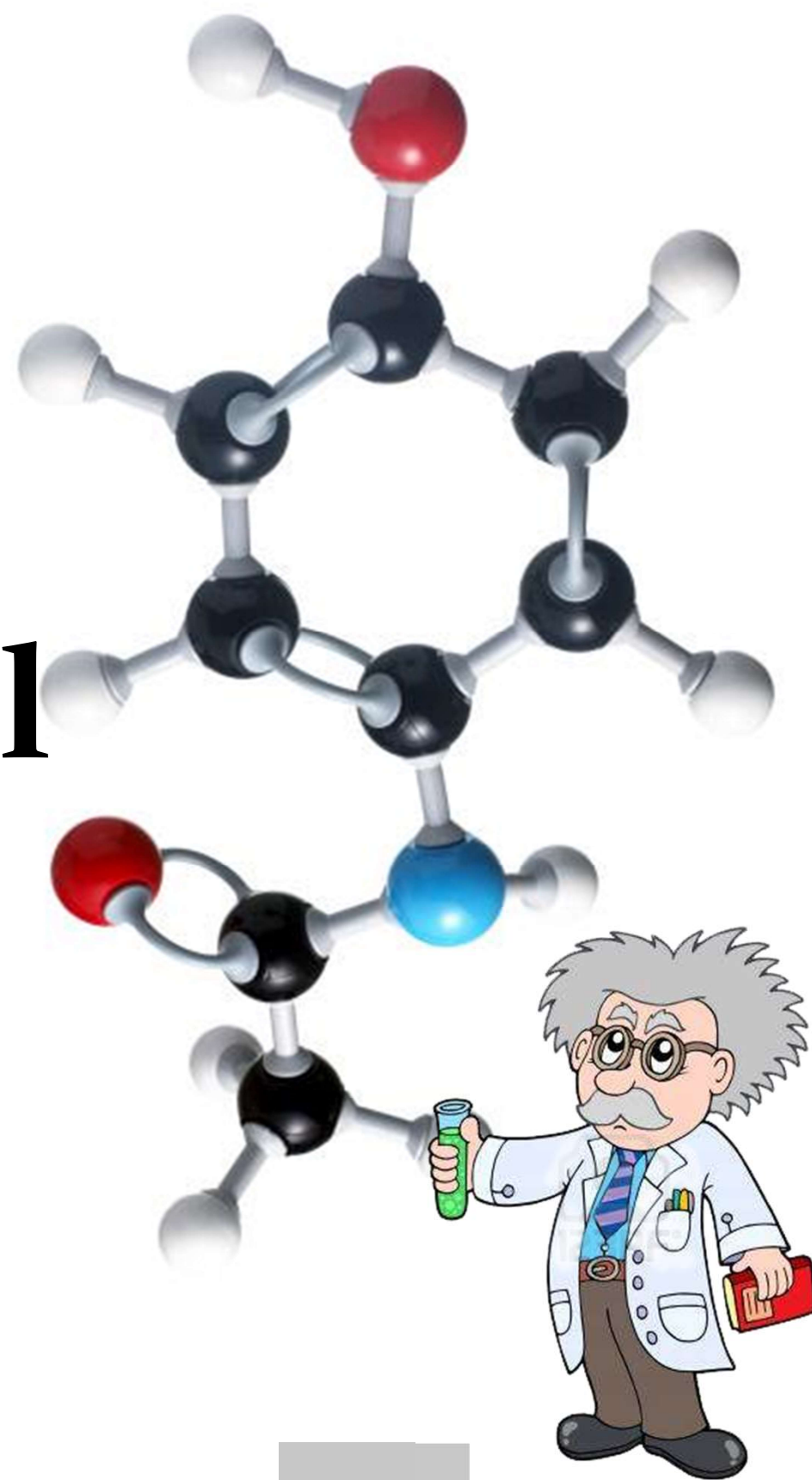


Química General

Fórmulas y Nomenclatura

Ing. Yanina Fernández

Departamento de Biotecnología y Tecnología Alimentaria
Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas
Universidad Argentina de la Empresa





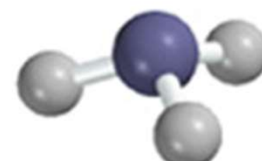
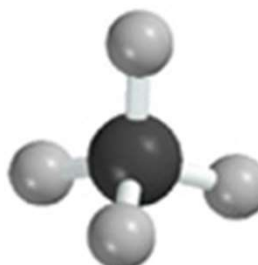
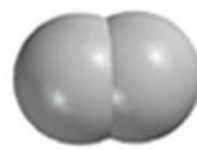

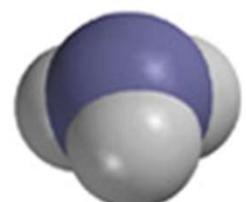
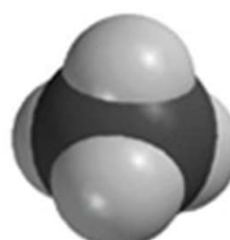


Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura
Química General

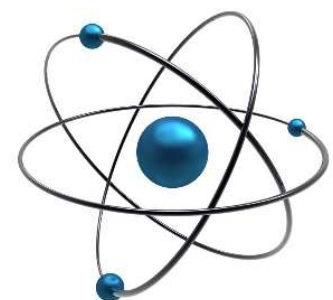
Fórmulas y Nomenclatura

Introducción

Tipos estándar de fórmulas y modelos

	Hidrógeno	Agua	Amoniaco	Metano
Fórmula molecular	H_2	H_2O	NH_3	CH_4
Fórmula estructural	$H-H$	$H-O-H$	$\begin{array}{c} H-N-H \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array}$
Modelo de esferas y barras				
Modelo espacial				





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

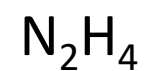
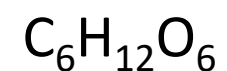
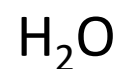
Fórmulas y Nomenclatura

Introducción

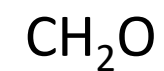
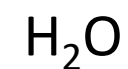
Una **fórmula molecular** muestra el número exacto de átomos de cada elemento que están presentes en la unidad más pequeña de una sustancia.

Una **fórmula empírica** indica cuáles elementos están presentes y la relación mínima, en número entero, entre sus átomos.

molecular



empírica





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

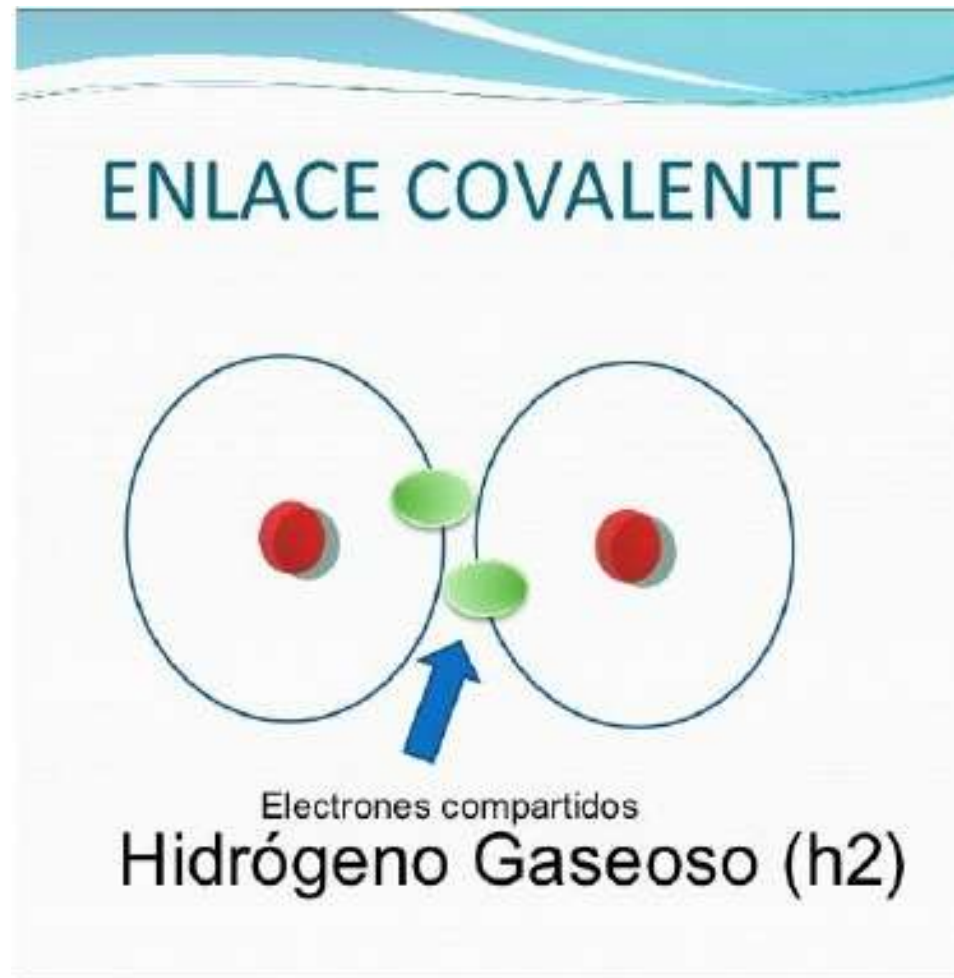
Números de oxidación

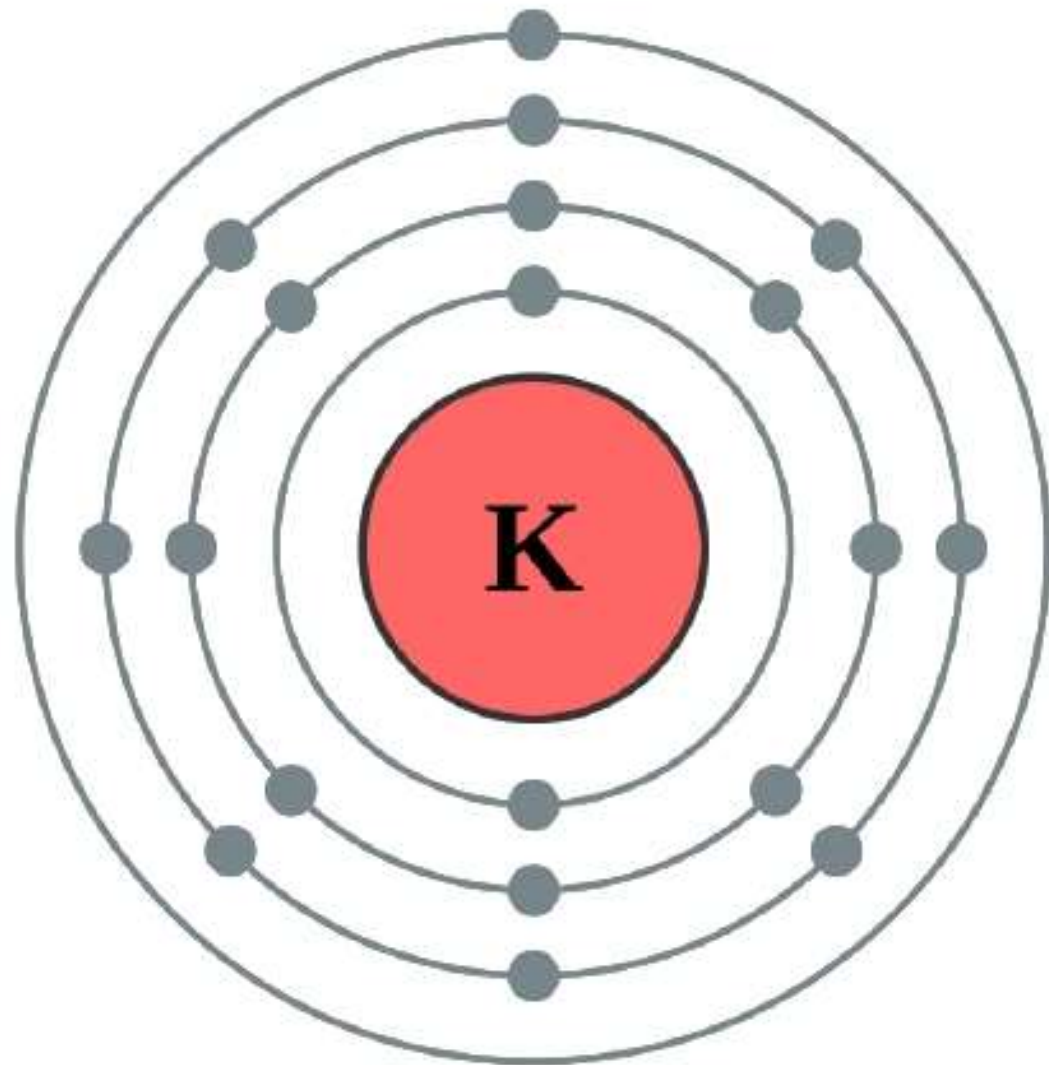
Reglas para asignar el número de oxidación:

1. En los elementos libres (es decir, en estado no combinado), cada átomo tiene un número de oxidación de cero. Así, cada átomo en H_2 , Br_2 , Na, Be, K, O_2 y P_4 tiene el mismo número de oxidación: cero.
2. Para los iones constituidos por un solo átomo (es decir, iones monoatómicos), el número de oxidación es igual a la carga del ion. Entonces, el ion Li^+ tiene un número de oxidación de +1; el ion Ba^{2+} , +2; el ion Fe^{3+} , +3; el ion I^- , -1; el ion O^{2-} , -2; y así sucesivamente. Todos los metales alcalinos tienen un número de oxidación de +1; y todos los metales alcalinotérreos tienen un número de oxidación de +2 en sus compuestos. El aluminio tiene un número de oxidación de +3 en todos sus compuestos.
3. El número de oxidación del oxígeno es -2 en la mayoría de los compuestos (por ejemplo, MgO y H_2O), pero en el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y en el ion peróxido (O_2^{2-}) es -1. El único caso en el que toma valor +2 es en combinación con el F
4. El número de oxidación del hidrógeno es +1, excepto cuando está enlazado con metales en compuestos binarios. En estos casos (por ejemplo, LiH , NaH , CaH_2), su número de oxidación es -1.
5. El flúor tiene un número de oxidación de -1 en *todos sus compuestos*. Los otros halógenos (Cl, Br y I) tienen números de oxidación negativos cuando se encuentran como iones halogenuro en los compuestos. Cuando están combinados con oxígeno, por ejemplo en los oxiácidos y oxianiones, tienen números de oxidación positivos.
6. En una molécula neutra, la suma de los números de oxidación de todos los átomos debe ser cero. En un ion poliatómico, la suma de los números de oxidación de todos los elementos debe ser igual a la carga neta del ion. Por ejemplo, en el ion amonio, NH_4^+ , el número de oxidación del N es -3 y el del H es +1. Por tanto, la suma de los números de oxidación es $-3 + 4(+1) = +1$, que es igual a la carga neta del ion.
7. Los números de oxidación no tienen que ser enteros. Por ejemplo, el número de oxidación del O en el ion superóxido, O_2^- es -1

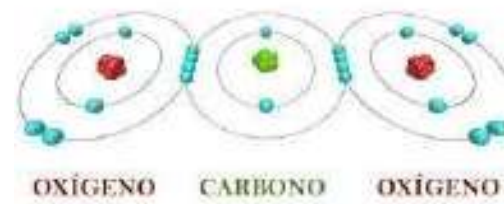


- En los **elementos libres** (es decir, en estado no combinado), cada átomo tiene un número de oxidación de cero. Así, cada átomo en H_2 , Br_2 , Na, Be, K, O_2 y P_4 tiene el mismo número de oxidación: cero.



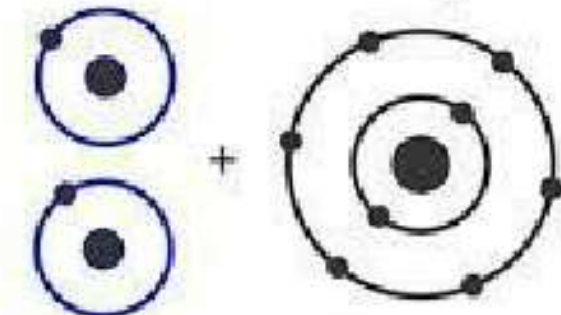


-
- Para los iones constituidos por un solo átomo (es decir, iones monoatómicos), el número de oxidación es igual a la carga del ion. Entonces, el ion Li^+ tiene un número de oxidación de +1; el ion Ba^{2+} , +2; el ion Fe^{3+} , +3; el ion I^- , -1; el ion O^{2-} , -2; y así sucesivamente. Todos los metales alcalinos tienen un número de oxidación de +1; y todos los metales alcalinotérreos tienen un número de oxidación de +2 en sus compuestos. El aluminio tiene un número de oxidación de +3 en todos sus compuestos.

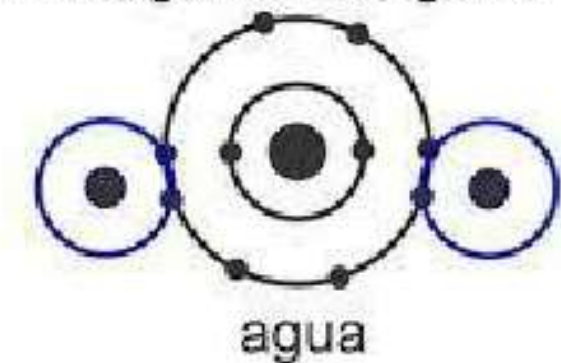


- El número de oxidación del oxígeno es -2 en la mayoría de los compuestos (por ejemplo, MgO y H_2O), pero en el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y en el ion peróxido (O_2^{2-}) es -1 . El único caso en el que toma valor $+2$ es en combinación con el F

Enlace covalente polar



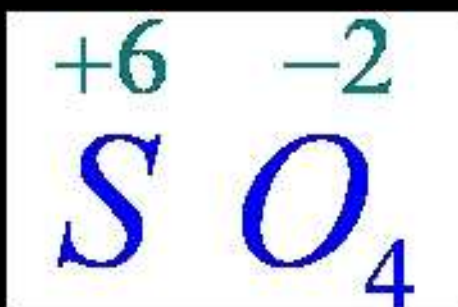
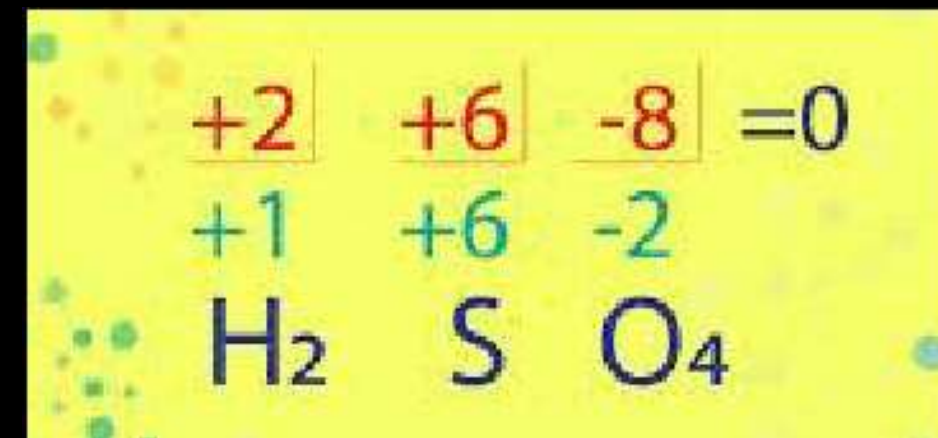
Hidrógeno + Oxígeno



-
- El flúor tiene un número de oxidación de -1 en *todos sus compuestos*. Los otros *halógenos* (Cl, Br y I) tienen números de oxidación negativos cuando se encuentran como iones halogenuro en los compuestos. Cuando están combinados con oxígeno, por ejemplo en los oxiácidos y oxianiones, tienen números de oxidación positivos.

			He
15	16	17	
N	O	F	Ne
	S	Cl	Ar
	Se	Br	Kr
	Te	I	Xe
	Po	At	Rn

- En una molécula neutra, la suma de los números de oxidación de todos los átomos debe ser cero.



En un ion poliatómico, la suma de los números de oxidación de todos los elementos debe ser igual a la carga neta del ion. Por ejemplo, en el ion amonio, NH_4^+ , el número de oxidación del N es -3 y el del H es $+1$. Por tanto, la suma de los números de oxidación es $-3 + 4(+1) = +1$, que es igual a la carga neta del ion.

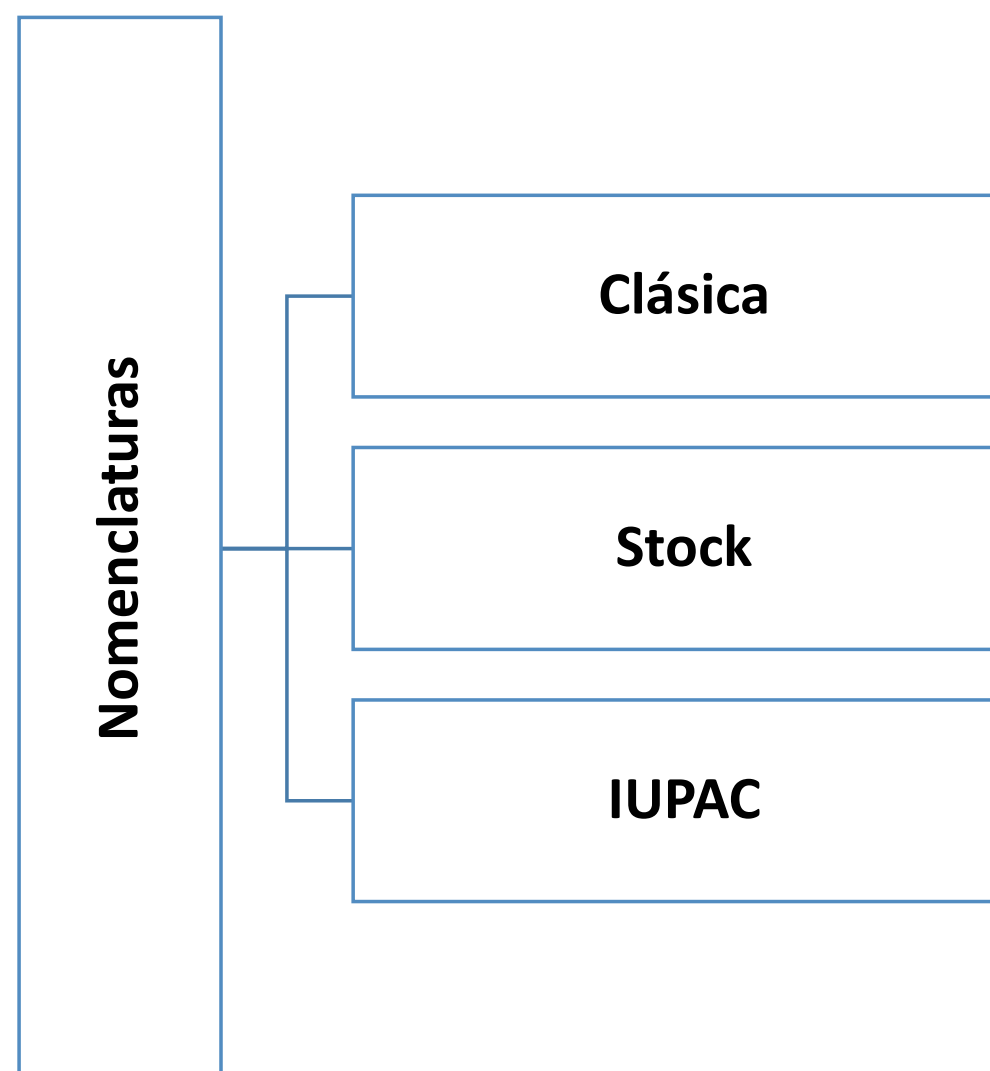




Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

Tipos de nomenclaturas



CLASIFICACIÓN

Sustancias simples.

Compuestos binarios

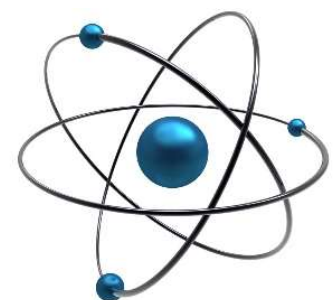
- Óxidos.
- Hidruros
- Ácidos hidrácidos.
- Sales derivadas de los ácidos hidrácidos.

Compuestos ternarios.

- Hidróxidos o bases.
- Ácidos oxoácidos.
- Sales derivadas de los ácidos oxoácidos.

Otros.

- Peróxidos.
- Sales ácidas.



Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

Prefijos y Sufijos en la Nomenclatura tradicional

	Prefijos	Ejemplo	Nombre
Elementos con un solo estado de oxidación	-ico	Sodio	sódico
Elementos con dos estados de oxidación	-ico (mayor e.o.) -oso (menor e.o.)	Hierro	férrico ferroso
Elementos con tres estados de oxidación	-ico (mayor e.o.) -oso (siguiente) hipo- óso (menor e.o.)	Azufre	sulfúrico sulfuroso hiposulfuroso
Elementos con cuatro estados de oxidación	per- -ico (mayor e.o.) -ico (siguiente) -oso (siguiente) hipo- -oso menor (e.o.)	Bromo	perbrómico brómico bromoso hipobromoso



Sustancias simples

Definición

Una sustancia simple aquella que está constituida por átomos idénticos, es decir, de un solo tipo, por tanto, corresponde a cualquier elemento químico de la naturaleza.

• Formulación

Se formulan escribiendo el símbolo del elemento. Este símbolo puede constar de una o dos letras. Cuando son dos letras, la primera siempre debe ser mayúscula y la segunda minúscula.

Son excepción los elementos cuyo estado de agregación habitual es el gaseoso, excluidos los gases nobles. Estos se presentan en su estado normal como moléculas biatómicas, y por tanto, su formulación incluye el símbolo del elemento y un dos como subíndice.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	H																	He
II	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
III	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
IV	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
V	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
VI	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
VII	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo
(VI)			*	57 L a	58 C e	59 Pr	60 N d	61 P m	62 S m	63 E u	64 G d	65 T b	66 D y	67 H o	68 E r	69 T m	70 Y b	71 L u
(VIII)			**	89 A c	90 T h	91 P a	92 U	93 N p	94 P u	95 A m	96 C m	97 B k	98 Cf	99 Es	100 F m	101 M d	102 N o	103 Lr



Oxígeno molecular (O₂)

Una pepita de oro (Au)

Fósforo (P)

Nitrógeno molecular (N₂)

Cloro gas (Cl₂)

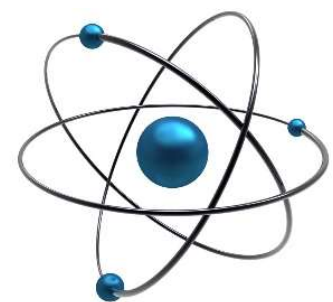
Carbono (C)

Hidrógeno (H₂)

Plata pura (Ag)

Nomenclatura

Se nombran mediante el nombre del elemento correspondiente.



Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

2) ÓXIDOS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL OXÍGENO

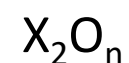
Definición

Un óxido es un compuesto químico resultante de la combinación del oxígeno con cualquier otro elemento químico, del que recibe el nombre, excepto con el flúor.

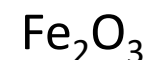
El oxígeno proporciona las características químicas a los óxidos y presenta el estado de oxidación -2 , actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al óxido, actúa siempre con estado de oxidación positivo.

Formulación

La fórmula general de los óxidos es la siguiente:



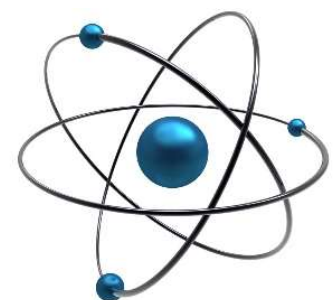
siendo X el elemento que da nombre al óxido, n es el estado de oxidación del elemento X en el óxido y 2 corresponde al estado de oxidación del oxígeno cambiado de signo:



En los óxidos, y en el resto de compuestos binarios, los subíndices que indican el número de átomos de cada elemento son los estados de oxidación intercambiados y positivos. Por ello, al elemento X le corresponde el subíndice 2.

Cuando n es un número par, la fórmula del óxido debe simplificarse: $Ba_2O_2 \rightarrow BaO$





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

2) ÓXIDOS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL OXÍGENO

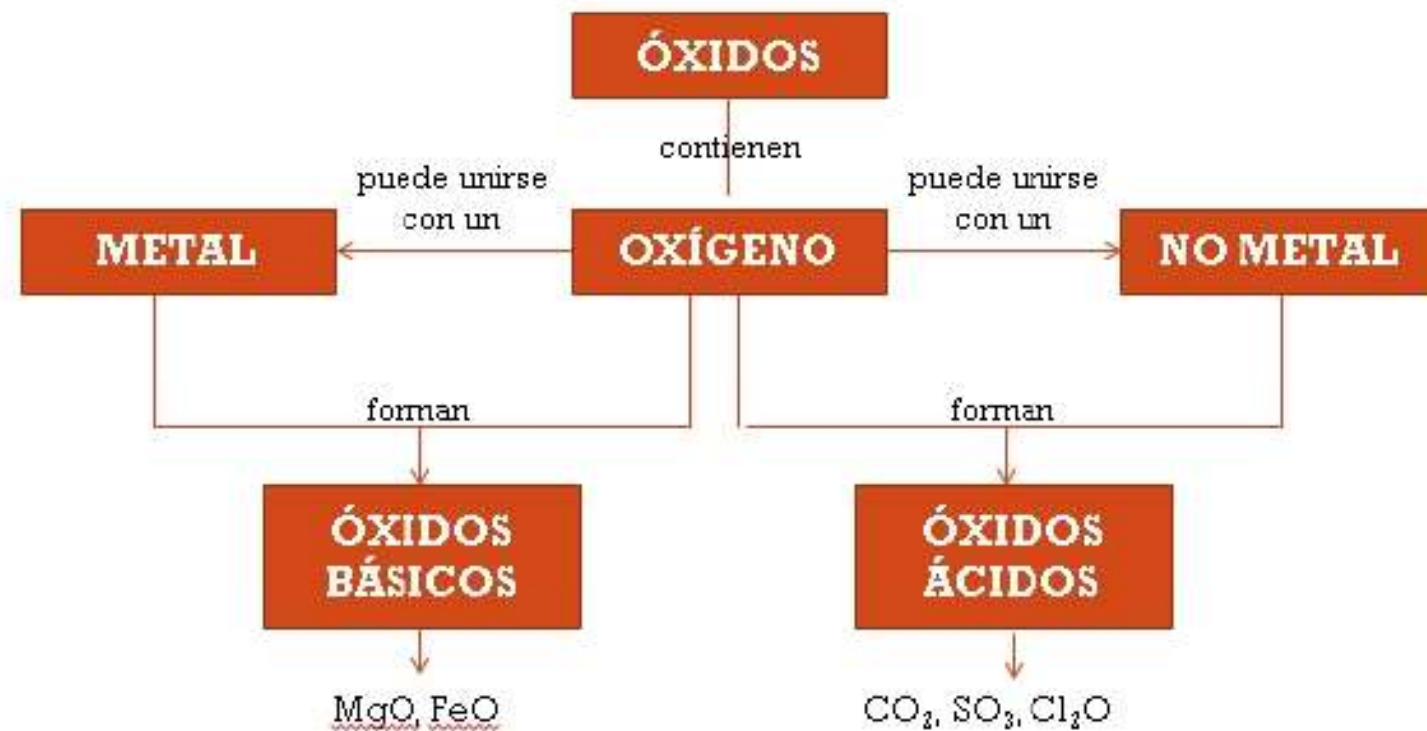
	Elemento	Oxígeno	Compuesto	Clásica	Stock	IUPAC
Óxidos metálicos	Fe ²⁺	O	FeO	Óxido ferr ^{oso}	Óxido de ^{hierro} (II)	^{Mon} óxido de hierro
	Fe ³⁺	O	Fe ₂ O ₃	Óxido férr ^{ico}	Óxido de ^{hierro} (III)	^{Tri} óxido de ^{di} hierro
	Na ⁺¹	O	Na ₂ O	Óxido de sodio	Óxido de ^{sodio}	^{Mon} óxido de sodio
Óxidos No metálicos	Cl ⁺¹	O	Cl ₂ O	Óxido ^{hipo} clor ^{oso}	Óxido de ^{cloro}	^{Mon} óxido de cloro
	Cl ⁺³	O	Cl ₂ O ₃	Óxido clor ^{oso}	Óxido de ^{cloro} (III)	^{Tri} óxido de ^{di} cloro
	Cl ⁺⁵	O	Cl ₂ O ₅	Óxido clór ^{ico}	Óxido de ^{cloro} (V)	^{Penta} óxido de ^{di} cloro
	Cl ⁺⁷	O	Cl ₂ O ₇	Óxido ^{per} clor ^{ico}	Óxido de ^{cloro} (VII)	^{Hepta} óxido de ^{di} cloro

óxido de “elemento” (estado de oxidación del elemento en números romanos)

“prefijo de número” óxido de “prefijo de número” nombre del elemento



METALES Y NO METALES



1

H

1.0079

2

He

4.003

3

Li

6.941

4

Be

9.012

5

B

10.811

6

C

12.011

7

N

14.007

8

O

15.999

9

F

18.998

10

Ne

20.180

11

Na

22.990

12

Mg

24.305

13

Al

26.982

14

Si

28.086

15

P

30.974

16

S

32.066

17

Cl

35.453

18

Ar

39.948

19

K

39.098

20

Ca

40.078

21

Sc

44.956

22

Ti

47.88

23

V

50.942

24

Cr

51.996

25

Mn

54.938

26

Fe

55.845

27

Co

58.933

28

Ni

58.69

29

Cu

63.546

30

Zn

65.39

31

Ga

69.723

32

Ge

72.61

33

As

74.922

34

Se

78.96

35

Br

79.904

36

Kr

83.8

37

Rb

85.468

38

Sr

87.62

39

Y

88.906

40

Zr

91.224

41

Nb

92.906

42

Mo

95.94

43

Tc

98

44

Ru

101.07

45

Rh

102.905

46

Pd

106.42

47

Ag

107.868

48

Cd

112.411

49

In

114.82

50

Sn

118.71

51

Sb

121.76

52

Te

127.60

53

I

126.905

54

Xe

131.29

55

Cs

132.905

56

Ba

137.327

57

La

138.905

72

Hf

178.49

73

Ta

180.948

74

W

183.84

75

Re

186.207

76

Os

190.23

77

Ir

192.22

78

Pt

195.08

79

Au

196.967

80

Hg

200.59

81

Tl

204.383

82

Pb

207.2

83

Bi

208.980

84

Po

209

85

At

210

86

Rn

222

87

Fr

223

88

Ra

226.025

89

Ac

227.029

104

Rf

261

105

Db

262

106

Sg

263

107

Bh

262

108

Hs

265

109

Mt

266

110

Uuh

269

111

Uub

272

112

Uut

271

114

Uuq

274

116

Uup

287

118

Uus

289

120

Uue

292

122

Uug

293

124

Uuh

295

126

Uuq

297

128

Uus

299

130

Uue

301

132

Uug

303

134

Uuh

305

136

Uuq

307

138

Uus

309

140

Uue

311

142

Uug

313

144

Uuh

315

146

Uuq

317

148

Uus

319

150

Uue

321

152

Uug

323

154

Uuh

325

156

Uuq

327

158

Uus

329

160

Uue

331

162

Uug

333

164

Uuh

335

166

Uuq

337

168

Uus

339

170

Uue

341

172

Uug

343

174

Uuh

345

176

Uuq

347

178

Uus

349

180

Uue

351

182

Uug

353

184

Uuh

355

186

Uuq

357

188

Uus

359

190

Uue

361

192

Uug

363

194

Uuh

365

196

Uuq

367

198

Uus

369

200

Uue

371

202

Uug

373

204

Uuh

375

206

Uuq

377

208

Uus

379

210

Uue

381

212

Uug

383

214

Uuh

385

216

Uuq

387

218

Uus

389

220

Uue

391

222

Uug

393

224

Uuh

395

226

Uuq

397

228

Uus

399

230

Uue

401

232

Uug

403

234

Uuh

405

236

Uuq

407

238

Uus

409

240

Uue

411

242

Uug

413

244

Uuh

415

246

Uuq

417

248

Uus

419

250

Uue

421

252

Uug

423

254

Uuh

425

256

Uuq

427

258

Uus

429

260

Uue

431

262

Uug

433

264

Uuh

435

266

Uuq

437

268

Uus

439

270

Uue

441

272

Uug

443

274

Uuh

445

276

Uuq

447

278

Uus

449

280

Uue

451

282

Uug

453

284

Uuh

455

286

Uuq

457

288

Uus

459

290

Uue

461

292

Uug

463

294

Uuh

465

296

Uuq

467

298

Uus

469

300

Uue

471

302

Uug

473

304

Uuh

475

306

Uuq

477

308

Uus

479

310

Uue

481

312

Uug

483

314

Uuh

485

316

Uuq

487

318

Uus

489

320

Uue

491

322

Uug

493

324

Uuh

495

326

Uuq

497

328

Uus

499

330

Uue

501

332

Uug

503

334

Uuh

505

336

Uuq

507

338

Uus

509

340

Uue

511

342

Uug

513

344

Uuh

515

346

Uuq

517

348

Uus

519

350

Uue

521

352

Uug

523

354

Uuh

525

356

Uuq

527

358

Uus

529

360

Uue

531

362

Uug

533

364

Uuh

535

366

Uuq

537

368

Uus

539

370

Uue

541

372

Uug

543

374

Uuh

545

376

Uuq

547

378

Uus

549

380

Uue

551

382

Uug

553

384

Uuh

555

386

Uuq

557

388

Uus

559

390

Uue

561

392

Uug

563

394

Uuh

565

396

Uuq

567

398

Uus

569

400

Uue

571

402

Uug

573

404

Uuh

575

406

Uuq

577

408

Uus

579

410

Uue

581

412

Uug

583

414

Uuh

585

416

Uuq

587

418

Uus

589

420

Uue

591

422

Uug

593

424

Uuh

595

426

Uuq

597

428

Uus

599

430

Uue

601

432

Uug

603

434

Uuh

605

436

Uuq

607

438

Uus

609

440

Uue

611

442

Uug

613

444

Uuh

615

446

Uuq

617

448

Uus

619

450

Uue

621

452

Uug

623

454

Uuh

625

456

Uuq

627

458

Uus

629

460

Uue

631

462

Uug

633

464

Uuh

635

466

Uuq

637

468

Uus

639

470

Uue

641

472

Uug

643

474

Uuh

645

476

Uuq

647

478

Uus

649

480

Uue

651

482

Uug

653

484

Uuh

655

486

Uuq

657

488

Uus

659

490

Uue

661

492

Uug

663

494

Uuh

665

496

Uuq

667

498

Uus

669

500

Uue

671

502

Uug

673

504

Uuh

675

506

Uuq

677

508

Uus

679

510

Uue

681

512

Uug

683

514

Uuh

685

516

Uuq

687

518

Uus

689

520

Uue

691

522

Uug

693

524

Uuh

695

526

Uuq

697

528

Uus

699

530

Uue

701

532

Uug

703

534

Uuh

705

536

Uuq

707

538

Uus

709

540

Uue

711

542

Uug

713

544

Uuh

715

546

Uuq

717

548

Uus

719

550

Uue

721

552

Uug

723

554

Uuh

725

556

Uuq

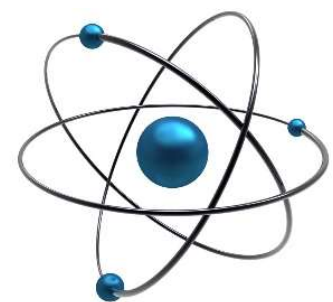
727

558

Uus

729

560



Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

3) HIDRUROS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL HIDRÓGENO

Definición

Un hidruro es un compuesto químico resultante de la combinación del hidrógeno con cualquier otro elemento químico, del que recibe el nombre, excepto los que pertenecen a los grupos VIA y VIIA.

El hidrógeno proporciona las características químicas a los hidruros y es el único caso en el que presenta el estado de oxidación -1 , actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al hidruro, actúa siempre con estado de oxidación positivo.

Formulación

La fórmula general de los óxidos es la siguiente:

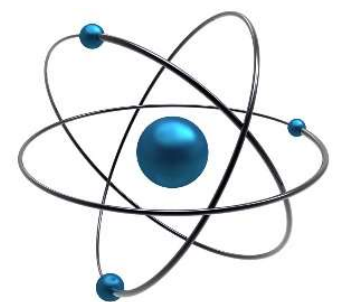


siendo X el elemento que da nombre al hidruro y n es el estado de oxidación del elemento X en el hidruro:



El hidrógeno siempre actúa con estado de oxidación -1 . Como en el resto de los compuestos binarios los subíndices que acompañan a cada elemento se corresponde con los estados de oxidación intercambiados y siempre positivos. En este caso, al metal le corresponde un subíndice igual a 1, que no se escribe en la fórmula.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

3) HIDRUROS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL HIDRÓGENO

Elemento	Estado de oxidación	Hidruro	Clásica	Stock	IUPAC
Na	+1	NaH	Hidruro de sodio	Hidruro de sodio	Hidruro de sodio
Ba	+2	BaH ₂	Hidruro de bario	Hidruro de bario	Dihidruro de bario
Fe	+2	FeH ₂	Hidruro ferroso	Hidruro de hierro (II)	Dihidruro de hierro
Fe	+3	FeH ₃	Hidruro férrico	Hidruro de hierro (III)	Trihidruro de hierro
Cu	+1	CuH	Hidruro cuproso	Hidruro de cobre (I)	Monohidruro de cobre
Cu	+2	CuH ₂	Hidruro cúprico	Hidruro de cobre (II)	Dihidruro de cobre
N	+3	NH ₃	Amoníaco	Hidruro de nitrógeno (III)	Trihidruro de nitrógeno





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

4) ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

Definición

Los ácidos hidrácidos son compuestos químicos resultantes de la combinación del hidrógeno con los elementos químicos pertenecientes a los grupos VIA y VIIA, cuando presentan estados de oxidación 2– y 1–, respectivamente.

Estos compuestos no pueden ser considerados hidruros, a pesar de ser combinaciones con el hidrógeno, debido a que en ellos el hidrógeno no actúa como parte negativa, sino positiva, presentando estado de oxidación 1+.

Los elementos son: flúor, cloro, bromo y yodo del grupo VIIA, que presentan estado de oxidación 1– y azufre, selenio y telurio del grupo VIA, que actúan con estado de oxidación 2–.

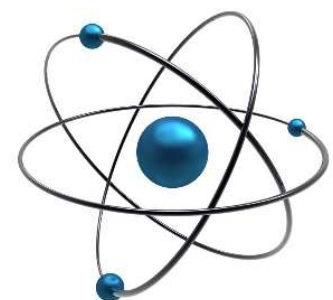
Estos compuestos se nombran como ácidos hidrácidos cuando se encuentran en disolución acuosa, mientras que se denominan haluros de hidrógeno cuando se encuentran en estado gaseoso, nombrándose tal como si fueran sales.

Formulación

La fórmula general de los óxidos es la siguiente: HX , cuando X, elemento que da nombre al ácido, pertenece al grupo VIIA y H_2X , cuando X pertenece al grupo VIA.

Como en los compuestos binarios anteriores, los subíndices que acompañan a cada elemento se corresponden con los estados de oxidación intercambiados y siempre positivos. En este caso, se omiten al tener valor 1.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

4) ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

El nombre de estos compuestos depende de que se nombren como ácidos hidrácidos o como haluros de hidrógeno.

Elemento VI o VII	Hidrógeno	Ácido hidrácido	Clásica I (ácido)	Clásica II (haluro)
S	H	H ₂ S	Ácido sulf hídrico	Sulf uro de hidrógeno
F	H	HF	Ácido fluor hídrico	Fluor uro de hidrógeno
Cl	H	HCl	Ácido clor hídrico	Clor uro de hidrógeno
Br	H	HBr	Ácido brom hídrico	Brom uro de hidrógeno
I	H	HI	Ácido iod hídrico	Iod uro de hidrógeno

ácido nombre del elemento X “sufijo –hídrico”

nombre del elemento X “sufijo –uro” de hidrógeno





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

5) SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

Definición

Las sales derivadas de los ácidos hidrácidos, sales hidrácidas, son compuestos químicos resultantes de la sustitución de todos los hidrógenos del ácido por un elemento metálico.

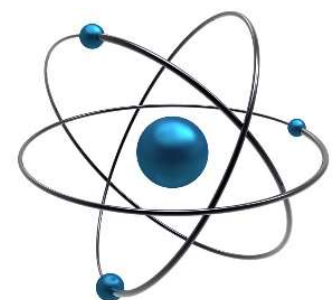
Estas sales derivan, por tanto, de los elementos: flúor, cloro, bromo y yodo del grupo VIIA, que presentan estado de oxidación 1– y azufre, selenio y telurio del grupo VIA, que actúan con estado de oxidación 2–.

Formulación

La fórmula general de las sales hidrácidas es la siguiente: MeX_n (cuando X, pertenece al grupo VIIA) y Me_2X_n (cuando X pertenece al grupo VIA).

Me es el metal que sustituye al hidrógeno del ácido hidrácido y **n** es su estado de oxidación en el compuesto. Cuando **n** es par, en el segundo caso, se debe simplificar la fórmula, tal y como ocurre en los óxidos.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

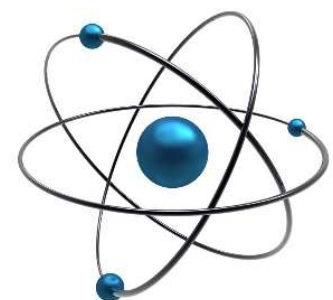
5) SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

Elemento	Metal	Sal hidrácida	Clásica	Stock	IUPAC
S	Na ⁺¹	Na ₂ S	Sulf <u>uro</u> de sodio	Sulf <u>uro</u> de sodio	Monosulf <u>uro</u> de <u>disodio</u>
F	Ca ⁺²	CaF ₂	Fluor <u>uro</u> de calcio	Fluor <u>uro</u> de calcio	Difluor <u>uro</u> de calcio
Cl	Na ⁺¹	NaCl	Clor <u>uro</u> de sodio	Clor <u>uro</u> de sodio	Monoclor <u>uro</u> de sodio
Br	K ⁺¹	KBr	Brom <u>uro</u> de potasio	Brom <u>uro</u> de potasio	Monobrom <u>uro</u> de potasio
I	Ag ⁺¹	AgI	Iod <u>uro</u> de plata	Iod <u>uro</u> de plata	Monoiod <u>uro</u> de plata
Cl	Fe ⁺²	FeCl ₂	Clor <u>uro</u> ferro <u>so</u>	Clor <u>uro</u> de hierro (II)	Diclor <u>uro</u> de hierro
Cl	Fe ⁺³	FeCl ₃	Clor <u>uro</u> ferrico	Clor <u>uro</u> de hierro (III)	Triclor <u>uro</u> de hierro

No metal < sufijo -uro > de Metal (estado de oxidación de Me en números romanos)

“prefijo de número” óxido de “prefijo de número” nombre del elemento





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

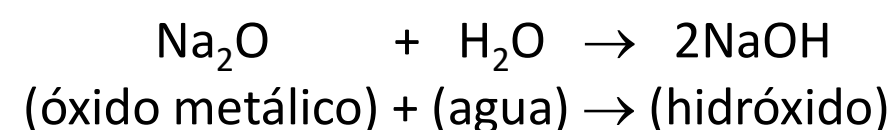
6) HIDRÓXIDOS o BASES

Definición

Los hidróxidos son compuestos químicos resultantes de la combinación del grupo hidroxilo (OH^-) con cualquier elemento metálico.

En estos compuestos, el grupo hidroxilo presenta un estado de oxidación igual a 1-, yendo oxígeno siempre unido al hidrógeno, actuado como si de un solo elemento se tratase (este grupo hace la misma función que el hidrógeno en los hidruros).

Ecuación de obtención:



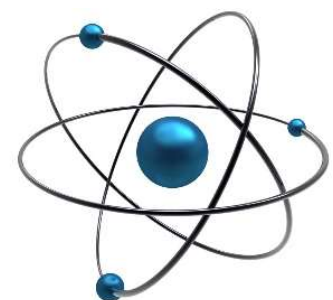
Formulación

La fórmula general de los hidróxidos es la siguiente: $\text{Me}(\text{OH})_n$

siendo n el estado de oxidación del metal Me . Por ejemplo, $\text{Cr}(\text{OH})_3$

Cuando n es igual a 1 el grupo se escribe sin paréntesis: KOH .





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

6) HIDRÓXIDOS o BASES

Elemento	Hidroxilo	Hidróxido	Clásica	Stock	IUPAC
Na ¹⁺	OH ⁻	NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio	Mon ohidróxido de sodio
Fe ²⁺	OH ⁻	Fe(OH) ₂	Hidróxido ferr oso	Hidróxido de hierro (II)	Di hidróxido de hierro
Fe ³⁺	OH ⁻	Fe(OH) ₃	Hidróxido férr ico	Hidróxido de hierro (III)	Tri hidróxido de hierro
Cu ¹⁺	OH ⁻	CuOH	Hidróxido cupr oso	Hidróxido de cobre (I)	Mon ohidróxido de cobre
Cu ²⁺	OH ⁻	Cu(OH) ₂	Hidróxido cúpr ico	Hidróxido de cobre (II)	Di hidróxido de cobre
Ca ²⁺	OH ⁻	Ca(OH) ₂	Hidróxido de calcio	Hidróxido de calcio	Di hidróxido de calcio

hidróxido de <nombre del elemento Me> (estado de oxidación de Me en números romanos)

<prefijo de número> hidróxido de <nombre del elemento Me>





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

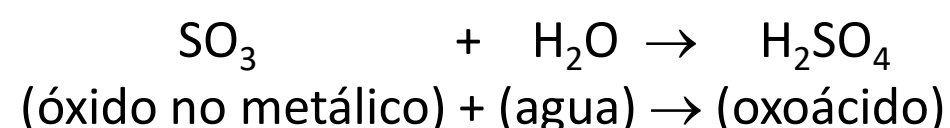
7) ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Definición

Los ácidos oxoácidos son compuestos químicos cuya estructura está formada por hidrógeno, oxígeno y un elemento no metálico, que proceden de la reacción del óxido no metálico correspondiente con agua y que en disolución acuosa ceden el hidrógeno en forma de ion H^+ (protón).

En estos compuestos el no metal ocupa la posición central y tiene número de oxidación positivo (el no metal puede ser sustituido en algún caso por un metal de transición con estado de oxidación elevado). El oxígeno tiene siempre estado de oxidación 2– y el hidrógeno 1+.

Ecuación de obtención:

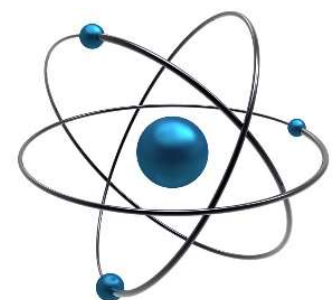


Formulación

La fórmula general de los ácidos oxoácidos es la siguiente: H_aXO_b
siendo X el no metal que da el nombre al ácido y a y b números relacionados con los estados de oxidación –ATENCIÓN, no son los estados de oxidación–. Por ejemplo, H_2SO_4 – $HMnO_4$

Para llegar a esta fórmula, conocido el nombre, se puede partir del óxido correspondiente añadiéndole una molécula de agua, si la nomenclatura utilizada es la tradicional o bien, si se trata de las nomenclaturas sistemáticas, se escribe toda la información del nombre debiendo determinar el número de átomos de hidrógeno.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

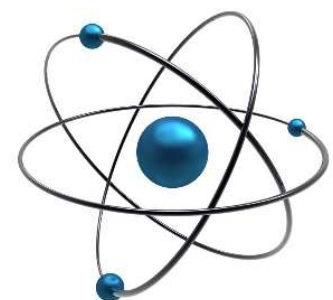
7) ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Elemento central	Ácido	Clásica	Stock	IUPAC
S ⁺⁴	H ₂ SO ₃	Ácido sulfuroso	Sulfito de hidrógeno	Trioxo sulfato de dihidrógeno
S ⁺⁶	H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico	Sulfato de hidrógeno	Tetraoxo sulfato de dihidrógeno
Cl ⁺⁵	HClO ₃	Ácido clórico	Clorato de hidrógeno	Trioxo clorato de hidrógeno
Cl ⁺⁷	HClO ₄	Ácido perclórico	Perclorato de hidrógeno	Tetraoxo clorato de hidrógeno
C ⁺⁴	H ₂ CO ₃	Ácido carbónico	Carbonato de hidrógeno	Trioxo carbonato de dihidrógeno
N ⁺³	HNO ₂	Ácido nitroso	Nitrito de hidrógeno	Dioxo nitrato de hidrógeno
N ⁺⁵	HNO ₃	Ácido nítrico	Nitrato de hidrógeno	Trioxo nitrato de hidrógeno

No metal “ATO” o “ITO” de hidrógeno

n-oxo no metal “ATO” de n-hidrógeno





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

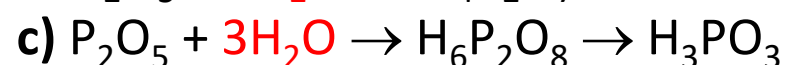
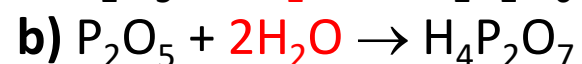
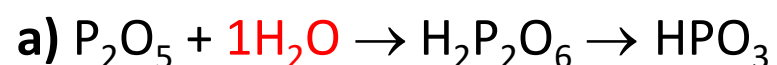
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

7) ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Particularidades de la nomenclatura tradicional

La nomenclatura tradicional, utiliza otros prefijos, además de los conocidos, para dar nombre a “ácidos especiales”. Así, por ejemplo, el fósforo o el yodo dan lugar a ácidos diferentes, con el mismo estado de oxidación, cuando sus óxidos se combinan con distintas cantidades de agua:



Los tres son ácidos fosfóricos, según esta nomenclatura, por lo que hay que introducir nuevos prefijos para diferenciarlos:

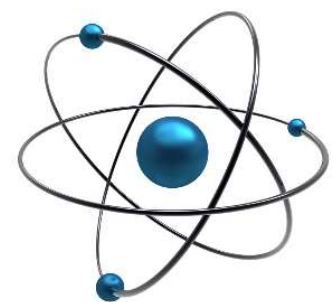
a) ácido **meta**fosfórico (menor cantidad de agua)

b) ácido **piro**fosfórico

c) ácido **orto**fosfórico (mayor cantidad de agua)

Esto ocurre con otros elementos como el silicio, el boro, el bromo y el yodo. En el caso de yodo y del bromo el ácido orto, con mayor cantidad de agua, se formula con 5 moléculas de agua y este prefijo se suele suprimir, por lo que el ácido ortofosfórico se nombra normalmente como ácido fosfórico simplemente, el ácido ortobórico como ácido bórico, etc.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

8) SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS

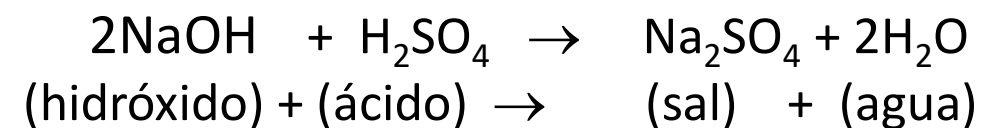
Definición

Las sales derivadas de los ácidos oxoácidos -sales oxisales- son compuestos químicos cuya estructura está formada por un metal, oxígeno y un elemento no metálico, que proceden de la sustitución de los átomos de hidrógeno del ácido por uno o más átomos de un elemento metálico.

Cuando la sustitución es total, es decir, no queda ningún hidrógeno, la sal es neutra, mientras que si la sustitución es parcial y sí queda algún hidrógeno la sal es ácida (se verán más adelante).

También se puede decir que las sales oxisales son especies formadas por la unión de un catión cualquiera y un anión, distinto del hidruro, hidróxido y óxido.

Ecuación de obtención:





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

8) SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Formulación

La fórmula general de las oxisales puede ajustarse a la siguiente: $\text{Me}_a(\text{XO}_b)_c$ siendo X el no metal que da el nombre al ácido de procedencia, Me el metal que sustituye al hidrógeno del ácido de procedencia y a, b y c son números relacionados con los estados de oxidación –ATENCIÓN, no son los estados de oxidación–. Según sean los subíndices, la fórmula podrá simplificarse:



Para llegar a esta fórmula, conocido el nombre, se pueden aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar la nomenclatura utilizada.
2. Determinar que parte del nombre corresponde al anión y, por tanto, al ácido de procedencia de la sal.
3. Determinar que parte del nombre corresponde al catión y, por tanto, al metal que sustituye al hidrógeno.
4. Escribir el ácido de procedencia y eliminar los hidrógenos. Por cada hidrógeno eliminado se genera una carga negativa.
5. Escribir el metal con su estado de oxidación -que será positivo-
6. Escribir el símbolo del metal seguido del número de cargas negativas del anión como subíndice.
7. A continuación escribir entre paréntesis el anión seguido del número de oxidación del metal como subíndice.
8. Simplificar la fórmula si se puede.

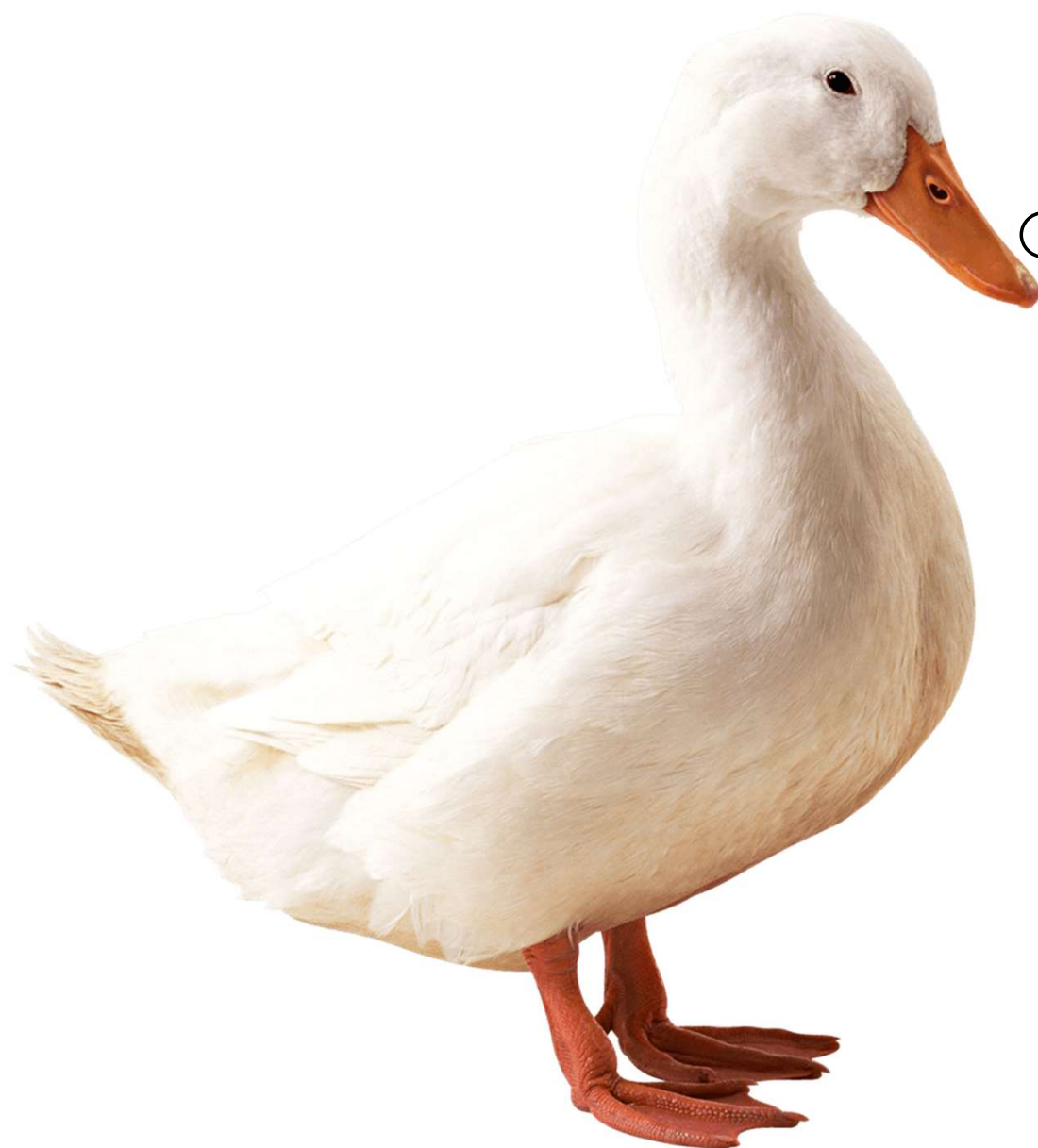




Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

8) SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS



El **pico** del **pato**,
es **hermoso** y **chiquito**...

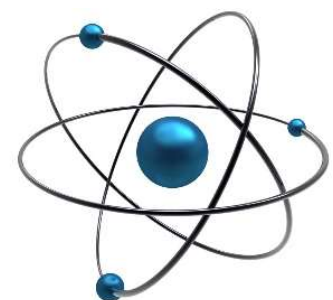
Por ejemplo:
Ácido sulfú**rico** → Sulf**ato** de sodio
Ácido sulfuro**so** → Sulf**ito** de sodio



SUSTANCIAS ANFÓTERAS

- Los **Anfóteros** son sustancias que **pueden actuar tanto como ácidos o como bases dependiendo del medio** en que se encuentren.
- Su nombre proviene de la palabra griega *amphoterai* , la cual significa “ambos”.
- Muchos metales forman óxidos o hidróxidos anfóteros, entre ellos el cobre, el zinc, el estaño, el plomo, el aluminio y el berilio.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

8) SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Ácido	Base	Sal	Clásica	Stock	IUPAC 2
H_2SO_4	NaOH	Na_2SO_4	Sulfato de sodio	Sulfato (VI) de sodio (I)	Tetraoxosulfato de disodio
H_2SO_4	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	MgSO_4	Sulfato de magnesio	Sulfato (VI) de magnesio (II)	Tetraoxosulfato de magnesio
HBrO_3	KOH	KBrO_3	Bromato de potasio	Bromato (V) de potasio (I)	Trioxobromato de potasio
H_2SO_3	$\text{Ni}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$	Sulfito níquelico	Sulfito (IV) de níquel (III)	(Tris) Trioxosulfato de diníquel
HNO_3	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	Nitrato de bario	Nitrato (V) de bario (II)	(Bis) Trioxonitrato de bario
H_2SO_4	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	FeSO_4	Sulfato ferroso	Sulfato (VI) de hierro (II)	Tetraoxosulfato de hierro
H_2SO_4	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	Sulfato férrico	Sulfato (VI) de hierro (III)	(Tris) Tetraoxosulfato de dihierro
HClO_2	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{ClO})_2$	Hipoclorito níqueloso	Hipoclorito (III) de níquel (II)	(Bis) Monoclorato de níquel

No metal “ATO”o “ITO” (val) de metal (val)

n-oxo no metal “ATO” de n-metal





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

9) SALES ÁCIDAS

Definición

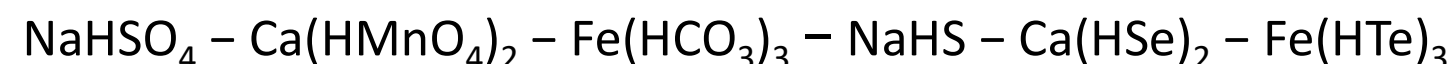
Las sales ácidas son sales derivadas de los ácidos hidrácidos o de los oxoácidos en las cuales no se han sustituido todos los hidrógenos por un elemento metálico.

Formulación

La fórmula general de las sales ácidas puede ajustarse a la siguiente:

- $\text{Me}_a(\text{H}_d\text{XO}_b)_c$ sal ácida derivada de ácido oxoácido
- $\text{Me}(\text{HX})_b$ sal ácida derivada de ácido hidrácido

siendo X el no metal que da el nombre al ácido de procedencia, Me el metal que sustituye al hidrógeno del ácido de procedencia y a, b c y d son números relacionados con los estados de oxidación –ATENCIÓN, no son los estados de oxidación–. En el caso de las sales derivadas de ácidos hidrácidos X es un elemento no metálico del grupo VIA. Según sean los subíndices, la fórmula podrá simplificarse:





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

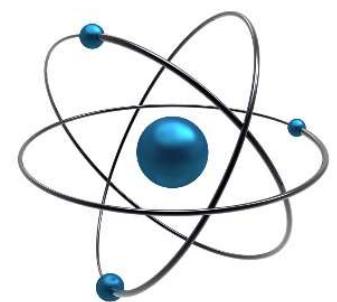
9) SALES ÁCIDAS

Formulación

Para llegar a esta fórmula, conocido el nombre, se pueden aplicar el siguiente:

1. Determinar la nomenclatura utilizada relacionándola con la nomenclatura de las sales neutras.
2. Determinar que parte del nombre corresponde al anión y, por tanto, al ácido de procedencia de la sal y cuantos hidrógenos contiene.
3. Determinar que parte del nombre corresponde al catión y, por tanto, al metal que sustituye al hidrógeno.
4. Escribir el ácido de procedencia y eliminar los hidrógenos que correspondan.
Por cada hidrógeno eliminado se genera una carga negativa.
5. Escribir el metal con su estado de oxidación -que será positivo-
6. Escribir el símbolo del metal seguido del número de cargas negativas del anión como subíndice.
7. A continuación escribir entre paréntesis el anión seguido del número de oxidación del metal como subíndice.
8. Simplificar la fórmula si se puede.





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

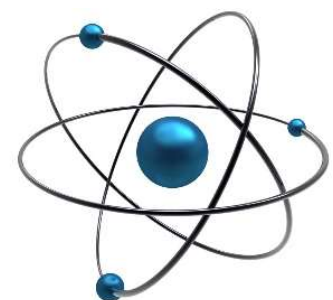
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

9) SALES ÁCIDAS

Ácido de procedencia	Metal	Sal ácida	Clásica	Stock	IUPAC
H_3PO_4	Li^+	LiH_2PO_4	Fosfato ácido de litio	Dihidrógeno fosfato de litio	Dihidrógeno tetraoxofosfato (V) de litio
H_2SO_3	Ni^{3+}	$\text{Ni}(\text{HSO}_3)_3$	Sulfito ácido níquelico	Hidrógeno sulfito de níquel (III)	Hidrógeno Trioxosulfato (IV) de níquel (III)
H_2SO_4	Fe^{2+}	$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$	Sulfato ácido ferroso	Hidrógeno sulfato de hierro (II)	Hidrógeno tetraoxosulfato (VI) de hierro (III)
H_3PO_4	Cu^{2+}	$\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Fosfato ácido cúprico	Dihidrógeno fosfato de cobre (II)	Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de cobre (II)
H_2S	Fe^{2+}	$\text{Fe}(\text{HS})_2$	Sulfuro ácido ferroso	Hidrógeno sulfuro de hierro (II)	Hidrógeno sulfuro de hierro (II)
H_2Se	Ni^{3+}	$\text{Ni}(\text{HSe})_3$	Seleniuro ácido níquelico	Hidrógeno seleniuro de níquel (III)	Hidrógeno seleniuro de níquel (III)





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

10) PERÓXIDOS

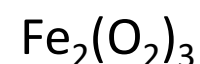
Definición

Un peróxido es un compuesto químico resultante de la combinación del grupo peroxo con otros elementos químicos, del que recibe el nombre, generalmente metálicos.

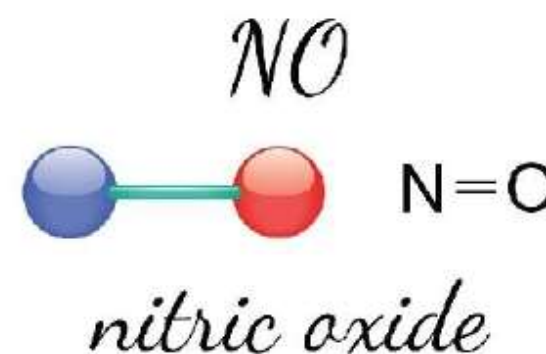
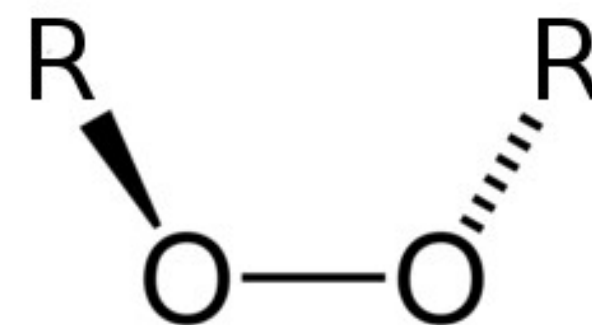
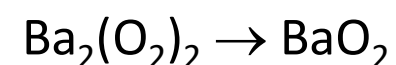
El grupo peroxo, O_2^{2-} , proporciona las características químicas a los peróxidos y en él, el oxígeno presenta el estado de oxidación 1-, actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al peróxido, actúa siempre con estado de oxidación positivo. En este compuesto el grupo O_2^{2-} no se puede separar.

Formulación

La fórmula general de los óxidos es la siguiente: $X_2(O_2)_n$ siendo X el elemento que da nombre al óxido, n es el estado de oxidación del elemento X en el óxido y 2 corresponde al estado de oxidación del grupo peroxo:



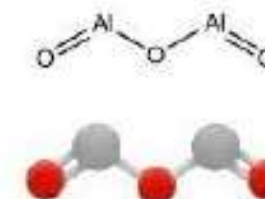
Cuando n es un número par, la fórmula del óxido debe simplificarse:

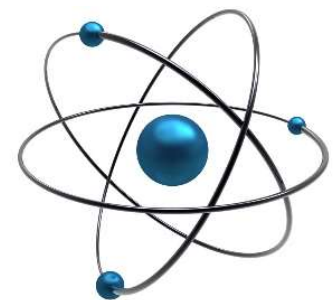


Oxido de aluminio

Al_2O_3

● Oxígeno
● Aluminio





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

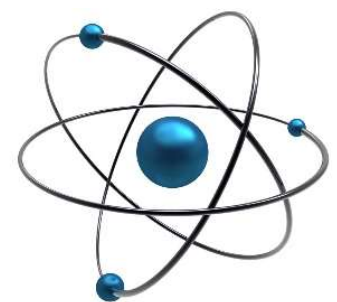
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

Tabla de cationes y aniones más comunes

Cationes	Sistemática	Clásica	Aniones	Sistemática	Clásica
H ⁺	Hidrógeno		H ⁻	Hidruro	Hidruro
Li ⁺	Litio	Litio	O ⁻²	Oxido/Oxo	Oxido/Oxo
Na ⁺	Sodio	Sodio	OH ⁻	Hidróxido	Hidróxido
K ⁺	Potasio	Potasio			
Rb ⁺	Rubidio	Rubidio	F ⁻	Fluoruro	Fluoruro
Ag ⁺	Plata	Plata	Cl ⁻	Cloruro	Cloruro
NH ₄ ⁺	Amonio	Amonio	Br ⁻	Bromuro	Bromuro
Be ⁺²	Berilio	Berilio	I ⁻	Ioduro	Ioduro
Mg ⁺²	Magnesio	Magnesio	S ⁻²	Sulfuro	Sulfuro
Ca ⁺²	Calcio	Calcio			
Sr ⁺²	Estroncio	Estroncio	ClO ⁻	Oxoclorato(I)	Hipocloroso
Ba ⁺²	Bario	Bario	ClO ₂ ⁻	Dioxoclorato(III)	Cloroso
Ra ⁺²	Radio	Radio	ClO ₃ ⁻	Trioxoclorato(V)	Clórico
Zn ⁺²	Zinc	Zinc	ClO ₄ ⁻	Tetraoxoclorato(VII)	Perclórico
Cd ⁺²	Cadmio	Cadmio	BrO ⁻	Oxobromato(I)	Hipobromoso
Cu ⁺	Cobre(I)	Cuproso	BrO ₂ ⁻	Dioxobromato(III)	Bromoso
Cu ⁺²	Cobre(II)	Cúprico	BrO ₃ ⁻	Trioxobromato(V)	Brómico
Hg ⁺	Mercurio(I)	Mercurioso	BrO ₄ ⁻	Tetraoxobromato(VII)	Perbrómico
Hg ⁺²	Mercurio(II)	Mercúrico	IO ⁻	Oxiodato(I)	Hipolodoso
Al ⁺³	Aluminio	Aluminio	IO ₂ ⁻	Dioxiodato(III)	Iodoso
Au ⁺	Oro(I)	Auroso	IO ₃ ⁻	Trioxiodato(V)	Iódico
Au ⁺³	Oro(III)	Aurico	IO ₄ ⁻	Tetraoxiodato(VII)	Periódico
Fe ⁺²	Hierro(II)	Ferroso			
Fe ⁺³	Hierro(III)	Férrico	SO ₃ ⁻²	Trioxosulfato(IV)	Sulfito
Co ⁺²	Cobalto(II)	Cobaltoso	SO ₄ ⁻²	Tetraoxosulfato(VI)	Sulfato
Co ⁺³	Cobalto(III)	Cobáltico			
Ni ⁺²	Níquel(II)	Niqueloso	NO ₂ ⁻	Dioxonitrato(III)	Nitrito
Ni ⁺³	Níquel(III)	Niquélico	NO ₃ ⁻	Trioxonitrato(V)	Nitrato
Sn ⁺²	Estaño(II)	Estannoso			
Sn ⁺⁴	Estaño(IV)	Estánnico	PO ₃ ⁻³	Trioxofosfato(III)	Ortofosfito
Pb ⁺²	Plomo(II)	Plumboso	PO ₄ ⁻³	Tetraoxofosfato(V)	Ortofosfato
Pb ⁺⁴	Plomo(IV)	Plúmbico			
Pt ⁺²	Platino(II)	Platinoso	CO ₃ ⁻²	Trioxocarbonato(IV)	Carbonato
Pt ⁺⁴	Platino(IV)	Platinico	HCO ₃ ⁻	Trioxohidrógenocarbonato(IV)	Bicarbonato
Ir ⁺²	Iridio(II)	Iridioso			
Ir ⁺⁴	Iridio(IV)	Iridico	CrO ₄ ⁻²	Tetraoxocromato(VI)	Cromato
Mn ⁺²	Manganeso(II)	Manganoso	MnO ₄ ⁻	Tetraoxomanganato(VII)	Permanganato
Mn ⁺⁴	Manganeso(IV)	Mangánico			

CN⁻ Cianuro
Cr₂O₇⁻² Dicromato
N³⁻ Nitruro
SCN⁻ Tiocianato



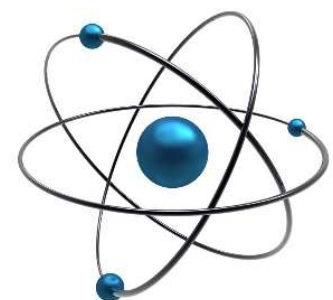
Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura
Química General

Fórmulas y Nomenclatura

10) PERÓXIDOS

Elemento	Estado de oxidación	Óxido	Clásica	Stock	IUPAC
K	1+	K_2O_2	Peróxido de potasio	Peróxido de potasio	Peróxido de potasio
H	1+	H_2O_2	Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)	Peróxido de hidrógeno	Peróxido de hidrógeno
Ba	2+	BaO_2	Peróxido de bario	Peróxido de bario	Peróxido de bario
Cr	2+	Cr_2O_2	Peróxido cromoso	Peróxido de cromo (II)	Peróxido de dicromo





Tema Nº 5 – Fórmulas y Nomenclatura

Química General

Fórmulas y Nomenclatura

RESUMEN

ID	Compuesto	Tipo de compuesto	Reactivo 1	Reactivo 2	Compuesto
1	Sustancias simples	Simple	-	-	Fe / O ₂ / H ₂ / Na
2	Óxidos metálicos	Binario	Metal (Na)	O ₂	Na ₂ O
	Óxidos no metálicos	Binario	No Metal (Cl)	O ₂	Cl ₂ O ₅
3	Hidruros	Binario	Metal (Ca)	H ₂	CaH ₂
4	Ácidos hidrácidos	Binario	H ₂	No Metal (Cl)	HCl
5	Sales derivadas de hidrácidos	Binario	Metal (Na)	Hidrácido (HCl)	NaCl
6	Hidróxidos o Bases	Ternario	Óxido metálico (Na ₂ O)	H ₂ O	NaOH
7	Ácidos Oxoácidos	Ternario	Óxido no metálico (SO ₃)	H ₂ O	H ₂ SO ₄
8	Sales derivadas de oxoácidos	Ternario	Hidróxido (NaOH)	Oxoácido (H ₂ SO ₄)	Na ₂ SO ₄ (+H ₂ O)
9	Sales ácidas	Cuaternario	Metal (Na)	Oxoácido (H ₂ CO ₃)	NaHCO ₃
10	Peróxidos	Binario	Metal (K)	O ₂ ⁻	K ₂ O ₂
			No Metal (H)	O ₂ ⁻	H ₂ O ₂

