

6. Las propiedades de los materiales

Andrés Cedillo, AT-250

cedillo@xanum.uam.mx

www.fqt.izt.uam.mx/cedillo

6. Las propiedades de los materiales

- Lectura del libro

Química Recreativa, L Vlasov y D Trifonov, MIR, Moscú, 1972

- disponible en

www.librosmaravillosos.com/quimicarecreativa

- Capítulos

1. Los habitantes de la gran casa

5. La química se extiende ampliamente

6. Las propiedades de los materiales ...2

- 1er trabajo escrito y presentación oral
Capítulo 1
- 2º trabajo escrito y presentación en cartel
Capítulo 5

6. Propiedades de los materiales ...3

- Calendario de trabajo
Semana 10. Entrega del 1er trabajo escrito (cap. 1)
Presentación oral individual y discusión colectiva
Semana 11. Entrega del 2º trabajo escrito (cap. 5)
Presentación oral con cartel en equipo y discusión colectiva

6. Las propiedades de los materiales ...4

- El contenido de los trabajos escritos
 - Resumen de la lectura
 - El concepto de química más importante en el trabajo
 - La explicación del concepto anterior usando los temas del curso
 - Otros conceptos del curso que están relacionados
 - Una investigación adicional sobre el tema del trabajo

(en dos cuartillas)

6. Propiedades de los materiales ...5

- Ejemplo: El elemento 115 ha sido confirmado

En la tabla periódica después del copernicio (elemento 112), de los pocos elementos conocidos, varios permanecen sin nombre.

Esto se debe a que sólo se han observado una vez y los organismos científicos responsables de nombrar a los nuevos elementos, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada y la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, requieren, como mínimo, una confirmación independiente.

Ese momento ha llegado ahora para el elemento 115.

Dirk Rudolph de la Universidad de Lund en Suecia y los investigadores que trabajan en el Centro Helmholtz GSI para la Investigación de Iones Pesados en Alemania reportan en la revista *Physical Review Letters* que han producido y detectado el elemento, lo que corrobora la primera observación en 2003 por científicos de Dubna, Rusia.

6. Propiedades de los materiales ...6

Elementos más pesados sólo se pueden sintetizar en las colisiones de iones pesados y tienen tiempos de vida cortos.

Para producir un elemento con 115 protones, los investigadores de la GSI bombardearon un blanco rotatorio recubierto con americio (95 protones) con un haz de átomos de calcio (20 protones) que viaja a aproximadamente una décima parte de la velocidad de la luz.

Durante el transcurso de tres semanas, observaron la desintegración radiactiva de 30 núcleos del elemento 115, en consonancia con lo que los científicos Dubna habían visto.

Sin embargo, un componente novedoso en el trabajo de estos científicos fue la capacidad para detectar los destellos de luz emitidos cuando los núcleos decaen en isótopos más ligeros y más estables.

6. Propiedades de los materiales ...7

La energía de estos destellos se utilizó para determinar el número de protones en varios de los núcleos ligeros y proporcionó apoyo adicional para saber que se originaron en el elemento 115.

Los experimentos de Rudolph y colaboradores no sólo están relacionados con los derechos del nombre para el nuevo elemento, su trabajo forma parte de un esfuerzo más amplio para encontrar nuevas formas de sintetizar y estudiar los elementos muy pesados.

Se espera que algunos de estos elementos se encuentren "isla de estabilidad" que predice la teoría nuclear.

Esta "isla de estabilidad" es un grupo de isótopos que deben ser relativamente estables, debido al número de neutrones y protones que contienen.

Espectroscopía de elemento 115. Cadenas de desintegración.

D. Rudolph et al., Phys. Rev. Lett. 111, 112502 (2013).

Publicado el 10 de septiembre 2013, nota de Jessica Thomas.

6. Propiedades de los materiales ...8

El elemento 115

Resumen

Después de varios años, un equipo internacional encontró evidencia del elemento 115 de la tabla periódica. Este hecho es importante por que los comités internacionales requieren de al menos dos evidencias independientes para asignarle nombre a un elemento nuevo.

6. Propiedades de los materiales ...9

Concepto más importante

Los elementos de la tabla periódica.

Explicación del concepto anterior

La configuración electrónica del estado basal del elemento 115 es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^3$. Dado que su configuración de valencia es $7s^2 7p^3$, pertenece al grupo 15, está en el séptimo período y su símbolo de Lewis es



Este elemento es un metal radiactivo y sus propiedades químicas deben ser similares a las del bismuto.

6. Propiedades de los materiales ...10

	1A 1	2A 2	3B-10										3A 13	4A 14	5A 15	6A 16	7A 17	8A 18
Core	1 H 1s ¹	2 He 1s ²																
[He]	3 Li 2s ¹	4 Be 2s ²											5 B 2s ² 2p ¹	6 C 2s ² 2p ²	7 N 2s ² 2p ³	8 O 2s ² 2p ⁴	9 F 2s ² 2p ⁵	10 Ne 2s ² 2p ⁶
[Ne]	11 Na 3s ¹	12 Mg 3s ²	3B 3	4B 4	5B 5	6B 6	7B 7	8B 8 9 10		11B 11	12B 12	13 Al 3s ² 3p ¹	14 Si 3s ² 3p ²	15 P 3s ² 3p ³	16 S 3s ² 3p ⁴	17 Cl 3s ² 3p ⁵	18 Ar 3s ² 3p ⁶	
[Ar]	19 K 4s ¹	20 Ca 4s ²	21 Sc 3d ¹ 4s ²	22 Ti 3d ² 4s ²	23 V 3d ³ 4s ²	24 Cr 3d ⁵ 4s ¹	25 Mn 3d ⁵ 4s ²	26 Fe 3d ⁶ 4s ²	27 Co 3d ⁷ 4s ²	28 Ni 3d ⁸ 4s ²	29 Cu 3d ¹⁰ 4s ¹	30 Zn 3d ¹⁰ 4s ²	31 Ga 4p ¹	32 Ge 4p ²	33 As 4p ³	34 Se 4p ⁴	35 Br 4p ⁵	36 Kr 4p ⁶
[Kr]	37 Rb 5s ¹	38 Sr 5s ²	39 Y 4d ¹ 5s ²	40 Zr 4d ² 5s ²	41 Nb 4d ⁴ 5s ¹	42 Mo 4d ⁵ 5s ¹	43 Tc 4d ⁵ 5s ²	44 Ru 4d ⁷ 5s ¹	45 Rh 4d ⁸ 5s ¹	46 Pd 4d ¹⁰	47 Ag 4d ¹⁰ 5s ¹	48 Cd 4d ¹⁰ 5s ²	49 In 5p ¹	50 Sn 5p ²	51 Sb 5p ³	52 Te 5p ⁴	53 I 5p ⁵	54 Xe 5p ⁶
[Xe]	55 Cs 6s ¹	56 Ba 6s ²	71 Lu 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ²	72 Hf 4f ¹⁴ 5d ² 6s ²	73 Ta 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ²	74 W 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ²	75 Re 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ²	76 Os 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ²	77 Ir 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ²	78 Pt 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹	79 Au 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹	80 Hg 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²	81 Tl 6s ² 6p ¹	82 Pb 6s ² 6p ²	83 Bi 6s ² 6p ³	84 Po 6s ² 6p ⁴	85 At 6s ² 6p ⁵	86 Rn 6s ² 6p ⁶
[Rn]	87 Fr 7s ¹	88 Ra 7s ²	103 Lr 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ²	104 Rf 5f ¹⁴ 6d ² 7s ²	105 Db 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ²	106 Sg 5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ²	107 Bh 5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ²	108 Hs 5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ²	109 Mt 5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ²	110	111	112						
[Xe]	Lanthanide series		57 La 5d ¹ 6s ²	58 Ce 4f ¹ 5d ¹ 6s ²	59 Pr 4f ³ 6s ²	60 Nd 4f ⁴ 6s ²	61 Pm 4f ⁵ 6s ²	62 Sm 4f ⁶ 6s ²	63 Eu 4f ⁷ 6s ²	64 Gd 4f ⁷ 5d ¹ 6s ²	65 Tb 4f ⁹ 6s ²	66 Dy 4f ¹⁰ 6s ²	67 Ho 4f ¹¹ 6s ²	68 Er 4f ¹² 6s ²	69 Tm 4f ¹³ 6s ²	70 Yb 4f ¹⁴ 6s ²		
[Rn]	Actinide series		89 Ac 6d ¹ 7s ²	90 Th 6d ² 7s ²	91 Pa 5f ² 6d ¹ 7s ²	92 U 5f ³ 6d ¹ 7s ²	93 Np 5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	94 Pu 5f ⁶ 7s ²	95 Am 5f ⁷ 7s ²	96 Cm 5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	97 Bk 5f ⁹ 7s ²	98 Cf 5f ¹⁰ 7s ²	99 Es 5f ¹¹ 7s ²	100 Fm 5f ¹² 7s ²	101 Md 5f ¹³ 7s ²	102 No 5f ¹⁴ 7s ²		
			Metals		Metalloids		Nonmetals											

6. Propiedades de los materiales ...11

Conceptos relacionados

Configuración electrónica

Propiedades periódicas

Propiedades magnéticas

Investigación adicional (opciones)

Detección de los elementos pesados

Radiactividad y decaimiento radiactivo

Experimento en Dubna

Qué hacen los comités internacionales

Síntesis de los elementos pesados

...

6. Propiedades de los materiales ...12

El elemento 115.

Resumen

Después de varios años, un equipo internacional encontró evidencia del elemento 115 de la tabla periódica. Este hecho es importante por que los comités internacionales requieren al menos dos evidencias independientes para asignarle nombre a un elemento nuevo.

Concepto más importante

- Elementos de la tabla periódica.

Explicación del concepto anterior

La configuración electrónica del estado basal del elemento 115 es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^1$. Dado que su configuración de Valencia es $7s^2 7p^3$, pertenece al grupo 15, está en el séptimo período y su símbolo de Lewis es :Uup-. Este elemento es un metal radiactivo y sus propiedades químicas deben ser similares a las del bismuto.

Conceptos relacionados

- Configuración electrónica.
- Propiedades periódicas.
- Propiedades magnéticas.

Investigación adicional

Radiactividad.

La radiactividad o radioactividad es el fenómeno por el cual los núcleos de algunos elementos químicos, llamados radiactivos, emiten radiaciones que tienen la propiedad de impresionar placas radiográficas, ionizar gases, producir fluorescencia, atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria, entre otros. Debido a esa capacidad, se les suele denominar radiaciones ionizantes. Las radiaciones emitidas pueden ser electromagnéticas, en forma de rayos X o rayos gamma, o bien corpusculares, como pueden ser núcleos de helio, electrones o positrones, protones u otras. En resumen, es un fenómeno que ocurre en los núcleos de ciertos isótopos inestables que son capaces de transformarse, o decaer espontáneamente en núcleos atómicos de otros elementos más estables.

La radiactividad ioniza el medio que atraviesa. Una excepción lo constituye el neutrón, que posee carga neutra (igual carga positiva como negativa), pero ioniza la materia en forma indirecta. En las desintegraciones radiactivas se tienen varios tipos de radiación: alfa, beta, gamma y neutrones.

La radiactividad es una propiedad de los isótopos que son inestables, es decir, que se mantienen en un estado excitado en sus capas electrónicas o nucleares, con lo que, para alcanzar su estado fundamental, deben perder energía. Éste es el origen de su capacidad de emitir radiaciones. Así, pueden observarse emisiones electromagnéticas (de una frecuencia específica) o emisiones de partículas (con una determinada energía cinética). Cuando hay un cambio en la energía de los electrones se emiten rayos X, mientras que cuando son los nucleones se producen rayos gamma; finalmente cuando se transforma un isótopo en otro, la radiación emitida por el núcleo puede estar formada de electrones, positrones, neutrones, protones o partículas más pesadas. Cuando se emiten radiaciones en varios pasos sucesivos un isótopo pesado se convierte en uno más ligero, como el uranio que, con el paso de los siglos, acaba convirtiéndose en plomo.

La radiactividad se aprovecha para la obtención de energía nuclear, se usa en medicina (radioterapia y radiodiagnóstico) y en aplicaciones industriales (medidas de espesores y densidades, entre otras).

La radiactividad puede ser:

- Natural: manifestada por los isótopos que se encuentran en la naturaleza.
- Artificial o inducida: manifestada por los radioisótopos producidos en transformaciones artificiales.

Referencia: TL Brown, HE LeMay, BE Bursten, *Química: La ciencia central*, Pearson (2004). Cap. 21

Otros temas posibles de investigación

- Decaimiento radiactivo
- Cómo se detectan los elementos pesados.
- Experimento en Dubna.
- Qué hacen los comités internacionales.

6. Propiedades de los materiales ...13

Capítulo I. Los habitantes de la gran casa.

- El sistema periódico de los elementos químicos a vista de pájaro
- Cómo los astrónomos prestaron un mal servicio a los químicos
- El elemento de dos caras
- El primero y el más sorprendente
- ¡Cuántos hidrógenos existen en la tierra!
- Química = física + matemáticas
- Un poco más de matemática.
- Cómo los químicos tropezaron con lo inesperado.
- Solución que no daba consuelo
- En busca de una idea "loca" o cómo los gases inertes dejaron de serlo
- Nueva disconformidad y cómo vencerla

6. Propiedades de los materiales ...14

12. [El "omnívoro"](#)
13. [La "piedra filosofal" de Hennig Brand](#)
14. [El olor a frescura o un ejemplo de cómo la cantidad pasa a calidad](#)
15. [Tan simple y, sin embargo, tan asombroso...](#)
16. ["El hielo naciente sobre las aguas del río" ..](#)
17. [¡Cuántas aguas existen en la tierra!](#)
18. [Los secretos de un carámbano...](#)
19. [Algo del campo de la lingüística o "dos grandes diferencias"](#)
20. [¡Por qué "dos grandes diferencias"!](#)
21. [Otros dos "por qué"](#)
22. [Arquitectura original](#)
23. [Catorce hermanos gemelos](#)
24. [El mundo de los metales y sus paradojas](#)

6. Propiedades de los materiales ...15

25. [Metales líquidos y un metal gaseoso \(¡!\)](#)
26. [Compuestos insólitos](#)
27. [El primer "programista" de la química](#)
28. [Breves palabras sobre el renio](#)
29. [La "máquina cibernética" se ha detenido](#)
30. [Cómo convertir un elemento en otro](#)
31. [La muerte y la inmortalidad en el mundo de los elementos](#)
32. [Uno, dos, mucho...](#)
33. [¡Es que la naturaleza tiene razón!](#)
34. [El sendero de soles falsos](#)
35. [El destino de uno entre 104...](#)
36. [¡Dónde está tu lugar, uranio!](#)
37. [Pequeños episodios del campo de la arqueología](#)

6. Propiedades de los materiales ...16

38. Uranio y sus oficios
39. ¡Un edificio no acabado!
40. Un himno a los alquimistas de hoy
41. En el umbral de lo desconocido
42. Noticias del cosmos
43. El "santoral" de los elementos
44. Números imprescindibles para la química

6. Propiedades de los materiales ...17

Capítulo V. La química se extiende ampliamente...

1. El diamante una vez más
2. Moléculas interminables
3. El corazón de diamante y la piel de rinoceronte
4. La unión de carbono y de silicio
5. Cribas maravillosas
6. Pinza química
7. La química vestida de bata blanca
8. Un milagro nacido del moho
9. Los microelementos, vitaminas de las plantas
10. ¡Qué comen las plantas y qué tiene que ver con ello la química!
11. Una pequeña analogía o cómo los químicos alimentaron las plantas con potasio
12. "Catástrofe del nitrógeno"

6. Propiedades de los materiales ...18

13. ¡Exento de vida! No, de ningún modo
14. ¿Para qué se necesita el fósforo?
15. Guerra química
16. Ayudantes del agricultor
17. Los fantasmas sirven al hombre
18. Otra vez el sol
19. ¡De qué se compone el sol!
20. Dos mecanismos
21. ¡Es que Hans Bethe tenía razón!
22. ¡Por qué, en fin de cuentas, brilla el sol!
23. La cosmoquímica trabajando
24. ¡Qué cuentan los meteoritos!
25. Química de la luna
26. Unas palabras para justificarnos