

ALLEGATO PER L'ESAME DI SCIENZE SPERIMENTALI

(indirizzo di studi con opzione specifica Lingua antica o Lingua moderna o Economia e diritto)

FISICA

(N.B. : i problemi riportati sono solo un esempio, parziale degli argomenti che possono essere oggetto della prova di esame. Per un elenco complete degli argomenti si raccomanda di consultare il programma della singola materia)

Problema 1

Due corpi, aventi una massa m_1 e l'altro massa $m_2=1,200$ kg, sono appesi alle estremità di un filo che passa nella gola di una carrucola, come mostrato in figura.

Si nota, che lasciando i corpi liberi di muoversi la massa m_2 sale con un'accelerazione $|a_2| = 1,30 \text{ m/s}^2$.

a) Disegna su schizzi separati le forze che agiscono sui due corpi, sulle funi, sulla carrucola e sul soffitto, indicando chi crea la forza e chi la subisce.

b) Ordina in maniera crescente le coppie di forze che rappresentano azione-reazione. Determina:

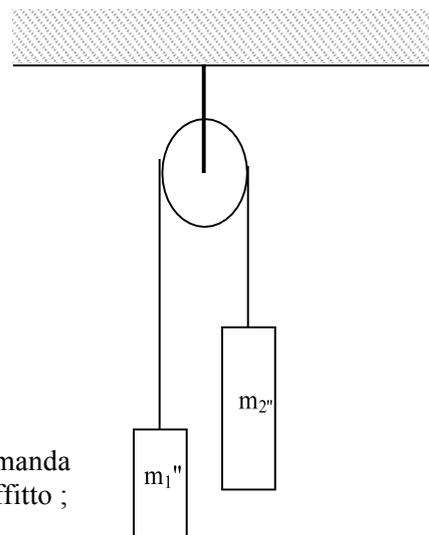
c) la massa di m_1 ;

d) la forza di tensione che subisce la fune (se non hai risposto alla domanda c) prendi $m_1 = 1,57 \text{ kg}$);

e) la forza che subisce il soffitto;

f) di quanto è salita la massa m_2 in 0,84 s.

Immaginiamo che venga scoperto un pianeta che ruota intorno al Sole a una distanza doppia di quella della Terra. Quale periodo di rivoluzione dovrebbe avere quel pianeta?



Problema 2

Immaginiamo che venga scoperto un pianeta che ruota intorno al Sole ad una distanza doppia di quella della Terra. Quale periodo di rivoluzione dovrebbe avere quel pianeta?

Problema 3

Indichiamo con g il modulo dell'accelerazione di gravità sulla superficie della Terra.

Il modulo dell'accelerazione di gravità sulla superficie di un pianeta che ha la stessa densità media della Terra e raggio doppio è:

A) $g/4$; B) $g/2$; C) g ; D) $2g$; E) $4g$

Problema 4

Una persona assiste a quel passatempo in cui ci si lancia da un ponte attaccati ad un elastico, come rappresentato schematicamente in figura. Lo spettatore osserva che l'elastico si è allungato di 42 m e che è arrivato fino a 10 m dal suolo al momento della massima estensione dell'elastico. Inoltre si sa che la costante d'allungamento dell'elastico (costante elastica) è $k = 42 \text{ N/m}$ e che la massa della persona che si è lanciata è di 75 kg. Rispondi alle seguenti domande, considerando il comportamento dell'elastico identico a quello di una molla e l'attrito trascurabile durante la caduta e prendendo, inoltre, il valore per l'energia potenziale gravitazionale $E_p = 0$ nel fondo valle (livello D in figura).

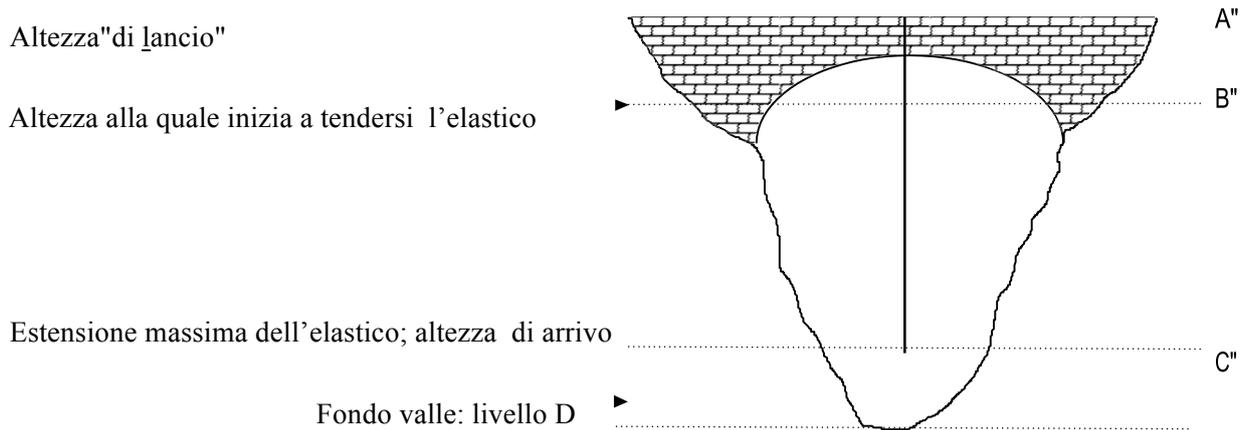
A) In quale posizione A,B,C può essere calcolata l'energia totale E_{tot} ? (Commenta!)

B) Determina l'espressione algebrica per l'energia potenziale gravitazionale nel momento in cui la persona si è lanciata e determina l'altezza del ponte.

C) Determina l'espressione per l'energia cinetica nel momento in cui inizia a tendersi l'elastico e per l'energia potenziale gravitazionale in quella posizione.

D) Determina i valori numerici delle varie energie nei punti A,B,C, prendendo come costante elastica $k = 42 \text{ N/m}$.

E) Disegna su di un grafico come varierà l'energia cinetica, potenziale gravitazionale, elastica e totale in funzione dell'altezza. (Riporta i pt. A .. D)



Problema 5

Il pianeta Giove ha una massa di oltre 300 volte superiore rispetto a quella della Terra. Sembrerebbe, quindi, che un corpo sulla sua superficie pesi 300 volte più che lo stesso corpo sulla Terra. Invece, esso pesa a malapena 3 volte di più. Sai dare una spiegazione di questo fatto.

Problema 6

Una donna che usa l'asciugacapelli subisce uno shock elettrico. Gli elettroni che producono lo shock provengono:

- dal capo della donna
- dal terreno
- dall'asciugacapelli
- dall'impianto elettrico

Problema 7

Nel moto circolare uniforme:

- A)** il modulo del vettore velocità è costante
- B)** la velocità è costante;
- C)** l'accelerazione è nulla;
- D)** l'accelerazione è centripeta;
- E)** l'accelerazione è centrifuga.
- F)** L'accelerazione e la velocità sono parallele.

ALLEGATO PER L'ESAME DI SCIENZE SPERIMENTALI

BIOLOGIA

N.B. : I problemi riportati sono solo un esempio, parziale, degli argomenti che possono essere oggetto della prova di esame. Per un elenco completo degli argomenti si raccomanda di consultare il programma d'esame della materia.

Esempio 1

Descrivi le analogie e le differenze tra amido, glicogeno e cellulosa.

Esempio 2

Spiega un possibile percorso di una molecola di diossigeno che viene inspirata.

Esempio 3

Quali sono le componenti del sangue e le loro funzioni?

Esempio 4

Quali sono i prodotti finali della digestione di amido, lipidi e proteine? Cosa permette questa trasformazione?

Dove avvengono i processi di digestione dei tre tipi di biomolecole e cosa succederà loro in seguito?

Esempio 5

Spiega in cosa differiscono mitosi e meiosi.

Esempio 6

Spiega cosa si intende per omeostasi e accompagna la tua spiegazione con un esempio.

Esempio 7

Spiega come la risposta immunitaria primaria differisce da quella secondaria.

Esempio 8

In cosa consiste un'alimentazione sana ed equilibrata e perché ?

Esempio 9

Quali sono le componenti principali di una membrana cellulare e quali funzioni svolgono?

Esempio 10

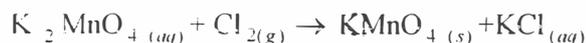
Spiega in quale forma viene trasferita l'informazione nel sistema nervoso e nel sistema endocrino.

Esempio 11

Quale ruolo svolgono i trasporti di tipo passivo e attivo nelle cellule? Porta alcuni esempi con

CHIMICA

- 1- 1- Il permanganato di potassio (KMnO_4), si produce in laboratorio per ossidazione di una soluzione di manganato di potassio (K_2MnO_4), con cloro gassoso. L'equazione chimica non bilanciata è la seguente:



- a- quale volume di cloro, misurato a 28°C e 976 mbar è necessario per produrre 10g di permanganato?
b- Se ho utilizzato 300 ml di una soluzione 0,1M di manganato di potassio quanti grammi di permanganato ho ottenuto?
- 2- Sia data la seguente reazione:



- ad una certa temperatura, raggiunto l'equilibrio, la miscela dei tre gas presenti in un recipiente chiuso da 50 litri è formata da 10 moli di $\text{NH}_{3(g)}$, 10 moli di $\text{N}_{2(g)}$ e 30 moli di $\text{H}_{2(g)}$.
- a- calcolare il valore della costante d'equilibrio
b- l'equilibrio della reazione a quella temperatura è spostato verso destra o sinistra? Perché? (risposta completa).
c- in che modo si potrebbe modificare il valore di questa costante d'equilibrio? Perché?
d- se volessi aumentare la concentrazione dell'ammoniaca ($\text{NH}_{3(g)}$) come potrei fare? Perché? (Devi dire e giustificare tutti i modi possibili)
- 3- a- Si dice che gli acidi, le basi, i sali sono elettroliti. Cosa vuol dire?
b- Scrivi la reazione di ionizzazione dell'ammoniaca (NH_3) in acqua.
c- Secondo la reazione scritta l'ammoniaca è un acido o una base? Perché?
d- La costante di ionizzazione dell'ammoniaca, a 25°C , vale $1,8 \cdot 10^{-5}$.
Che informazioni ti dà?
- 4- Dare una descrizione completa della pila così rappresentata:



Ovvero: una sbarretta di cromo è immersa in una soluzione contenente ioni $\text{Cr}^{3+}_{(aq)}$, messa in comunicazione con una soluzione di ioni $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ nella quale è immersa una sbarretta di rame.

- 5- La reazione fra H_2 ed I_2 per formare HI è reversibile ed endotermica.
Avrà energia d'attivazione maggiore la reazione diretta o quella inversa?
Un aumento di temperatura favorisce la reazione diretta o quella inversa?
Motivate.

Nota bene: Nel lavoro d'esame si prevedono tre esercizi.

Seguono alcune tabelle (6 pagine) utili per rispondere alle domande

Proprietà termodinamiche di sostanze a 1 atm di pressione e a 25 °C nello stato fisico indicato

s° e c_p° sono le entropie e le capacità termiche delle sostanze elencate. Le quantità ΔH_f° e ΔG_f° sono i valori per i composti confrontati con gli elementi che li costituiscono. I valori di ΔG_f° sono in relazione con i valori di ΔH_f° e s° dalla relazione $\Delta G_f^\circ = \Delta H_f^\circ - T \Delta s_f^\circ$, dove Δs_f° può essere calcolato dalle entropie elencate del composto e degli elementi di cui è costituito. Gli stati fisici sono indicati da (c) per lo stato cristallino, da (l) per lo stato liquido, e da (g) per lo stato gassoso.

Elemento o composto	ΔH_f° (kJ mole ⁻¹)	s° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)	ΔG_f° (kJ mole ⁻¹)	c_p° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)
H ₂ (g)	0,0	130,59	0,0	28,84
H (g)	217,95	114,61	203,24	20,79
Gruppo 0				
He (g)	0,0	126,06	0,0	20,79
Ne (g)	0,0	144,14	0,0	20,79
Ar (g)	0,0	154,72	0,0	20,79
Kr (g)	0,0	163,97	0,0	20,79
Xe (g)	0,0	169,58	0,0	20,79
Rn (g)	0,0	176,15	0,0	20,79
Gruppo 1				
Li (c)	0,0	28,03	0,0	23,64
Li (g)	155,10	138,67	122,13	20,79
Li ₂ (g)	199,2	196,90	157,32	35,65
Li ₂ O (c)	- 595,8	37,91	- 560,24	
LiH (g)	128,4	170,58	105,4	29,54
LiCl (c)	- 408,78	(55,2)	- 383,7	
Na (c)	0,0	51,0	0,0	28,41
Na (g)	108,70	153,62	78,11	20,79
Na ₂ (g)	142,13	230,20	103,97	
NaO ₂ (c)	- 259,0		- 194,6	
Na ₂ O (c)	- 415,9	72,8	- 376,6	68,2
Na ₂ O ₂ (c)	- 504,6	(66,9)	- 430,1	
NaOH (c)	- 426,73	(52,3)	- 377,0	80,3
NaCl (c)	- 411,00	72,4	- 384,0	49,71
NaBr (c)	- 359,95		- 347,6	
Na ₂ SO ₄ (c)	- 1384,49	149,49	- 1266,83	127,61
Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O (c)	- 4324,08	592,87	- 3643,97	587,4
NaNO ₃ (c)	- 466,68	116,3	- 365,89	93,05
Na ₂ CO ₃ (c)	- 1130,9	136,0	- 1047,7	110,50
K (c)	0,0	63,6	0,0	29,16
K (g)	90,0	160,23	61,17	20,79
K ₂ (g)	128,9	249,75	92,5	
K ₂ O (c)	- 361,5		- 318,8	
KOH (c)	- 425,85		- 374,5	
KCl (c)	- 435,87	82,67	- 408,32	51,50
KMnO ₄ (c)	- 813,4	171,71	- 713,79	119,2
Gruppo 2				
Be (c)	0,0	9,54	0,0	17,82
Mg (c)	0,0	32,51	0,0	23,89
MgO (c)	- 601,83	26,8	- 569,57	37,40
Mg(OH) ₂ (c)	- 924,66	63,14	- 833,74	77,03

Elemento o composto	ΔH_f° (kJ mole ⁻¹)	s° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)	ΔG_f° (kJ mole ⁻¹)	c_p° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)
MgCl ₂ (c)	- 641,82	89,5	- 592,32	71,30
Ca (c)	0,0	41,63	0,0	26,27
CaO (c)	- 635,09	39,7	- 604,2	42,80
CaF ₂ (c)	- 1214,6	68,87	- 1161,9	67,02
CaCO ₃ (c, calcite)	- 1206,87	92,9	- 1128,76	81,88
CaSiO ₃ (c)	- 1584,1	82,0	- 1498,7	85,27
CaSO ₄ (c, anidrite)	- 1432,68	106,7	- 1320,30	99,6
CaSO ₄ · 1/2H ₂ O (c)	- 1575,15	130,5	- 1435,20	119,7
CaSO ₄ · 2H ₂ O (c)	- 2021,12	193,97	- 1795,73	186,2
Ca ₃ (PO ₄) ₂ (c)	- 4137,5	236,0	- 3899,5	227,82
Gruppo 3 B (c)	0,0	6,53	0,0	11,97
B ₂ O ₃ (c)	- 1263,6	54,02	- 1184,1	62,26
B ₂ H ₆ (g)	31,4	232,88	82,8	56,40
B ₃ H ₉ (g)	62,8	275,64	165,7	80
Al (c)	0,0	28,32	0,0	24,34
Al ₂ O ₃ (c)	- 1669,79	50,99	- 1576,41	78,99
Gruppo 4 C (c, diamante)	1,90	2,44	2,87	6,06
C (c, grafite)	0,0	5,69	0,0	8,64
C (g)	718,38	157,99	672,97	20,84
CO (g)	- 110,52	197,91	- 137,27	29,14
CO ₂ (g)	- 393,51	213,64	- 394,38	37,13
CH ₄ (g)	- 74,85	186,19	- 50,79	35,71
C ₂ H ₂ (g)	226,75	200,82	209,2	43,93
C ₂ H ₄ (g)	52,28	219,45	68,12	43,55
C ₂ H ₆ (g)	- 84,67	229,49	- 32,89	52,65
C ₆ H ₆ (g)	82,93	269,20	129,66	81,67
C ₆ H ₆ (l)	49,03	124,50	172,80	
CH ₃ OH (g)	- 201,25	237,6	- 161,92	
CH ₃ OH (l)	- 238,64	126,8	- 166,31	81,6
C ₂ H ₅ OH (l)	- 277,63	160,7	- 174,76	111,46
CH ₃ CHO (g)	- 166,35	265,7	- 133,72	62,8
HCOOH (l)	- 409,2	128,95	- 346,0	99,04
(COOH) ₂ (c)	- 826,7	120,1	- 697,9	109
HCN (g)	130,5	201,79	120,1	35,90
CO(NH ₂) ₂ (c)	- 333,19	104,6	- 197,15	93,14
CS ₂ (l)	87,9	151,04	63,6	75,7
CCl ₄ (g)	- 106,69	309,41	- 64,22	83,51
CCl ₄ (l)	- 139,49	214,43	- 68,74	131,75
CH ₃ Cl (g)	- 81,92	234,18	- 58,41	40,79
CH ₃ Br (g)	- 34,3	245,77	- 24,69	42,59
CHCl ₃ (g)	- 100	296,48	- 67	65,81
CHCl ₃ (l)	- 131,8	202,9	- 71,5	116,3
Si (c)	0,0	18,70	0,0	19,87
SiO ₂ (c, quarzo)	- 859,4	41,84	- 805,0	44,43
Gruppo 5 N ₂ (g)	0,0	191,49	0,0	29,12
N (g)	472,64	153,19	455,51	20,79
NO (g)	90,37	210,62	86,69	29,86
NO ₂ (g)	33,85	240,45	51,84	37,91
N ₂ O (g)	81,55	219,99	103,60	
N ₂ O ₄ (g)	9,66	304,30	98,29	38,71
N ₂ O ₅ (c)	- 41,84	113,4	133	79,08
NH ₃ (g)	- 46,19	192,51	- 16,63	35,66
NH ₄ Cl (c)	- 315,39	94,6	- 203,89	84,1
HNO ₃ (l)	- 173,23	155,60	- 79,91	109,87
P (c, white)	0,0	44,0	0,0	23,22
P (c, red)	- 18,4	(29,3)	- 13,8	

Elemento o composto	ΔH_f° (kJ mole ⁻¹)	s° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)	ΔG_f° (kJ mole ⁻¹)	c_p° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)
P ₄ (g)	54,89	279,91	24,35	66,9
P ₄ O ₁₀ (c)	- 3012,5			
PH ₃ (g)	9,25	210,0	18,24	
Gruppo 6				
O ₂ (g)	0,0	205,03	0,0	29,36
O (g)	247,52	160,95	230,09	21,91
O ₃ (g)	142,2	237,6	163,43	38,16
H ₂ O (g)	- 241,83	188,72	- 228,59	33,58
H ₂ O (l)	- 285,84	69,94	- 237,19	75,30
H ₂ O ₂ (l)	- 187,61	(92)	- 113,97	
S (c, rombico)	0,0	31,88	0,0	22,59
S (c, monocliino)	0,30	32,55	0,10	23,64
SO (g)	79,58	221,92	53,47	
SO ₂ (g)	- 296,06	248,52	- 300,37	39,79
SO ₃ (g)	- 395,18	256,22	- 370,37	50,63
H ₂ S (g)	- 20,15	205,54	- 33,02	33,97
SF ₆ (g)	- 1096	290,8	- 992	
Gruppo 7				
F ₂ (g)	0,0	203,3	0,0	31,46
HF (g)	- 268,6	173,51	- 270,7	29,08
Cl ₂ (g)	0,0	222,95	0,0	33,93
HCl (g)	- 92,31	186,68	- 95,26	29,12
Br ₂ (l)	0,0	152,3	0,0	
Br ₂ (g)	30,71	245,34	3,14	35,98
HBr (g)	- 36,23	198,48	- 53,22	29,12
I ₂ (c)	0,0	116,7	0,0	54,98
I ₂ (g)	62,24	260,58	19,37	36,86
HI (g)	25,9	206,33	1,30	29,16
Metalli di transizione				
Pb (c)	0,0	64,89	0,0	26,82
Zn (c)	0,0	41,63	0,0	25,06
ZnS (c, sfalerite)	- 202,9	57,74	- 198,3	45,2
ZnS (c, wurtzite)	- 189,5	(57,74)	- 242,5	
Hg (l)	0,0	77,4	0,0	27,82
HgO (c, rosso)	- 90,71	72,0	- 58,53	45,73
HgO (c, giallo)	- 90,21	73,2	- 58,40	
HgCl ₂ (c)	- 230,1	(144,3)	- 185,8	
Hg ₂ Cl ₂ (c)	- 264,93	195,8	- 210,66	101,7
Cu (c)	0,0	33,30	0,0	24,47
CuO (c)	- 155,2	43,51	- 127,2	44,4
Cu ₂ O (c)	- 166,69	100,8	- 146,36	69,9
CuSO ₄ (c)	- 769,86	113,4	- 661,9	100,8
CuSO ₄ · 5H ₂ O (c)	- 2277,98	305,4	- 1879,9	281,2
Ag (c)	0,0	42,70	0,0	25,49
Ag ₂ O (c)	- 30,57	121,71	- 10,82	65,56
AgCl (c)	- 127,03	96,11	- 109,72	50,79
AgNO ₃ (c)	- 123,14	140,92	- 32,17	93,05
Fe (c)	0,0	27,15	0,0	25,23
Fe ₂ O ₃ (c, ematite)	- 822,2	90,0	- 741,0	104,6
Fe ₃ O ₄ (c, magnetite)	- 1120,9	146,4	- 1014,2	
Mn (c)	0,0	31,76	0,0	26,32
MnO ₂ (c)	- 519,6	53,1	- 466,1	54,02

Da: "Values mostly from Selected Values of Chemical Thermodynamic Properties", *Natl. Bur. Std. Circ.*, 500, 1952.

Proprietà termodinamiche di sostanze in soluzione acquosa ad attività unitaria e a 25°C

I valori si riferiscono a una concentrazione 1 molare efficace, cioè per attività unitaria. Particolarmente nel caso di soluzioni ioniche questo può essere alquanto diverso da una concentrazione 1 M. Le proprietà ioniche sono basate sull'assegnazione di un valore zero a ΔH_f° , ΔG_f° e s° per $H^+(aq)$. (aq) = acquoso.

	Specie in soluzione	ΔH_f° (kJ mole ⁻¹)	s° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)	ΔG_f° (kJ mole ⁻¹)
	$H^+(aq)$	0,0	0,0	0,0
	$H_3O^+(aq)$	- 285,85	69,96	- 237,19
	$OH^-(aq)$	- 229,95	- 10,54	- 157,27
Gruppo 1	$Li^+(aq)$	- 278,44	14,2	- 293,80
	$Na^+(aq)$	- 239,66	60,2	- 261,88
	$K^+(aq)$	- 251,21	102,5	- 282,25
Gruppo 2	$Be^{++}(aq)$	- 389		- 356,48
	$Mg^{++}(aq)$	- 461,95	- 118,0	- 456,01
	$Ca^{++}(aq)$	- 542,96	- 55,2	- 553,04
Gruppo 3	$H_3BO_3(aq)$	- 1067,8	159,8	- 963,32
	$H_2BO_3^-(aq)$	- 1053,5	30,5	- 910,44
Gruppo 4	$CO_2(aq)$	- 412,92	121,3	- 386,22
	$H_2CO_3(aq)$	- 655,7	191,2	- 623,42
	$HCO_3^-(aq)$	- 691,11	95,0	- 587,06
	$CO_3^{--}(aq)$	- 676,26	- 53,1	- 528,10
	$CH_3COOH(aq)$	- 488,44		- 399,61
	$CH_3COO^-(aq)$	- 488,86		- 372,46
Gruppo 5	$NH_3(aq)$	- 80,83	110,0	- 26,61
	$NH_4^+(aq)$	- 132,80	112,84	- 79,50
	$HNO_3(aq)$	- 206,56	146,4	- 110,58
	$NO_3^-(aq)$	- 206,56	146,4	- 110,58
	$H_3PO_4(aq)$	- 1289,5	176,1	- 1147,2
	$H_2PO_4^-(aq)$	- 1302,5	89,1	- 1135,1
	$HPO_4^{--}(aq)$	- 1298,7	- 36,0	- 1094,1
	$PO_4^{---}(aq)$	- 1284,1	- 218	- 1025,5
Gruppo 6	$H_2S(aq)$	- 39,3	122,2	- 27,36
	$HS^-(aq)$	- 17,66	61,1	12,59
	$S^{--}(aq)$	41,8		83,7
	$H_2SO_4(aq)$	- 907,51	17,1	- 741,99
	$HSO_4^-(aq)$	- 885,75	126,85	- 752,86
	$SO_4^{--}(aq)$	- 907,51	17,1	- 741,99
Gruppo 7	$F^-(aq)$	- 329,11	- 9,6	- 276,48
	$HCl(aq)$	- 167,44	55,2	- 131,17
	$Cl^-(aq)$	- 167,44	55,2	- 131,17
	$ClO^-(aq)$		43,1	- 37,2
	$ClO_2^-(aq)$	- 69,0	100,8	- 10,71

	Specie in soluzione	ΔH_f° (kJ mole ⁻¹)	S° (J mole ⁻¹ grado ⁻¹)	ΔG_f° (kJ mole ⁻¹)
	$\text{ClO}_3^- (aq)$	- 98,3	163	- 2,60
	$\text{ClO}_4^- (aq)$	- 131,42	182,0	- 8
	$\text{Br}^- (aq)$	- 120,92	80,71	- 102,80
	$\text{I}_2 (aq)$	20,9		16,44
	$\text{I}_3^- (aq)$	- 51,9	173,6	- 51,50
	$\text{I}^- (aq)$	- 55,94	109,36	- 51,67
Metalli di transizione	$\text{Cu}^+ (aq)$	(51,9)	(- 26,4)	50,2
	$\text{Cu}^{++} (aq)$	64,39	- 98,7	64,98
	$\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{++} (aq)$	(- 334,3)	806,7	- 256,1
	$\text{Zn}^{++} (aq)$	- 152,42	- 106,48	- 147,19
	$\text{Pb}^{++} (aq)$	1,63	21,3	- 24,31
	$\text{Ag}^+ (aq)$	105,90	73,93	77,11
	$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ (aq)$	- 111,80	241,8	- 17,40
	$\text{Ni}^{++} (aq)$	(- 64,0)		- 48,24
	$\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{++} (aq)$			- 251,4
	$\text{Ni}(\text{CN})_4^{--} (aq)$	363,6	(138,1)	489,9
	$\text{Mn}^{++} (aq)$	- 218,8	- 84	- 223,4
	$\text{MnO}_4^- (aq)$	- 518,4	189,9	- 425,1
	$\text{MnO}_4^{--} (aq)$			- 503,8
	$\text{Cr}^{++} (aq)$			- 176,1
	$\text{Cr}^{3+} (aq)$		- 307,5	- 215,5
	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{--} (aq)$	- 1460,6	213,8	- 1257,3
$\text{CrO}_4^{--} (aq)$	- 894,33	38,5	- 736,8	

Da: "Values from Selected Values of Chemical Thermodynamic Properties", *Natl. Bur. Std. Circ.*, 500, 1953.

Potenziali elettrodi standard delle semireazioni - Concentrazione ionica 1 molare in acqua, temperatura = 25 °C

Si suppone che gli ioni siano tutti in soluzione acquosa.

Potere ossidante	Semireazione	E° (volt)	Potere riducente
Agenti ossidanti fortissimi	$F_2(g) + 2e^- \rightarrow 2F^-$	+ 2,87	Agenti riducenti debolissimi
	$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$	+ 1,77	
	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	- 1,52	
	$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au(s)$	- 1,50	
	$Cl_2(g) + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	- 1,36	
	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	- 1,33	
	$MnO_2(s) + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	- 1,28	
	$\frac{1}{2}O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$	+ 1,23	
	$Br_2(l) + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	- 1,06	
	$AuCl_4^- + 3e^- \rightarrow Au(s) + 4Cl^-$	+ 1,00	
	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96	
	$\frac{1}{2}O_2(g) + 2H^+ (10^{-7} M) + 2e^- \rightarrow H_2O$	+ 0,82	
	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag(s)$	+ 0,80	
	$\frac{1}{2}Hg_2^{2+} + e^- \rightarrow Hg(l)$	+ 0,79	
	$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg(l)$	+ 0,78	
	$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightarrow NO_2(g) + H_2O$	+ 0,78	
	$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+ 0,77	
	$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O_2$	+ 0,68	
	$I_2(s) + 2e^- \rightarrow 2I^-$	+ 0,53	
	$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu(s)$	+ 0,52	
	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+ 0,34	
	$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17	
	$Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu^+$	+ 0,15	
	$Sn^{4+} + 2e^- \rightarrow Sn^{2+}$	- 0,15	
	$S + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2S(g)$	- 0,14	
	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	0,00	
	$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb(s)$	- 0,13	
	$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn(s)$	- 0,14	
	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni(s)$	- 0,25	
	$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co(s)$	- 0,28	
	$Se + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2Se(g)$	- 0,40	
	$Cr^{3+} + e^- \rightarrow Cr^{2+}$	- 0,41	
	$2H^+ (10^{-7} M) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	- 0,41	
	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	- 0,44	
	$Ag_2S + 2e^- \rightarrow 2Ag(s) + S^{2-}$	- 0,69	
	$Te + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2Te(g)$	- 0,72	
	$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr(s)$	- 0,74	
	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	- 0,76	
	$2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2(g)$	- 0,83	
	$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn(s)$	- 1,18	
	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al(s)$	- 1,66	
	$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg(s)$	- 2,37	
	$Na^+ + e^- \rightarrow Na(s)$	- 2,71	
	$Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca(s)$	- 2,87	
	$Sr^{2+} + 2e^- \rightarrow Sr(s)$	- 2,89	
	$Ba^{2+} + 2e^- \rightarrow Ba(s)$	- 2,90	
	$Cs^+ + e^- \rightarrow Cs(s)$	- 2,92	
	$K^+ + e^- \rightarrow K(s)$	- 2,92	
	$Rb^+ + e^- \rightarrow Rb(s)$	- 2,92	
	$Li^+ + e^- \rightarrow Li(s)$	- 3,00	Agenti riducenti fortissimi

Potere
ossidante
crescente

Agenti
ossidanti
deboli

Agenti
ossidanti
debolissimi

Potere
riducente
crescente