



XVII CONCURSO

Química, Medio Ambiente  
y Energía Inteligente

25 de junio de 2019

Apellidos: ..... Nombre: .....

Centro de Enseñanza: ..... Localidad: .....

**INSTRUCCIONES**

- (1) Dispone de 90 minutos para completar la prueba.
- (2) El concurso consta de 45 preguntas con 5 posibles soluciones.
- (3) Para cada pregunta propuesta hay únicamente una respuesta correcta.
- (4) Cada respuesta correctamente contestada suma 1 punto.
- (5) Cada respuesta errónea resta 0,25 puntos.
- (6) Las preguntas no contestadas (en blanco), ni suman ni restan puntos.
- (7) Para responder use bolígrafo o rotulador azul o negro.
- (8) Las respuestas elegidas se marcarán en la "Tabla de Respuestas", que es lo único que se corrige.
- (9) Se permite y se recomienda el empleo de calculadora científica, pero no programable.
- (10) No se permite el uso de otros dispositivos electrónicos.

**TABLA DE RESPUESTAS**

Preg.Nº	Respuesta	Preg.Nº	Respuesta	Preg.Nº	Respuesta
1	a b c d e	16	a b c d e	31	a b c d e
2	a b c d e	17	a b c d e	32	a b c d e
3	a b c d e	18	a b c d e	33	a b c d e
4	a b c d e	19	a b c d e	34	a b c d e
5	a b c d e	20	a b c d e	35	a b c d e
6	a b c d e	21	a b c d e	36	a b c d e
7	a b c d e	22	a b c d e	37	a b c d e
8	a b c d e	23	a b c d e	38	a b c d e
9	a b c d e	24	a b c d e	39	a b c d e
10	a b c d e	25	a b c d e	40	a b c d e
11	a b c d e	26	a b c d e	41	a b c d e
12	a b c d e	27	a b c d e	42	a b c d e
13	a b c d e	28	a b c d e	43	a b c d e
14	a b c d e	29	a b c d e	44	a b c d e
15	a b c d e	30	a b c d e	45	a b c d e



(1) ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos tiene mayor porcentaje (en masa) de hidrógeno?

- a) Metano      b) Eteno      c) Acetona      d) Etanol      e) Acetato de etilo

(2) ¿Cuál de los siguientes átomos tiene más electrones desapareados en su estado fundamental?:

- a) Zn      b) Si      c) C      d) Mn      e) Xe

(3) La configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  se corresponde con el elemento:

- a) Bromo      b) Selenio      c) Cloro      d) Carbono      e) Oxígeno

(4) De las siguientes moléculas, ¿cuál no tiene una geometría lineal?

- a)  $CS_2$       b)  $BeF_2$       c)  $O_3$       d) HCN      e)  $C_2H_2$

(5) La cisteína es un aminoácido algo especial, porque contiene azufre, además de los elementos habituales carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Sabiendo que el contenido en azufre de la cisteína es aproximadamente del 26,5% en masa, su fórmula molecular será:

- a)  $C_6H_{14}NO_3S_2$       b)  $C_5H_{10}NOS$       c)  $C_3H_8N_2O_2S$       d)  $C_3H_7NO_2S$       e) Ninguna de las anteriores

(6) La cinética de la reacción  $A(g) + 3 B(g) \rightarrow 2 C(g)$  es de orden 1,5 respecto de A y de segundo orden respecto de B. En consecuencia, para un proceso en un reactor de volumen constante, se cumple que:

- a) La velocidad de formación de C es igual a la velocidad de desaparición de B  
b) El orden total de reacción es 6  
c) Si duplicamos la concentración inicial de A la velocidad de la reacción se duplica  
d) Si las concentraciones iniciales de A y B son iguales, la concentración final de C es el doble de la inicial de A  
e) Todas las anteriores son incorrectas

(7) En un recipiente cerrado se introducen los gases P y Q que reaccionan hasta alcanzar el equilibrio según el proceso  $P(g) + Q(g) \rightleftharpoons 2 R(g)$  ¿Qué valor de la constante  $K_p$  indicaría que la reacción ha avanzado muy poco cuando se alcanza el equilibrio?

- a)  $10^{-5}$       b) -100      c) 0      d)  $10^4$       e) 1

(8) De las siguientes especies químicas, ¿en cuál de ellas se encuentra el yodo en su forma más oxidada?

- a)  $IO_2^-$       b)  $I_2$       c)  $I_3^-$       d)  $IF_5$       e)  $CHI_3$

(9) Teniendo en cuenta las fuerzas intermoleculares, ¿Qué sustancia molecular de las siguientes tendrá la temperatura de ebullición más baja?

- a) Ne      b)  $O_2$       c)  $NH_3$       d) CO      e) HCl

(10) El hidróxido de hierro(III) es un sólido muy poco soluble en agua ¿La presencia de cuál de los siguientes reactivos aumentará notablemente su solubilidad?

- a) La adición de más cantidad de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  sólido
- b) La adición de  $\text{HCl}$
- c) La adición de  $\text{NaOH}$
- d) La adición de  $\text{KCl}$
- e) La solubilidad de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  es una constante que no se puede modificar adicionando ningún reactivo

(11) La lluvia ácida constituye un serio problema medioambiental. En relación con este problema, seleccione la afirmación incorrecta:

- a) El agua de lluvia natural, en atmósfera sin contaminar, ya tiene un pH ligeramente ácido, en torno a 6.
- b) La lluvia ácida se debe principalmente a las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de  $\text{CO}_2$
- c) La lluvia ácida deteriora los monumentos de piedra, especialmente si ésta es calcárea
- d) Los óxidos de azufre,  $\text{SO}_x$ , son importantes agentes responsables del fenómeno
- e) Las emisiones volcánicas son una fuente natural de lluvia ácida

(12) Para la reacción,  $\text{R} + \text{S} \rightleftharpoons \text{Productos}$ , la energía de activación del proceso directo es 75 kJ/mol, mientras que la energía de activación del proceso inverso es 135 kJ/mol. Indica cuál de las siguientes proposiciones no es correcta:

- a) El proceso directo es exotérmico
- b) Al aumentar la temperatura disminuye la velocidad de reacción
- c) Un catalizador que reduzca la energía de activación del proceso directo en 25 kJ/mol también reduce la del proceso inverso en 25 kJ/mol
- d) El proceso inverso es endotérmico
- e) El complejo activado tiene una energía superior a la de los productos de la reacción

(13) Si se preparan disoluciones acuosas de molaridad 0,01, ¿cuál de ellas presentará el pH más alto?

Datos:  $K_a(\text{HF}) = 6,8 \cdot 10^{-4}$        $K_a(\text{NH}_4^+) \approx 5,7 \cdot 10^{-10}$

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- b)  $\text{HF}$
- c)  $\text{KF}$
- d)  $\text{NH}_4\text{Br}$
- e)  $\text{NaCl}$

(14) La densidad de cierto gas puro a 25°C y 80 kPa es de 0,52 g/L. Suponiendo comportamiento ideal, ¿cuál será su masa molar, expresada en g/mol?

- a) 22
- b) 16
- c) 32
- d) 44
- e) 11

(15) ¿Cuántos enlaces sigma ( $\sigma$ ) y pi ( $\pi$ ) posee una molécula de propino, respectivamente?

- a) 6 y 2
- b) 4 y 1
- c) 2 y 4
- d) 3 y 3
- e) Ninguno de los anteriores

(16) El elemento cloro presenta solo dos isótopos estables  $^{35}\text{Cl}$  y  $^{37}\text{Cl}$ , cuyas abundancias naturales en masa son 75,8% y 24,2%, respectivamente. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es cierta?

- a) Los átomos de cloro estables tienen más protones que neutrones.
- b) El comportamiento químico del cloro dependerá de cuál sea el isótopo que empleemos.
- c) Solo con estos datos no podemos calcular exactamente la masa atómica del elemento cloro.
- d) Los átomos de ambos isótopos estables tienen igual masa atómica.
- e) Es posible que el isótopo  $^{36}\text{Cl}$  exista de forma estable en otro lugar del Universo.

(17) Una celda electrolítica contiene 5 L de una disolución 0,2 M de cloruro de cobre(II). Suponiendo que el agua no se consume, ¿cuál será su concentración tras circular una corriente continua de 1,4 A durante 12 horas?

- a) 0,005
- b) 0,2
- c) 0,137
- d) 0,155
- e) Ninguna de las anteriores

(18) ¿Cuántos gramos de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) hay disueltos en 75 g de una disolución acuosa de molalidad  $m = 0,90$ ?

- a) 45,04
- b) 2,67
- c) 26,10
- d) 10,46
- e) 67,50

(19) ¿A qué tipo de sustancia corresponde el siguiente pictograma de peligrosidad que se encuentra en la etiqueta de un producto químico?:



- a) Irritante
- b) Radiactiva
- c) Tóxica
- d) Explosiva
- e) Inflamable

(20) ¿Cuántos electrones gana un mol de iones permanganato cuando dichos iones se transforman en iones  $\text{Mn}^{2+}$  en un proceso redox en medio ácido acuoso?

- a) Depende del agente reductor
- b) 5
- c)  $6,022 \cdot 10^{23}$
- d)  $6,022 \cdot 10^{23}/5$
- e)  $5 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}$

(21) El diclofenaco es un fármaco de la familia de los antiinflamatorios no esteroideos. Su molécula contiene un 24% en masa de cloro. ¿Cuál de las siguientes cantidades, expresadas en g/mol, te parece aceptable como masa molar del diclofenaco?

- a) 676
- b) 108
- c) 323
- d) 296
- e) Ninguna de las anteriores

(22) De las siguientes fuentes de energía, cuál no procede del Sol, ni directa ni indirectamente:

- a) Gas natural
- b) Biomasa
- c) Nuclear
- d) Eólica
- e) Hidroeléctrica

(23) Para determinar la cantidad de  $\text{Fe}^{2+}$  existente en una disolución se realiza una valoración redox con dicromato potásico ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). En esta valoración, el  $\text{Fe}^{2+}$  es oxidado a  $\text{Fe}^{3+}$  y el cromo es reducido a  $\text{Cr}^{3+}$ . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) 6 x moles de  $\text{Fe}^{2+}$  valorados = moles de dicromato potásico empleados.
- b) Moles de  $\text{Fe}^{2+}$  valorados = 6 x moles de dicromato potásico empleados.
- c) 3 x moles de  $\text{Fe}^{2+}$  valorados = moles de dicromato potásico empleados.
- d) Moles de  $\text{Fe}^{2+}$  valorados = 3 x moles de dicromato potásico empleados.
- e) Moles de  $\text{Fe}^{2+}$  valorados = 2 x moles de dicromato potásico empleados.

(24) Para el equilibrio  $2 \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ , la constante vale  $K_p = 6,7$  a una temperatura de 298 K. Por tanto, a esa misma temperatura, la constante del equilibrio  $\frac{1}{2} \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{NO}_2$  vale:

- a) -6,7
- b) 0,14
- c) 44,9
- d) 0,386
- e) -2,59

(25) Como consecuencia de la combustión completa de 200  $\text{cm}^3$  de gas natural formado por una mezcla de metano y etano se generan, en idénticas condiciones de presión y temperatura, 240  $\text{cm}^3$  de  $\text{CO}_2$ . Por tanto, el porcentaje de metano (expresado en volumen) en el gas natural es:

- a) 50%
- b) 80%
- c) 40%
- d) 25%
- e) Ninguna de las anteriores

(26) Según el modelo atómico de Bohr, la energía del estado fundamental del átomo de hidrógeno presenta un valor de -13,6 eV. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta?:

- a) La energía o potencial de ionización del hidrógeno es 13,6 eV
- b) La energía del estado fundamental del ion  $\text{H}^+$  es -54,4 eV.
- c) La energía del segundo nivel excitado del átomo de hidrógeno es -4,53 eV
- d) La primera línea de la serie de Balmer tiene una longitud de onda de 656 nm (rojo).
- e) La energía del primer nivel excitado del átomo de hidrógeno es -3,4 eV.

(27) Solo una de las siguientes combinaciones de números cuánticos puede corresponder a un electrón 3d:

- a) (3, 1, -1, +1/2)
- b) (3, 0, 0, -1/2)
- c) (3, 2, 1, 0)
- d) (2, 1, 1, 1/2)
- e) (3, 2, -1, -1/2)

(28) A 200 mL de una disolución acuosa de pH = 8,5 le añadimos 200 mL de agua pura. Suponiendo que los volúmenes son perfectamente aditivos, para la disolución final se cumple que:

- a) pH = 8,8
- b) pH = 8,2
- c)  $[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] < 10^{-6}$
- d) El pH no cambia
- e) Todas las anteriores son erróneas

(29) Una disolución acuosa  $M = 1,2$  de cierto ácido débil monoprótico presenta un grado de disociación del 4,4%. Por tanto, la constante de acidez de dicho ácido será:

- a)  $1,84 \cdot 10^{-4}$
- b)  $4,41 \cdot 10^{-3}$
- c)  $2,43 \cdot 10^{-3}$
- d)  $2,57 \cdot 10^{-2}$
- e)  $2,32 \cdot 10^{-3}$

(30) ¿Cuál de las siguientes proposiciones referidas a la pila Daniell es falsa?:

- a) En el cátodo hay una barra o lámina de cobre
- b) Contiene disoluciones acuosas de  $Zn^{2+}$  y  $Cu^{2+}$
- c) La reacción anódica consiste en una oxidación
- d) Es irreversible, por tanto, no sirve como acumulador de carga
- e) La celda debe estar herméticamente cerrada para que no escapen los gases que se desprenden al funcionar

(31) Para cierta reacción química, cuando la temperatura aumenta de  $20^{\circ}C$  a  $30^{\circ}C$ , la velocidad de reacción se duplica. En consecuencia:

- a) El proceso es endotérmico
- b) El proceso es exotérmico
- c) La energía de activación del proceso es mayor que 50 kJ
- d) Si la temperatura se aumenta de  $20^{\circ}C$  a  $40^{\circ}C$ , la velocidad de reacción se hará el triple
- e) Todas las anteriores son falsas

(32) ¿Cuál de estas reacciones sin ajustar no es de tipo redox?

- a)  $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$
- b) Etanol  $\rightarrow$  Etanal
- c)  $C_6H_6 + H_2 \rightarrow$  Ciclohexano
- d)  $HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
- e)  $Cu + HNO_3 \rightarrow NO_2 + Cu(NO_3)_2 + H_2O$

(33) De los siguientes compuestos orgánicos cuál no sirve para fabricar polímeros sintéticos:

- a)  $C_2H_4$
- b) Buteno
- c) 1,3-butanodiol
- d) Tetraflúoreteno
- e) Benceno

(34) ¿En cuál especie química de las siguientes crees que encontraremos el enlace C – O más corto?

- a) CO
- b)  $CH_3COO^-$
- c)  $CO_2$
- d) Metanal
- e) Etanol

(35) ¿Cuál de los siguientes gases presentes en la atmósfera no guarda ninguna relación con la acidez de la lluvia?

- a)  $SO_2$
- b)  $O_3$
- c)  $NO_2$
- d) NO
- e)  $CO_2$

**(36)** Las constantes del producto de solubilidad a 25°C del fluoruro de bario y del carbonato de bario valen  $1,84 \cdot 10^{-7}$  y  $2,58 \cdot 10^{-9}$ , respectivamente. ¿En cuál de las siguientes disoluciones se encontrará presente una concentración de iones bario más alta?:

- a) Agua pura en contacto con fluoruro de bario sólido hasta alcanzar el equilibrio.
- b) Agua pura en contacto con carbonato de bario sólido hasta alcanzar el equilibrio
- c) Disolución 0,0001 M de NaF en contacto con fluoruro de bario sólido hasta alcanzar el equilibrio.
- d) Disolución que contiene 0,025 mg de bario en 250 mL de agua.
- e) Disolución acuosa que contiene  $5,4 \cdot 10^{14}$  iones  $Ba^{2+}$  en cada litro.

**(37)** Cuando se trata el tolueno con una mezcla concentrada de ácido nítrico y ácido sulfúrico, se produce la reacción de nitración que, a baja temperatura, da una mezcla de los isómeros 2-nitrotolueno y 4-nitrotolueno, sin apenas nada del isómero 3-nitrotolueno. Esta reacción es un caso típico de:

- a) Sustitución alifática
- b) Adición nucleófila
- c) Condensación nítrica
- d) Eliminación ácida
- e) Ninguna de las anteriores

**(38)** De las siguientes disoluciones acuosas 1 M, ¿cuál produce hidrógeno en el cátodo durante la electrolisis?:

Datos:  $E^\circ(Na^+/Na) = -2,7$  V;  $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$  V;  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$  V;  $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0,13$  V;  $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80$  V;  $E^\circ(H_2O/H_2) = -0,83$  V;  $E^\circ(H^+/H_2) = 0,00$  V

- a)  $Na_2SO_4$
- b)  $FeCl_2$
- c)  $CuSO_4$
- d)  $SnCl_2$
- e)  $AgNO_3$

**(39)** La entalpía estándar de formación del tolueno es 11,95 kcal/mol y las de  $CO_2(g)$  y  $H_2O(l)$  valen, respectivamente, -94,05 kcal/mol y -68,32 kcal/mol. Por tanto, la entalpía de combustión del tolueno, expresada en kcal/mol, es:

- a) -1108,4
- b) +804,2
- c) -250,2
- d) -943,6
- e) Ninguna de las anteriores

**(40)** Sabiendo que la electronegatividad del hidrógeno es de 2,1 (en la escala habitualmente empleada) y teniendo en cuenta la posición de los elementos en la tabla periódica ¿cuál de los siguientes enlaces covalentes estará menos polarizado?

- a) Br-H
- b) P-H
- c) N-H
- d) S-H
- e) C-H

**(41)** De las siguientes sustancias y macromoléculas orgánicas y biológicas, ¿cuál no contiene nitrógeno?:

- a) ADN
- b) Proteínas
- c) Seda
- d) Aceite de oliva
- e) Nicotina

**(42)** Si una especie química es generada en una etapa elemental del mecanismo de una reacción química y se consume en otra posterior, esta especie es denominada en el lenguaje de la cinética química:

- a) Transitorio
- b) Inhibidor
- c) Catalizador
- d) Consumible
- e) Intermedio



(43) Para el equilibrio de descomposición  $2 AB \rightleftharpoons A_2 + B_2$ , si llamamos  $C_0$  a la concentración inicial de AB, la relación entre  $K_c$  y el grado de disociación  $\alpha$  es:

- a)  $C_0 \alpha^2 / (1 - \alpha/2)$       b)  $\alpha^2 / (1 - \alpha)^2$       c)  $4 \alpha^2 / (1 - 2\alpha)^2$       d)  $C_0 \alpha^2 / 4(1 - \alpha)$       e) ninguna de las anteriores

(44) El ácido nítrico concentrado es una disolución acuosa de  $HNO_3$  al 70,4% en masa. Su densidad es 1,42 g/mL. Por tanto, la molaridad es:

- a) 15,9      b) 37,7      c) 34,9      d) 0,9997      e) Ninguna de las anteriores

(45) ¿Cuál de los siguientes elementos no es un metal de transición?

- a) Níquel      b) Aluminio      c) Hierro      d) Mercurio      e) Oro

## CONSTANTES Y DATOS:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$|q(e^-)| = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$N_{\text{Av}} = 6,022 \times 10^{23}$$

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

TABLA PERIÓDICA GENERAL: NÚMERO ATÓMICO Y MASA ATÓMICA

1 <b>H</b> 1,008																	2 <b>He</b> 4,003
3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01											5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,01	7 <b>N</b> 14,01	8 <b>O</b> 16,00	9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18
11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31											13 <b>Al</b> 26,98	14 <b>Si</b> 28,09	15 <b>P</b> 30,97	16 <b>S</b> 32,07	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sr</b> 87,62	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,39	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,61	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80
37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,94	43 <b>Tc</b> (98,91)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29
55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57 <b>La</b> 138,91	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,20	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (208,98)	85 <b>At</b> (209,99)	86 <b>Rn</b> (222,02)
87 <b>Fr</b> (223,02)	88 <b>Ra</b> (226,03)	89 <b>Ac</b> (227,03)	104 <b>Rf</b> (261,11)	105 <b>Db</b> (262,11)	106 <b>Sg</b> (263,12)	107 <b>Bh</b> (264,12)	108 <b>Hs</b> (265,13)	109 <b>Mt</b> (268)	110 <b>Ds</b> (269)	111 <b>Rg</b> (272)	112 <b>Uub</b> (277)		114 <b>Uuq</b> (285)		116 <b>Uuh</b> (289)		

58 <b>Ce</b> 141,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (144,91)	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,04	71 <b>Lu</b> 174,97
90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> (237,05)	94 <b>Pu</b> (244,06)	95 <b>Am</b> (243,06)	96 <b>Cm</b> (247,07)	97 <b>Bk</b> (247,07)	98 <b>Cf</b> (251,08)	99 <b>Es</b> (252,08)	100 <b>Fm</b> (257,10)	101 <b>Md</b> (258,10)	102 <b>No</b> (259,10)	103 <b>Lr</b> (262,11)