup>2+</sup>	-0,255
Sn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Sn	-0,1375
Pb <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Pb	-0,1262
2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → H <sub>2</sub>	0,00000
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + H <sub>2</sub> O + 2e <sup>-</sup> → NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + 2OH <sup>-</sup>	0,01
Sn <sup>4+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Sn <sup>2+</sup>	0,151
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + 4H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	0,172
IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O + 6e <sup>-</sup> → I <sup>-</sup> + 6OH <sup>-</sup>	0,26
Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Cu	0,3419
O <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + 4e <sup>-</sup> → 4OH <sup>-</sup>	0,401
Cu <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → Cu	0,521
I <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup> → 2I <sup>-</sup>	0,5355
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + e <sup>-</sup> → MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,558
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 2H <sub>2</sub> O + 3e <sup>-</sup> → MnO <sub>2</sub> + 4OH <sup>-</sup>	0,595
BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O + 6e <sup>-</sup> → Br <sup>-</sup> + 6OH <sup>-</sup>	0,61
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O + 6e <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> + 6OH <sup>-</sup>	0,62
O <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,695
Fe <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup> → Fe <sup>2+</sup>	0,771
Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → 2Hg	0,7973
Ag <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → Ag	0,7996
Hg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Hg	0,851
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 3H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → HNO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	0,934
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 4H <sup>+</sup> + 3e <sup>-</sup> → NO + 2H <sub>2</sub> O	0,957
HNO <sub>2</sub> + H <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → NO + H <sub>2</sub> O	0,983
IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 6H <sup>+</sup> + 6e <sup>-</sup> → I <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O	1,085
Br <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup> → 2Br <sup>-</sup>	1,0873
2IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 12H <sup>+</sup> + 10e <sup>-</sup> → I <sub>2</sub> + 6H <sub>2</sub> O	1,195
MnO <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Mn <sup>2+</sup> + 2H <sub>2</sub> O	1,224
O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> + 4e <sup>-</sup> → 2H <sub>2</sub> O	1,229
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> + 14H <sup>+</sup> + 6e <sup>-</sup> → 2Cr <sup>3+</sup> + 7H <sub>2</sub> O	1,232
Cl <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup> → 2Cl <sup>-</sup>	1,35827
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup> + 8e <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> + 4H <sub>2</sub> O	1,386
BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 6H <sup>+</sup> + 6e <sup>-</sup> → Br <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O	1,423
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 6H <sup>+</sup> + 6e <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O	1,451
PbO <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Pb <sup>2+</sup> + 2H <sub>2</sub> O	1,455
Au <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup> → Au	1,498
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup> + 5e <sup>-</sup> → Mn <sup>2+</sup> + 4H <sub>2</sub> O	1,507
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → 2H <sub>2</sub> O	1,776
S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup> + 2e <sup>-</sup> → 2SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2,010
O <sub>3</sub> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	2,076
S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup> → 2HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	2,123
F <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup> → 2F <sup>-</sup>	2,866

**POTENZIALI STANDARD DI RIDUZIONE (T = 298,15 K, C = 1 mol dm<sup>-3</sup>, P = 1 atm)**  
(le coppie redox sono elencate in ordine alfabetico)

Ag <sup>2+</sup> <u>1,980</u> Ag <sup>+</sup> <u>0,7996</u> Ag	Ag <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <u>0,739</u> AgO <u>0,607</u> Ag <sub>2</sub> O <u>0,342</u> Ag	Al <sup>3+</sup> <u>-1,662</u> Al	H <sub>2</sub> AlO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>-2,33</u> Al
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub> <u>0,560</u> HAsO <sub>2</sub> <u>0,248</u> As <u>-0,608</u> AsH <sub>3</sub>	AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> <u>-0,71</u> AsO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <u>-0,68</u> As	Au <sup>3+</sup> <u>1,401</u> Au <sup>+</sup> <u>1,692</u> Au	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> <u>-0,8698</u> B	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>-1,79</u> B <u>-0,91</u> BH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ba <sup>2+</sup> <u>-2,912</u> Ba	Be <sup>2+</sup> <u>-1,847</u> Be
Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <u>-0,46</u> Bi	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>0,53</u> BrO <sup>-</sup> <u>-0,43</u> Br <sub>2</sub> <u>1,0873</u> Br <sup>-</sup>	Bi <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <u>-1,6</u> BiO <sup>+</sup> <u>0,320</u> Bi	
CO <sub>2</sub> <u>-0,199</u> HCOOH	(CN) <sub>2</sub> <u>0,373</u> HCN	Cd <sup>2+</sup> <u>-0,4030</u> Cd	Cd(OH) <sub>2</sub> <u>-0,809</u> Cd
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <u>0,36</u> ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>0,33</u> ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <u>0,71</u> ClO <sup>-</sup> <u>0,26</u> Cl <sub>2</sub> <u>1,35827</u> Cl <sup>-</sup>	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <u>1,189</u> ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>1,214</u> HClO <sub>2</sub> <u>1,645</u> HClO <u>1,632</u> Cl <sub>2</sub> <u>1,35827</u> Cl <sup>-</sup>	Ce <sup>4+</sup> <u>1,72</u> Ce <sup>3+</sup> <u>-2,336</u> Ce	
Co <sup>2+</sup> <u>-0,28</u> Co	Co(OH) <sub>3</sub> <u>0,17</u> Co(OH) <sub>2</sub> <u>-0,73</u> Co	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> <u>1,232</u> Cr <sup>3+</sup> <u>-0,407</u> Cr <sup>2+</sup> <u>-0,913</u> Cr	
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>-0,13</u> Cr(OH) <sub>3</sub> <u>-1,48</u> Cr	Cs <sup>+</sup> <u>-3,026</u> Cs	Cu <sup>2+</sup> <u>0,153</u> Cu <sup>+</sup> <u>0,521</u> Cu	Cu(OH) <sub>2</sub> <u>-0,080</u> Cu <sub>2</sub> O <u>-0,360</u> Cu
F <sub>2</sub> <u>2,866</u> F <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup> <u>0,771</u> Fe <sup>2+</sup> <u>-0,447</u> Fe	H <sup>+</sup> <u>zero esatto</u> H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <u>-0,8277</u> H <sub>2</sub>
HgO <u>0,0724</u> Hg <sub>2</sub> O <u>0,123</u> Hg	H <sub>5</sub> IO <sub>6</sub> <u>1,601</u> IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>1,134</u> HIO <u>1,439</u> I <sub>2</sub> <u>0,5355</u> I <sup>-</sup>	Hg <sup>2+</sup> <u>0,920</u> Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> <u>0,7973</u> Hg	
In <sup>3+</sup> <u>-0,443</u> In <sup>+</sup> <u>-0,14</u> In	Ir <sup>3+</sup> <u>1,156</u> Ir	K <sup>+</sup> <u>-2,931</u> K	Li <sup>+</sup> <u>-3,0401</u> Li
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <u>1,679</u> MnO <sub>2</sub> <u>1,224</u> Mn <sup>2+</sup> <u>-1,185</u> Mn	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <u>0,558</u> MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>0,60</u> MnO <sub>2</sub>	Mg <sup>2+</sup> <u>-2,372</u> Mg	Mg(OH) <sub>2</sub> <u>-2,690</u> Mg
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>0,803</u> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <u>1,065</u> HNO <sub>2</sub> <u>0,983</u> NO <u>1,591</u> N <sub>2</sub> O <u>1,766</u> N <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>-0,85</u> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <u>0,867</u> NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <u>-0,46</u> NO <u>0,76</u> N <sub>2</sub> O <u>0,938</u> N <sub>2</sub>	Mo <sup>3+</sup> <u>-0,200</u> Mo	
Na <sup>+</sup> <u>-2,71</u> Na	Nb <sup>3+</sup> <u>-1,099</u> Nb	Ni <sup>2+</sup> <u>-0,257</u> Ni	Ni(OH) <sub>2</sub> <u>-0,72</u> Ni
O <sub>3</sub> <u>1,24</u> O <sub>2</sub> <u>-0,076</u> HO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <u>0,878</u> OH <sup>-</sup>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> <u>-0,276</u> H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> <u>-0,499</u> H <sub>3</sub> PO <sub>2</sub> <u>-0,508</u> P <u>-0,063</u> PH <sub>3</sub>	O <sub>3</sub> <u>2,076</u> O <sub>2</sub> <u>0,695</u> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> <u>1,776</u> H <sub>2</sub> O	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> <u>-1,05</u> HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>-1,65</u> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <u>-1,82</u> P <u>-0,87</u> PH <sub>3</sub>	PbO <sub>2</sub> <u>1,455</u> Pb <sup>2+</sup> <u>-0,1262</u> Pb	PbO <sub>2</sub> <u>0,247</u> PbO <u>-0,580</u> Pb	
Pd <sup>2+</sup> <u>0,951</u> Pd	Pt <sup>2+</sup> <u>1,18</u> Pt	Rb <sup>+</sup> <u>-2,98</u> Rb	S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup> <u>2,123</u> HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup> <u>2,010</u> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>-0,93</u> SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> <u>-0,571</u> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	S <u>-0,4763</u> S <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>-0,172</u> H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> <u>0,449</u> S <u>0,142</u> H <sub>2</sub> S	
Sb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <u>0,581</u> SbO <sup>+</sup> <u>0,212</u> Sb	SbO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <u>-0,59</u> SbO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <u>-0,66</u> Sb	SeO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>1,151</u> H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> <u>-0,74</u> Se <u>-0,082</u> H <sub>2</sub> Se	
Sn <sup>4+</sup> <u>0,151</u> Sn <sup>2+</sup> <u>-0,1375</u> Sn	Sn(OH) <sub>6</sub> <sup>2-</sup> <u>-0,93</u> Sn(OH) <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>-0,909</u> Sn	Sr <sup>2+</sup> <u>-2,89</u> Sr	Ti <sup>3+</sup> <u>-0,9</u> Ti <sup>2+</sup> <u>-1,630</u> Ti
Ti <sup>3+</sup> <u>1,252</u> Ti <sup>+</sup> <u>-0,336</u> Ti	VO <sub>2</sub> <sup>+</sup> <u>0,991</u> VO <sup>2+</sup> <u>0,337</u> V <sup>3+</sup> <u>-0,255</u> V <sup>2+</sup> <u>-1,175</u> V	Zn <sup>2+</sup> <u>-0,7618</u> Zn	Zn(OH) <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <u>-1,199</u> Zn

NOTA - Il colore nero dei numeri indica che, nella semireazione di riduzione, non compaiono né ioni H<sup>+</sup> né ioni OH<sup>-</sup>; il colore blu indica che, nello stato standard, [OH<sup>-</sup>] = 1 mol dm<sup>-3</sup>; il colore rosso indica che, nello stato standard, [H<sup>+</sup>] = 1 mol dm<sup>-3</sup>.