

XXI CONCURSO

# Química, Medio Ambiente y Sociedad

14 de junio de 2023

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 un contenido superior de hidrógeno en masa?

- a) Metano                      b) Benceno                      c) Etanol                      d) Acetona                      e) Propanoato de metilo

**(2)** Los átomos de uno de los siguientes elementos presentan tres electrones desapareados en su estado fundamental. Identifícalo:

- a) Kr                      b) S                      c) C                      d) Na                      e) P

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

- a) CS<sub>2</sub>                      b) BeBr<sub>2</sub>                      c) O<sub>3</sub>                      d) HCN                      e) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

**(4)** Si quemamos totalmente una misma masa de los siguientes compuestos orgánicos, ¿en qué caso se emite menos dióxido de carbono a la atmósfera?

- a) Propano                      b) Tolueno                      c) Etanol                      d) Butanona                      e) Ciclohexano

**(5)** En la industria cloro-álcali se lleva a cabo la electrolisis de la salmuera (disolución acuosa concentrada de sal común) para producir cloro gaseoso e hidróxido de sodio. En consecuencia, en dicho proceso se verifica que: a) El gas cloro se desprende en el cátodo del reactor electroquímico.

- a) El gas cloro se desprende en el cátodo del reactor electroquímico.  
b) Las cantidades molares de gas cloro e hidróxido sódico que se generan son iguales.  
c) El hidróxido de sodio se forma preferentemente en el ánodo.  
d) La disolución que rodea al cátodo adquiere progresivamente un pH creciente.  
e) Ninguna de las propuestas anteriores es correcta.

**(6)** Selecciona el elemento que presenta una primera energía de ionización mayor?

- a) Al                      b) F                      c) P                      d) O                      e) Cl

**(7)** Una mezcla de  $6,0 \cdot 10^{23}$  moléculas de N<sub>2</sub>,  $2,5 \cdot 10^{23}$  moléculas de O<sub>2</sub> y  $5 \cdot 10^{22}$  moléculas de CO<sub>2</sub> está sometida a una presión total de 12 atm ¿Cuál será la presión parcial del O<sub>2</sub> expresada en atmósferas?

- a) 0,33                      b) 3,33                      c) 2,22                      d) 1,11                      e) Ninguna de las anteriores

**(8)** Disponemos de las siguientes disoluciones acuosas, todas ellas M = 0,01, ¿cuál presentará el pH más alto?

- a) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      b) HF                      c) KF                      d) NH<sub>4</sub>Br                      e) NaCl

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

**(9)** Una disolución acuosa de metanol tiene una molalidad  $m = 3,47$ . Por tanto, cada 50 g de disolución contienen los siguientes gramos de metanol:

- a) 4,5                      b) 4,75                      c) 5,55                      d) 5,25                      e) 5,0

**(10)** Una cuba electrolítica contiene 1 L de disolución 0,1 M de cloruro de oro (III) ¿cuánto tiempo debe circular una corriente continua de 0,8 A para que se deposite todo el oro en el cátodo?

- a) Unas 10 horas    b) Menos de 1 hora    c) 28950 s    d) 13,8 horas    e) Ninguna de las anteriores

**(11)** A temperatura ambiente, se mezclan 100 mL de disolución acuosa de  $\text{pH} = 5$  con 20 mL de disolución acuosa  $M = 0,01$  de ácido nítrico. En consecuencia, para la disolución resultante se tiene que:

- a) El pH será menor que 2.  
b) El pH será mayor que 5.  
c) La concentración  $[\text{OH}^-]$  será mayor que  $10^{-7}$ .  
d) El nuevo pH será 2,8.  
e) Los datos son insuficientes para calcular el pH resultante

**(12)** ¿Qué compuesto, de los siguientes, forma una disolución básica cuando se disuelve en agua?

- a)  $\text{CH}_2\text{O}$                       b)  $\text{HCOOH}$                       c)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$                       d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$                       e)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

**(13)** Referido al ozono, indique qué proposición no es correcta:

- a) Es una variedad del oxígeno.  
b) Es uno de los componentes del smog fotoquímico de las grandes ciudades en verano.  
c) En la estratosfera filtra una parte importante de la radiación ultravioleta.  
d) Sus moléculas son lineales.  
e) En la troposfera es un agente irritante y tóxico.

**(14)** Elige la especie más oxidante en disolución acuosa:

- a)  $\text{Br}_2$                       b)  $\text{F}^-$                       c)  $\text{MnO}_2$                       d)  $\text{Li}^+$                       e)  $\text{Zn}^{2+}$

$E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,07 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}) = 1,61 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{F}_2/\text{F}^-) = 2,87 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

**(15)** Referido al  $\text{CO}_2$ , indique qué proposición de las siguientes no es correcta:

- a) Es un agente atmosférico del efecto invernadero  
b) Se desprende en la calcinación del carbonato de calcio  
c) Sus disoluciones acuosas son ligeramente ácidas  
d) Su ingestión o inhalación produce severas alteraciones cardíacas  
e) Se emplea en ciertos tipos de extintores

(16) Para cierta reacción química en condiciones estándar a 25°C,  $\Delta H_r^\circ = 80 \text{ kJ}$  y  $\Delta G_r^\circ = -50 \text{ kJ}$ . En consecuencia, y suponiendo que estos valores son aproximadamente constantes frente a las variaciones de temperatura, se cumple que:

- a) El proceso es exotérmico.
- b) El proceso no es espontáneo a esa temperatura.
- c) La entropía estándar de reacción vale  $5,2 \text{ kJ}\cdot\text{K}^{-1}$ .
- d) Al disminuir la temperatura, el proceso puede llegar a ser no espontáneo.
- e) La entropía estándar de reacción es negativa.

(17) Las siguientes sustancias son todas ellas gases en condiciones normales, pero ¿cuál tiene el punto de ebullición más alto a presión atmosférica?

- a)  $\text{N}_2$
- b)  $\text{NO}$
- c)  $\text{O}_2$
- d)  $\text{Ne}$
- e)  $\text{H}_2$

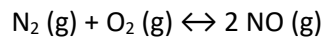
(18) La molalidad de una disolución en la que el disolvente es metanol y el soluto un sólido orgánico de masa molar  $262 \text{ g/mol}$  es  $0,4$ . Por tanto, en  $250 \text{ g}$  de disolución hay contenida una masa de soluto de:

- a)  $26,2 \text{ g}$
- b)  $20,5 \text{ g}$
- c)  $23,7 \text{ g}$
- d)  $28,4 \text{ g}$
- e) Ninguna de las anteriores

(19) ¿Cuántos enlaces sigma ( $\sigma$ ) y pi ( $\pi$ ) posee una molécula de metanal?

- a) 3 y 1
- b) 2 y 2
- c) 4 y 0
- d) 1 y 3
- e) 3 y 2

(20) El óxido nítrico ( $\text{NO}$ ) se genera en los procesos de combustión a muy alta temperatura que tienen lugar dentro de los modernos motores de los coches de gasolina por la reacción entre los componentes básicos del aire:



El proceso de formación del  $\text{NO}$  es endotérmico, además  $\Delta G_f^\circ(\text{NO}) = 85 \text{ kJ/mol}$  a  $25^\circ\text{C}$ . En consecuencia, ¿cuál de las siguientes proposiciones es falsa?

- a) La descomposición del  $\text{NO}$  en sus elementos a  $25^\circ\text{C}$  es un proceso espontáneo.
- b) La reducción de presión que tiene lugar en el tubo de escape del vehículo favorece la descomposición del  $\text{NO}$ .
- c) El  $\text{NO}$  se puede eliminar en el tubo de escape del vehículo con un convertidor catalítico.
- d) Un aumento de temperatura dentro del motor favorece la formación de mayor cantidad de  $\text{NO}$ .
- e) La descomposición del  $\text{NO}$  genera calor.

(21) Para cierta reacción química en condiciones estándar a  $20^\circ\text{C}$ ,  $\Delta H_r^\circ = +80 \text{ kJ}$  y  $\Delta G_r^\circ = -20 \text{ kJ}$ . En consecuencia, se cumple que:

- a) El sistema alcanza el equilibrio a  $-39^\circ\text{C}$
- b) El proceso no es espontáneo a  $20^\circ\text{C}$
- c) La entropía estándar de reacción vale  $5 \text{ kJ}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$
- d) Al disminuir la temperatura el proceso se hace cada vez más espontáneo
- e) El proceso es exotérmico

(22) Para la reacción  $A + B \rightarrow C$  a cierta temperatura se han obtenido los siguientes datos cinéticos:

Experimento	$[A]_{\text{inicial}}$ (mol/L)	$[B]_{\text{inicial}}$ (mol/L)	$v_{\text{inicial}}$ (mol/(L·s))
1	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-3}$
2	0,6	0,2	$24 \cdot 10^{-3}$
3	0,2	0,4	$32 \cdot 10^{-3}$

En consecuencia, la constante cinética del proceso es:

- a)  $4 \cdot 10^{-3}$       b) 0,2      c) 0,4      d) 2,5      e) Ninguno de los anteriores valores

(23) El proceso por el cual el propeno se transforma en 1-cloropropano es un caso de reacción de:

- a) Sustitución electrófila.  
b) Adición que sigue la regla de Markovnikov.  
c) Condensación.  
d) Eliminación.  
e) Ninguna de las anteriores.

(24) Cuando se valora  $\text{Fe}^{2+}$  con dicromato de potasio en medio ácido, formándose  $\text{Fe}^{3+}$  y  $\text{Cr}^{3+}$ , se cumple que:

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

(25) Suponiendo que la ecuación de Arrhenius se cumple exactamente, si reducimos la energía de activación de un proceso químico a la mitad, manteniéndose constante el resto de los factores, tendremos que:

- a) Automáticamente, la velocidad del proceso se duplica.  
b) La constante cinética se reduce a la mitad.  
c) La constante cinética aumenta o disminuye dependiendo de que la temperatura sea mayor o menor que  $0^{\circ}\text{C}$ .  
d) Tanto la entalpía de reacción del proceso directo como la del proceso inverso se reducen a la mitad.  
e) La velocidad de reacción aumenta, tanto si el proceso es exotérmico como si es endotérmico.

(26) La densidad de cierto gas puro a  $20^{\circ}\text{C}$  y 500 mmHg es de 0,44 g/L. Suponiendo comportamiento ideal, su masa molar en g/mol será

- a) 62      b) 28      c) 32      d) 16      e) Ninguna de las anteriores

(27) Para el proceso  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ , la constante del equilibrio a  $1000^{\circ}\text{C}$  vale  $K_c = 0,58$ . Por tanto, a esa misma temperatura, la constante del equilibrio  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  es:

- a) -0,58      b) 0,58      c) 1,72      d) 0,76      e) 0,42

**(28)** Tal como predice el modelo atómico de Bohr para el espectro de emisión del átomo de hidrógeno, la primera línea de la serie de Lyman tiene una longitud de onda de 121,5 nm. En consecuencia, la primera línea de la serie de Balmer tiene una longitud de onda de:

- a) 653,3 nm                      b) 2431 Å                      c) 145,3 nm                      d) 725,2 nm                      e) 48,61 nm

**(29)** El ácido nicotínico es un ácido monoprótico débil. Una disolución acuosa  $M = 0,012$  de ese ácido presenta un pH de 3,39. Por tanto, la constante de acidez del ácido nicotínico es:

- a)  $1,05 \cdot 10^{-5}$                       b)  $4,93 \cdot 10^{-3}$                       c)  $1,82 \cdot 10^{-4}$                       d)  $9,25 \cdot 10^{-5}$                       e)  $1,44 \cdot 10^{-5}$

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

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

**(31)** ¿Cuál de los siguientes compuestos iónicos tendrá previsiblemente el punto de fusión más alto?

- a) NaCl                      b) CaO                      c)  $\text{Na}_2\text{S}$                       d)  $\text{CaCl}_2$                       e) BaS

**(32)** 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  $\text{CO}_2$ . En consecuencia, el porcentaje en volumen de metano en el gas natural es:

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

**(33)** El DDT es una sustancia orgánica clorada muy tóxica que durante años se ha utilizado como eficaz pesticida, aunque actualmente su uso está prohibido. Si cada molécula de DDT contiene 4 átomos más de hidrógeno que de cloro y la composición en masa es C (47,39%), H (2,54%) y Cl (50,07%), la fórmula molecular del DDT será:

- a)  $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{Cl}_4$                       b)  $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$                       c)  $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{Cl}_6$                       d)  $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{Cl}_3$                       e) Ninguna de las anteriores

**(34)** La legislación europea no autoriza concentraciones de mercurio en agua superiores a  $1 \mu\text{g/L}$  en las aguas potables o de consumo humano. Por tanto, 5 mL de agua potable no deben contener más de los siguientes átomos de mercurio:

- a)  $1,5 \cdot 10^{13}$                       b)  $4,2 \cdot 10^7$                       c) 100306                      d)  $7,7 \cdot 10^{18}$                       e) Ninguna de las anteriores

**(35)** El método industrial de obtención de ácido nítrico por oxidación catalítica de amoníaco, se llama proceso:

- a) Haber                      b) Solvay                      c) Hall                      d) Ostwald                      e) Moller

**(36)** La entalpía estándar de formación del tolueno es 11,95 kcal/mol y las de  $\text{CO}_2(\text{g})$  y  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  valen, respectivamente,  $-94,05$  kcal/mol y  $-68,32$  kcal/mol. Por tanto, la entalpía de combustión del tolueno es:

- a)  $-102,5$  kcal/mol    b)  $804,2$  kcal/mol    c)  $-1250,3$  kcal/mol    d)  $-943,6$  kcal/mol    e) Ninguna de las anteriores

**(37)** ¿Cuál de las siguientes combinaciones de números cuánticos puede corresponder a un electrón 4d?

- a) (4, 2,  $-1$ ,  $+1/2$ )    b) (4, 3, 2,  $-1/2$ )    c) (4, 2, 1, 0)    d) (4, 1, 2,  $1/2$ )    e) (4,  $-2$ , 2,  $-1/2$ )

**(38)** A  $25^\circ\text{C}$ , una disolución saturada de yoduro de plomo (II), sal muy poco soluble, contiene una concentración molar de iones  $\text{Pb}^{2+} = s$ . Por tanto, el producto de solubilidad del yoduro de plomo (II) a dicha temperatura será:

- a)  $s^2$     b)  $2s^3$     c)  $2s^2$     d)  $4s^3$     e)  $4s^2$

**(39)** Cuando la temperatura pasa de  $20^\circ\text{C}$  a  $60^\circ\text{C}$ , la constante cinética de cierta reacción química se multiplica por 5. En consecuencia, la energía de activación del proceso químico es:

- a)  $1850$  kJ/mol    b)  $32,6$  kJ/mol    c)  $85$  J/mol    d)  $256,6$  kJ/mol    e) Ninguna de las anteriores

**(40)** La hojalata es hierro con un recubrimiento de estaño. Teniendo en cuenta que  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$  V y  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14$  V, si una lámina de hojalata se raya de modo que el hierro quede expuesto al aire, sucederá que:

- a) El estaño de los alrededores preserva al hierro de la oxidación  
b) No pasa nada, porque hierro y estaño se protegen mutuamente  
c) El estaño formará un óxido compacto, sin poros, que protege al hierro  
d) El hierro expuesto al aire se oxidará antes que el estaño  
e) El hierro actúa como cátodo

**(41)** Teniendo en cuenta la posición de cada elemento en el Sistema Periódico y la escala de electronegatividad, elige el enlace covalente que esté menos polarizado

- a) H-F    b) C-F    c) O-F    d) N-F    e) Br-F

**(42)** En el laboratorio se prepara fácilmente  $\text{CO}_2$  haciendo reaccionar carbonato de calcio con ácido clorhídrico en un proceso que también genera cloruro de calcio y agua. Se quiere obtener 5 L de  $\text{CO}_2$ , medidos a  $25^\circ\text{C}$  y 745 mmHg, añadiendo disolución de ácido clorhídrico (32% en masa, densidad 1,16 g/mL) a un exceso de carbonato de calcio ¿qué volumen mínimo, en mL, de disolución del ácido debe utilizarse?

- a) 8,55    b) 3,93    c) 24,3    d) 0,39    e) Ninguna de las anteriores

**(43)** En la etiqueta de un producto químico encontramos el siguiente pictograma de peligrosidad:



Se trata, por tanto, de una sustancia:

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

**(44)** Las celdas electroquímicas llamadas “pilas de combustible” más habituales se alimentan con aire y:

- a) Carbón            b) Hidrógeno            c) Petróleo            d) Gasolina            e) Luz

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

- a) Eteno            b) Propeno            c) 1,3-butanodiol            d) Tetraflúoreteno            e) Benceno



## CONSTANTES Y DATOS:

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

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

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

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

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

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

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)				