

QUÍMICA

com **Pedro Nunes**

Estequiometria
(pureza e rendimento)

ESTEQUIOMETRIA

INTRODUÇÃO

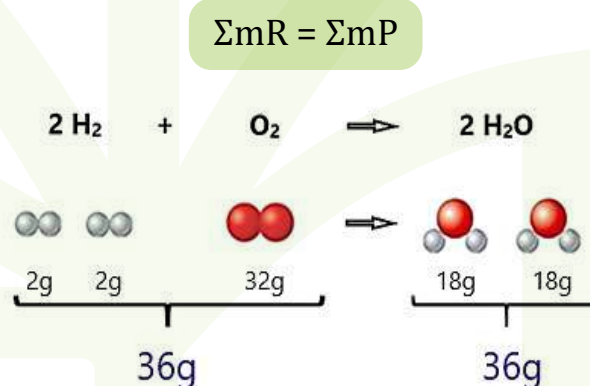
Cálculo Estequiométrico – São cálculos que envolvem reagentes e produtos das reações químicas, baseado nas leis ponderais, em outras palavras, estuda as massas de combinação e a relação existente entre elas.

LEIS PONDERAIS

LEI DE LAVOISIER OU LEI DE CONSERVAÇÃO DAS MASSAS

Na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma.

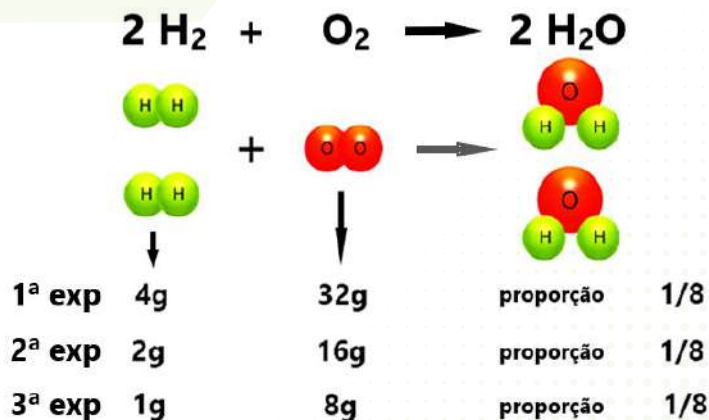
A soma das massas dos reagentes será igual à soma das massas dos produtos numa reação ocorrendo em um sistema fechado. Resumindo...



Numa reação química, os átomos apenas se combinam, não são nem destruídos nem criados, portanto, a soma das massas dos reagentes tem que ser igual à soma das massas dos produtos. Observe que os átomos nas moléculas dos reagentes são desarrumados para serem arrumados no lado dos produtos.

LEI DE PROUST OU LEI DAS PROPORÇÕES CONSTANTES OU DEFINIDAS

Quando dois elementos se combinam para formar um composto, sempre o fará segundo uma proporção constante. Observe que para formar água, a proporção entre as massas de hidrogênio e oxigênio será sempre na proporção em massa de 1/8, não interessando que massa de cada um foi colocada para reagir.

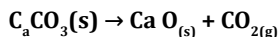




Exercícios

PROBLEMAS DO TIPO MASSA/ MASSA

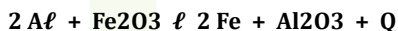
A. (PEDRO NUNES) A cal virgem, óxido de cálcio (CaO), muito usada em neutralizações industriais, pode ser obtida a partir da calcinação do calcário (CaCO₃). Qual a massa de cal produzida a partir de 1kg desse carbonato? $z\text{M}(\text{CaCO}_3) = 100\text{g mol}^{-1}$ e $M(\text{CaO}) = 56\text{g mol}^{-1}$.



- a) 280g
- b) 340g
- c) 400g
- d) 560g
- e) 620g

PROBLEMAS DO TIPO PUREZA/ IMPUREZAS

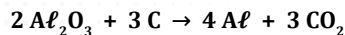
b. (PEDRO NUNES) A emenda de trilhos de trens é efetivada através de uma reação denominada de térmite (também conhecida por reação de Goldschmidt ou processo de Goldschmidt). Uma dessas reações está representada na equação a seguir. Qual a massa de ferro obtida a partir de 10kg de alumínio (Al) com 81% de pureza? $M(\text{Al}) = 27\text{g mol}^{-1}$ e $M(\text{Fe}) = 56\text{g mol}^{-1}$.



- a) 10,4kg
- b) 11,3kg
- c) 12,6kg
- d) 14,1kg
- e) 16,8kg

PROBLEMAS DO TIPO RENDIMENTO

c. (PEDRO NUNES) O metal alumínio (Al) pode ser obtido a partir da eletrólise ígnea do mineral alumina (Al₂O₃) presente no minério bauxita, que tem um teor de alumina da ordem de 50%. Sabendo que o rendimento do processo é de 80%, determine a massa de alumínio produzida a partir de 4,08t de bauxita. $M(\text{Al}) = 27\text{g mol}^{-1}$ e $M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102\text{g mol}^{-1}$.



- a) 350kg
- b) 550kg
- c) 720kg
- d) 864kg
- e) 1080kg

PROBLEMAS DO TIPO MASSA/ VOLUME

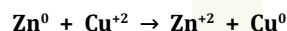
d. (PEDRO NUNES) Um vendedor de balões em parques de diversão produziu hidrogênio gasoso na intenção de encher os artefatos (um perigo para todos). Colocou num cilindro adaptado 2,7kg de alumínio metálico com excesso de soda cáustica e água. Que volume desse gás inflamável será produzido? Considere o volume ocupado por um mol do gás nas condições do experimento como sendo 25L. $M(\text{Al}) = 27\text{g mol}^{-1}$.



- a) 2580L
- b) 3750L
- c) 4100L
- d) 5920L
- e) 6000L

PROBLEMAS DO TIPO MOL/ MASSA

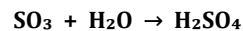
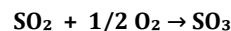
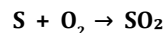
e. (PEDRO NUNES) A pilha de Daniel nada mais é que um dispositivo que emprega uma reação química de oxirredução para produzir espontaneamente eletricidade. A equação química a seguir pode ser considerada a que ocorre no interior da célula. Qual a massa da camada de cobre metálico formada no cátodo desta pilha a partir da oxidação de 2mol de zinco? $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g mol}^{-1}$.



- a) 31,8g
- b) 63,5g
- c) 127,0g
- d) 254,0g
- e) 508,0g

PROBLEMAS DO TIPO REAÇÕES CONSECUTIVAS

f. (PEDRO NUNES) O enxofre (S) pode ser encontrado na base das montanhas vulcânicas. Este material, o enxofre, pode ser empregado na produção de ácido sulfúrico (H₂SO₄). Qual a massa desse ácido produzida mensalmente, sabendo que a indústria consome 3,2t de enxofre diariamente? $M(\text{S}) = 32\text{g mol}^{-1}$ e $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98\text{g mol}^{-1}$.

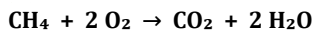


- a) 4,9t
- b) 9,8t
- c) 98,0t
- d) 294,0t
- e) 500,0t

PROBLEMAS DO TIPO EXCESSO


G. (PEDRO NUNES) Num experimento de uma universidade, 20g de metano gasoso (CH₄) foi introduzido num reator juntamente com 100g de oxigênio gasoso (O₂). Qual o reagente que está em excesso e qual a massa que está em excesso?

M(CH₄) = 16g·mol⁻¹ e M(O₂) = 32g·mol⁻¹.



- Metano, 2g
- Metano, 5g
- Metano, 8g
- oxigênio gasoso, 20g
- oxigênio gasoso, 80g

IUPAC Periodic Table of the Elements



INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Key:	
atomic number	Symbol name
conventional atomic weight	standard atomic weight
1	H hydrogen 1.00784(7)
2	He helium 4.002602
3	Li lithium 6.941
4	Be beryllium 9.012182(2)
5	B boron 10.811
6	C carbon 12.0107(8)
7	N nitrogen 14.00643(4)
8	O oxygen 15.999
9	F fluorine 18.9984032(7)
10	Ne neon 20.1797(6)
11	Na sodium 22.98976928(2)
12	Mg magnesium 24.304(6)
13	Al aluminum 26.9815386(8)
14	Si silicon 28.0855(8)
15	P phosphorus 30.973762(5)
16	S sulfur 32.06(5)
17	Cl chlorine 35.45(3)
18	Ar argon 39.948(1)
19	K potassium 39.0983(1)
20	Ca calcium 40.078(4)
21	Sc scandium 44.955912(6)
22	Ti titanium 47.867(1)
23	V vanadium 50.9415(1)
24	Cr chromium 51.9961(6)
25	Mn manganese 54.938044(1)
26	Fe iron 55.845(2)
27	Co cobalt 58.933195(6)
28	Ni nickel 58.6934(4)
29	Cu copper 63.546(3)
30	Zn zinc 65.38(4)
31	Ga gallium 69.723(1)
32	Ge germanium 72.630(8)
33	As arsenic 74.9216(2)
34	Se selenium 78.9718(8)
35	Br bromine 79.904(1)
36	Kr krypton 83.796(2)
37	Rb rubidium 85.468(4)
38	Sr strontium 87.62(3)
39	Y yttrium 88.90584(2)
40	Zr zirconium 91.224(2)
41	Nb niobium 92.90638(2)
42	Mo molybdenum 95.94(1)
43	Tc technetium
44	Ru ruthenium 101.07(2)
45	Rh rhodium 102.9055(3)
46	Pd palladium 106.42(1)
47	Ag silver 107.8682(4)
48	Cd cadmium 112.411(8)
49	In indium 114.818(8)
50	Sn tin 118.710(7)
51	Sb antimony 121.757(3)
52	Te tellurium 127.603(2)
53	I iodine 126.905(4)
54	Xe xenon 131.29(4)
55	Cs cesium 132.905(4)
56	Ba barium 137.327(7)
57-71	lanthanoids
72	Hf hafnium 178.49(7)
73	Ta tantalum 180.94788(2)
74	W tungsten 183.84(1)
75	Re rhenium 186.207(1)
76	Os osmium 190.23(4)
77	Ir iridium 192.222(3)
78	Pt platinum 195.084(8)
79	Au gold 196.966569(4)
80	Hg mercury 200.59(4)
81	Tl thallium 204.384(3)
82	Pb lead 207.2(1)
83	Bi bismuth 208.9804(1)
84	Po polonium
85	At astatine
86	Rn radon
87	Fr francium
88	Ra radium
89-103	actinoids
104	Rf rutherfordium
105	Db dubnium
106	Sg seaborgium
107	Bh bohrium
108	Hs hassium
109	Mt meitnerium
110	Ds darmstadtium
111	Rg roentgenium
112	Cn copernicium
113	Nh nihonium
114	Fl flerovium
115	Mc moscovium
116	Lv livermorium
117	Ts tennessine
118	Og oganeson
119	Uue
120	Uub
121	Uut
122	Uuq
123	Uuq
124	Uuq
125	Uuq
126	Uuq
127	Uuq
128	Uuq
129	Uuq
130	Uuq
131	Uuq
132	Uuq
133	Uuq
134	Uuq
135	Uuq
136	Uuq
137	Uuq
138	Uuq
139	Uuq
140	Uuq
141	Uuq
142	Uuq
143	Uuq
144	Uuq
145	Uuq
146	Uuq
147	Uuq
148	Uuq
149	Uuq
150	Uuq
151	Uuq
152	Uuq
153	Uuq
154	Uuq
155	Uuq
156	Uuq
157	Uuq
158	Uuq
159	Uuq
160	Uuq
161	Uuq
162	Uuq
163	Uuq
164	Uuq
165	Uuq
166	Uuq
167	Uuq
168	Uuq
169	Uuq
170	Uuq
171	Uuq
172	Uuq
173	Uuq
174	Uuq
175	Uuq
176	Uuq
177	Uuq
178	Uuq
179	Uuq
180	Uuq
181	Uuq
182	Uuq
183	Uuq
184	Uuq
185	Uuq
186	Uuq
187	Uuq
188	Uuq
189	Uuq
190	Uuq
191	Uuq
192	Uuq
193	Uuq
194	Uuq
195	Uuq
196	Uuq
197	Uuq
198	Uuq
199	Uuq
200	Uuq
201	Uuq
202	Uuq
203	Uuq
204	Uuq
205	Uuq
206	Uuq
207	Uuq
208	Uuq
209	Uuq
210	Uuq
211	Uuq
212	Uuq
213	Uuq
214	Uuq
215	Uuq
216	Uuq
217	Uuq
218	Uuq
219	Uuq
220	Uuq
221	Uuq
222	Uuq
223	Uuq
224	Uuq
225	Uuq
226	Uuq
227	Uuq
228	Uuq
229	Uuq
230	Uuq
231	Uuq
232	Uuq
233	Uuq
234	Uuq
235	Uuq
236	Uuq
237	Uuq
238	Uuq
239	Uuq
240	Uuq
241	Uuq
242	Uuq
243	Uuq
244	Uuq
245	Uuq
246	Uuq
247	Uuq
248	Uuq
249	Uuq
250	Uuq
251	Uuq
252	Uuq
253	Uuq
254	Uuq
255	Uuq
256	Uuq
257	Uuq
258	Uuq
259	Uuq
260	Uuq
261	Uuq
262	Uuq
263	Uuq
264	Uuq
265	Uuq
266	Uuq
267	Uuq
268	Uuq
269	Uuq
270	Uuq
271	Uuq
272	Uuq
273	Uuq
274	Uuq
275	Uuq
276	Uuq
277	Uuq
278	Uuq
279	Uuq
280	Uuq
281	Uuq
282	Uuq
283	Uuq
284	Uuq
285	Uuq
286	Uuq
287	Uuq
288	Uuq
289	Uuq
290	Uuq
291	Uuq
292	Uuq
293	Uuq
294	Uuq
295	Uuq
296	Uuq
297	Uuq
298	Uuq
299	Uuq
300	Uuq
301	Uuq
302	Uuq
303	Uuq
304	Uuq
305	Uuq
306	Uuq
307	Uuq
308	Uuq
309	Uuq
310	Uuq
311	Uuq
312	Uuq
313	Uuq
314	Uuq
315	Uuq
316	Uuq
317	Uuq
318	Uuq
319	Uuq
320	Uuq
321	Uuq
322	Uuq
323	Uuq
324	Uuq
325	Uuq
326	Uuq
327	Uuq
328	Uuq
329	Uuq
330	Uuq
331	Uuq
332	Uuq
333	Uuq
334	Uuq
335	Uuq
336	Uuq
337	Uuq
338	Uuq
339	Uuq
340	Uuq
341	Uuq
342	Uuq
343	Uuq
344	Uuq
345	Uuq
346	Uuq
347	Uuq
348	Uuq
349	Uuq
350	Uuq
351	Uuq
352	Uuq
353	Uuq
354	Uuq
355	Uuq
356	Uuq
357	Uuq
358	Uuq
359	Uuq
360	Uuq
361	Uuq
362	Uuq
363	Uuq
364	Uuq
365	Uuq
366	Uuq
367	Uuq
368	Uuq
369	Uuq
370	Uuq
371	Uuq
372	Uuq
373	Uuq
374	Uuq
375	Uuq
376	Uuq
377	Uuq
378	Uuq
379	Uuq
380	Uuq
381	Uuq
382	Uuq
383	Uuq
384	Uuq
385	Uuq
386	Uuq
387	Uuq
388	Uuq
389	Uuq
390	Uuq
391	Uuq
392	Uuq
393	Uuq
394	Uuq
395	Uuq
396	Uuq
397	Uuq
398	Uuq
399	Uuq
400	Uuq
401	Uuq
402	Uuq
403	Uuq
404	Uuq
405	Uuq
406	Uuq
407	Uuq
408	Uuq
409	Uuq
410	Uuq
411	Uuq
412	Uuq
413	Uuq
414	Uuq
415	Uuq
416	Uuq
417	Uuq
418	Uuq
419	Uuq
420	Uuq
421	Uuq
422	Uuq
423	Uuq
424	Uuq
425	Uuq
426	Uuq
427	Uuq
428	Uuq
429	Uuq
430	Uuq
431	Uuq
432	Uuq
433	Uuq
434	Uuq
435	Uuq
436	Uuq
437	Uuq
438	Uuq
439	Uuq
440	Uuq
441	Uuq
442	Uuq
443	Uuq
444	Uuq
445	Uuq
446	Uuq
447	Uuq
448	Uuq
449	Uuq
450	Uuq
451	Uuq
452	Uuq
453	Uuq
454	Uuq
455	Uuq
456	Uuq
457	Uuq
458	Uuq
459	Uuq
460	Uuq
461	Uuq
462	Uuq
463	Uuq
464	Uuq
465	Uuq
466	Uuq
467	Uuq
468	Uuq
469	Uuq
470	Uuq
471	Uuq
472	Uuq
473	Uuq
474	Uuq
475	Uuq
476	Uuq
477	Uuq
478	Uuq
479	Uuq
480	Uuq
481	Uuq
482	Uuq
483	Uuq
484	Uuq
485	Uuq
486	Uuq
487	Uuq
488	Uuq
489	Uuq
490	Uuq
491	Uuq
492	Uuq
493	Uuq
494	Uuq
495	Uuq
496	Uuq
497	Uuq
498	Uuq
499	Uuq
500	Uuq
501	Uuq
502	Uuq
503	Uuq
504	Uuq
505	Uuq
506	Uuq
507	Uuq
508	Uuq
509	Uuq
510	Uuq
511	Uuq
512	Uuq
513	Uuq
514	Uuq
515	Uuq
516	Uuq
517	Uuq
518	Uuq
519	Uuq
520	Uuq
521	Uuq
522	Uuq
523	Uuq
524	Uuq
525	Uuq
526	Uuq
527	Uuq
528	Uuq
529	Uuq
530	Uuq
531	Uuq
532	Uuq
533	Uuq
534	Uuq
535	Uuq
536	Uuq
537	Uuq
538	Uuq
539	Uuq
540	Uuq
541	Uuq
542	Uuq
543	Uuq
544	Uuq



Estamos juntos nessa!



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.