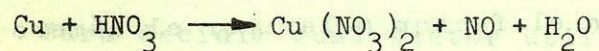


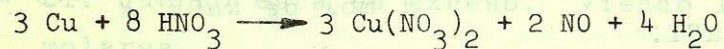
CALCULO DE MASA A MASA — REACTIVO LIMITANTE

¿Cuántos gramos de nitrato de cobre II se pueden obtener al hacer reaccionar 100 g. de cobre con 100 g. de ácido nítrico?

Ecuación:



Ecuación balanceada:



Factores molares:

$$\frac{3 \text{ moles de Cu}(\text{NO}_3)_2}{3 \text{ moles de Cu}} \quad \text{y} \quad \frac{3 \text{ moles de Cu}(\text{NO}_3)_2}{8 \text{ moles de HNO}_3}$$

$$1 \text{ mol de Cu} = 63.5 \text{ g.}$$

$$1 \text{ mol de Cu}(\text{NO}_3)_2 = 63.5 \text{ g.} + 2(14 \text{ g.} + 48 \text{ g.}) = 187.5 \text{ g.}$$

$$1 \text{ mol de HNO}_3 = 1 \text{ g.} + 14 \text{ g.} + 48 \text{ g.} = 63 \text{ g.}$$

$$3 \text{ moles de Cu} = 190.5 \text{ g.}$$

$$8 \text{ moles de HNO}_3 = 504.0 \text{ g.}$$

Para determinar cuál de los dos factores molares usar, hay que ver cuál es el reactivo limitante es decir el cobre ó el ácido nítrico. En el paso anterior observamos que se necesita más ácido nítrico (504 g.) que cobre (190.5 g.) -- por lo tanto, el cobre está en exceso y nuestro reactivo limitante es el ácido nítrico y su factor es el que hay que usar.

moles de HNO<sub>3</sub> en los 100 g. dados.

$$100 \text{ g. de HNO}_3 \left( \frac{1 \text{ mol de HNO}_3}{63 \text{ g. de HNO}_3} \right) = 1.587 \text{ g. moles de HNO}_3$$

moles de Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> que se obtienen.

$$1.587 \text{ g. moles de HNO}_3 \left( \frac{3 \text{ moles de Cu}(\text{NO}_3)_2}{8 \text{ moles de HNO}_3} \right) =$$

$$= 0.585 \text{ moles de Cu}(\text{NO}_3)_2$$

Conversión a gramos los moles de Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

$$\text{Factor: } \frac{187.5 \text{ g. de Cu}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol de Cu}(\text{NO}_3)_2}$$

$$0.585 \text{ moles de Cu}(\text{NO}_3)_2 \left( \frac{187.5 \text{ g. de Cu}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol de Cu}(\text{NO}_3)_2} \right) =$$

$$= 111.60 \text{ g. de Cu}(\text{NO}_3)_2$$



## PROBLEMAS

### MOL-MOL

- 1.- ¿Cuántos moles de azufre se obtienen con 4.5 moles de  $\text{H}_2\text{S}$  gaseoso al reaccionar con  $\text{SO}_2$  gaseoso?, de acuerdo a la siguiente reacción:  $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 2.- ¿Cuántos moles de oxígeno se necesitan para oxidar completamente 18.6 moles de cobre? según la siguiente reacción  $\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CuO}$
- 3.- ¿Cuántos moles de ácido clorhídrico se necesitan para reaccionar completamente con 12 moles de cinc?; reacción  $\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$
- 4.- ¿Cuántos moles de bisulfuro de carbono se necesitan para reaccionar completamente con 12 moles de cloro?, según la reacción siguiente  $\text{CS}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CCl}_4 + \text{S}_2\text{Cl}_2$

### MOL-MASA

- 5.- Al reaccionar ácido sulfhídrico gaseoso con dióxido de azufre gaseoso se produce azufre sólido y agua. ¿Cuántos moles de azufre se pueden producir con 816 g. de ácido sulfhídrico? Reacción (no-balanceada)  $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

- 6.- ¿Cuántos gramos de calcio se necesitan para llevar a efecto totalmente la siguiente reacción, si se cuenta con 36.5 moles de ácido clorhídrico?



- 7.- Tomando en cuenta la siguiente ecuación



- a).- ¿Cuántos moles de cloruro de cinc son producidos por la reacción completa de 228.83 gramos de cinc.
  - b).- ¿Cuántos moles de ácido clorhídrico son necesarios.
- 8.- El tetracloruro de carbono puede ser preparado de acuerdo a la siguiente reacción: (no-balanceada)



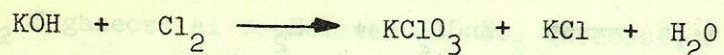
¿Cuántos moles de disulfuro de carbono y de cloro son necesarios para preparar 770 g. de tetracloruro de carbono?

### MASA-MASA

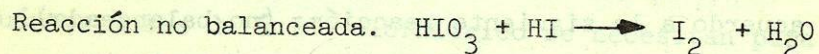
- 9.- ¿Cuántos gramos de cloruro de sodio reaccionan con 849 g. de nitrato de plata y cuánto cloruro de plata y nitrato de sodio se obtiene? Reacción:  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$
- 10.- ¿Cuánto óxido férrico se obtiene teóricamente al oxidar completamente 307.12 g. de hierro? Reacción (no-balanceada)  $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$



- 11.- ¿Cuántos gramos de clorato de potasio, cloruro de potasio y de agua se obtienen teóricamente al hacer reaccionar 568 g. de cloro gaseoso con hidróxido de sodio?, - reacción: (no-balanceada)

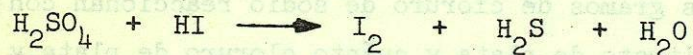


- 12.- Teóricamente, ¿cuántos gramos de ácido yodhídrico se necesitan para reaccionar completamente con 634.5 g de ácido yódico y cuánto yodo se obtiene?

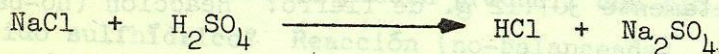


REACTIVO LIMITANTE

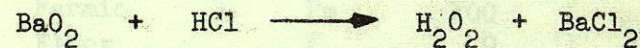
- 13.- Se hacen reaccionar 100 g. de ácido sulfúrico con 100 g. de ácido yodhídrico para dar yodo, ácido sulfhídrico y agua. ¿cuántos gramos de yodo se obtienen? Reacción (no-balanceada)



- 14.- ¿Cuántos gramos de ácido clorhídrico gaseoso se obtienen al hacer reaccionar 50 gramos de cloruro de sodio con 48 gramos de ácido sulfúrico?, según la siguiente reacción (no-balanceada)



- 15.- ¿Cuántos gramos de agua oxigenada se obtienen al hacer reaccionar 730 g. de dióxido de bario con 600 g. de ácido clorhídrico, según la siguiente reacción: (no-balanceada)



- 16.- Se hacen reaccionar 88 g. de calcio con 88 g. de ácido clorhídrico. ¿cuánto cloruro de calcio se obtiene? Reacción:





NUMERO ATOMICO Y MASA ATOMICA DE LOS ELEMENTOS

ELEMENTO	SIM-BOLO	NUM. ATOMICO	MASA ATOMICA
Actinio	Ac	89	227
Aluminio	Al	13	26,98
Americio	Am	95	(243)
Antimonio	Sb	51	121,7
Argón	Ar	18	39,94
Arsénico	As	33	74,91
Astato	At	85	(210)
Azufre	S	16	32,06
Bario	Ba	56	137,3
Berilio	Be	4	9,013
Berkelio	Bk	97	(245)
Bismuto	Bi	83	209,00
Boro	B	5	10,82
Bromo	Br	35	79,91
Cadmio	Cd	48	112,41
Calcio	Ca	20	40,08
Californio	Cf	98	(246)
Carbono	C	6	12,01
Cerio	Ce	58	140,1
Cesio	Cs	55	132,9
Cinc	Zn	30	65,38
Cloro	Cl	17	35,45
Cobalto	Co	27	58,94
Cobre	Cu	29	63,54
Cromo	Cr	24	52,01
Curio	Cm	96	(243)
Disproseo	Di	66	162,5
Einstenio	Es	99	—

Erbio	Er	68	167,2
Escandio	Sc	21	44,96
Estaño	Sn	50	118,7
Estroncio	Sr	38	87,63
Europio	Eu	63	152,0
Fermio	Fm	100	—
Flúor	F	9	19,00
Fósforo	P	15	30,97
Francio	Fr	87	(223)
Gadolinio	Gd	64	157,2
Galio	Ga	31	69,72
Germanio	Ge	32	72,60
Hafnio	Hf	72	178,5
Hahnio	Ha	105	—
Helio	He	2	4,00
Hidrógeno	H	1	1,008
Hierro	Fe	26	55,85
Holmio	Ho	67	164,9
Indio	In	49	114,8
Iridio	Ir	77	192,2
Kripton	Kr	36	83,80
Lantano	La	57	138,9
Laurencio	Lr	103	(257,0)
Litio	Li	3	6,94
Lutecio	Lu	71	174,9
Magnesio	Mg	12	24,32
Manganeso	Mn	25	54,94
Mendelevio	Md	101	—
Mercurio	Hg	80	200,6
Molibdeno	Mo	42	95,95
Neodimio	Nd	60	144,2
Neón	Ne	10	20,18
Neptunio	Np	93	(237)



Niobio	Nb	41	92,91
Níquel	Ni	28	58,71
Nitrógeno	N	7	14,008
Nobelio	No	102	<u>          </u>
Oro	Au	79	197,0
Osmio	Os	76	190,2
Oxígeno	O	8	16,000
Paladio	Pd	46	106,4
Plata	Ag	47	107,88
Platino	Pt	78	195,0
Plomo	Pb	82	207,2
Plutonio	Pu	94	(242)
Polonio	Po	84	210
Potasio	K	19	39,10
Praseodimio	Pr	59	140,9
Promecio	Pm	61	(145)
Protactinio	Pa	91	231
Radio	Ra	88	226,0
Radón	Rn	86	222
Renio	Re	75	186,2
Rodio	Rh	45	102,9
Rubidio	Rb	37	85,48
Rutenio	Ru	44	101,1
Rutherfordio	Rh	104	<u>          </u>
Samarío	Sm	62	150,3
Selenio	Se	34	78,96
Silicio	Si	14	28,09
Sodio	Na	11	22,99
Talio	Tl	81	204,3
Tántalo	Ta	73	180,9
Técneio	Tc	43	(99)
Teluro	Te	52	127,6
Terbio	Tb	65	158,9

Titanio	Ti	22	47,90
Torio	Th	90	232,0
Tulio	Tm	69	168,9
Uranio	U	92	238,0
Vanadio	V	23	50,9
Wolframio	W	74	183,8
Xenón	Xe	54	131,3
Yodo	I	53	126,9
Yterbio	Yb	70	173,0
Ytrio	Y	39	88,92
Zirconio	Zr	40	91.22



# TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS

I A		II A		III B		IV B		V B		VI B		VII B		VIII		I B		II B		III A		IV A		V A		VI A		VII A		VIII A																																											
1 H 1.00797	3 Li 6.939	4 Be 9.0122	11 Na 22.9898	12 Mg 24.312	19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.933	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.909	36 Kr 83.80	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	55 Cs 132.905	56 Ba 137.34	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	90 Th 232.038	91 Pa 231	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lw (257)	57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.907	60 Nd 144.24	61 Pm (147)	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.924	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.980	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)

Más peso atómico:

82

Variación:

Pb

Símbolo:

Pb

Massa atómica:

207.19

## BIBLIOGRAFIA

Babor-Ibarz. Química General. 5e-Barcelona: Manuel Marín y Compañía Editores, 1956.

Octave Levenspiel. Chemical Reaction Engineering. 2e- New York: Wiley International Editores 1974.

Miller - Augustine. Química elemental 4R - México: Harla, S.A. de C.V. 1979.

John C. Hogg y otros. Química - un enfoque moderno 5e- México: Ed. Reverte Mexicana, --- S.A., 1970.

Dr. Ernesto H. Riesenfeld. Tratado de Química Inorgánica. 2e- México: Editora Nacional - S.A. 1955.



