



INSTRUCCIONES

LA PRUEBA CONSTA DE 40 PREGUNTAS

DURACIÓN DE LA PRUEBA: 2 horas

CÓMO RENDIR LA PRUEBA:

- Una vez iniciada la prueba, no podrá retirarse hasta que terminen las dos horas.
- Usted ha recibido una hoja de respuestas que tiene cuatro espacios para cada pregunta marcados con las letras A, B, C y D. Los cuatro espacios con sus letras corresponden a las cuatro opciones de respuestas.
- Rellene con lápiz negro el espacio de la letra correspondiente a su respuesta, sin sobrepasarlo. Use lápiz blando y marque fuerte.
- Evite marcar la hoja de respuestas en otros lugares o manchar con lápiz fuera de los lugares indicados. Cuando cometa un error al marcar, debe borrar perfectamente la marca mal hecha. Para no manchar la hoja, limpie primero el borrador.
- No pierda tiempo. Conteste las preguntas que encuentre fáciles. Deje las complicadas para el final.
- No adivine. Las respuestas incorrectas tienen valor negativo (-1). Las respuestas correctas valen cuatro (4) puntos y las respuestas en blanco cero (0) puntos.
- Si marca dos o más opciones, se considerará respuesta incorrecta (-1 punto).
- Solo puede utilizar la tabla periódica y demás datos que se adjuntan en la parte final de la prueba.
- No está permitido el uso de hojas adicionales para hacer cálculos (puede usar las páginas finales para este propósito)
- Al terminar la prueba, debe entregar:
 - a) el cuadernillo de preguntas¹
 - b) la hoja de respuestas.

¹ Ninguna parte de este material de evaluación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este electrónico, químico, mecánico, electro-óptico, grabación o fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización por parte del COMITÉ PERMANENTE DE ORGANIZACIÓN.

1. Una nanoesfera de oro tiene un radio de 14 nm y una densidad de $19,3 \text{ g/cm}^3$. ¿Cuál es su masa en unidades del SI?
- $2,2 \times 10^{-19} \text{ g}$
 - $4,8 \times 10^{-13} \text{ g}$
 - $2,2 \times 10^{-19} \text{ kg}$
 - $221,8 \times 10^3 \text{ kg}$
2. Determine si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- el nitrógeno molecular es un compuesto
 - la destilación es un proceso químico
 - si añadimos 1 kg de azúcar a una taza de café se forma una mezcla heterogénea
 - la combustión del metano es un proceso químico
- i, iii y iv son verdaderas
 - i, ii y iv son verdaderas
 - i y iii son verdaderas
 - iii y iv son verdaderas
3. El ácido ascórbico o vitamina C tiene la siguiente composición porcentual en masa: 41,0% de C, 4,5% de H y 54,5% de O. ¿Cuál es su fórmula empírica?
- $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
 - CH_2O
 - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
 - $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$
4. ¿Cuántos átomos de Cl hay en 20 gramos de CaCl_2 ?
- $1,09 \times 10^{23}$
 - $2,17 \times 10^{23}$
 - $2,23 \times 10^{23}$
 - $4,46 \times 10^{23}$
5. Indique cuál de los siguientes compuestos presenta un mayor punto de fusión:
- NaCl
 - CaCl_2
 - CaO
 - CaSO_4
6. ¿Cuáles de las siguientes propiedades de los metales pueden explicarse por la teoría de mar de electrones?
- ductilidad
 - conducción eléctrica
 - conducción térmica
 - todas las anteriores
7. Señale los cambios físicos y químicos
- Combustión en el interior de un motor de auto
 - Fermentación de azúcar
 - Filtración
 - Electrólisis del agua
 - Sublimación del hielo seco
- II, III y IV son químicos; I y V son físicos
 - I, II y IV son químicos; III y V son físicos
 - II y V son químicos; I, III y IV son físicos
 - Sólo II es químico; I, III, IV y V son físicos

8. Si tiene una muestra de 0,012 decilitros de agua (densidad =1 g/cm³) y un cubo de plástico de $1,2 \times 10^{-5}$ km de lado ($d_{\text{cubo}}=0,64 \text{ g/cm}^3$), es verdadero:
- La muestra de agua tiene menor masa que el cubo
 - La muestra de agua tiene mayor masa que el cubo
 - La muestra de agua y el cubo tienen masa iguales
 - El volumen del agua es mayor que el volumen del cubo
9. Si en un recipiente de 0,01 m³ se colocan 2 g de hidrógeno gaseoso, H₂ (g), y 8 g de nitrógeno gaseoso, N₂ (g), a 10 °C.
- La presión parcial del nitrógeno es menor que la del hidrógeno.
 - La presión en el recipiente es de 2,86 atm.
 - El hidrógeno tiene mayor energía cinética que el nitrógeno.
- Es(son) verdadera(s)
- Sólo I
 - I y II
 - I y III
 - Todas
10. Si tiene las siguientes sustancias: H₂, BaCl₂, CO, Ne, y HF, y los enunciados
- El orden creciente de puntos de ebullición es:
H₂ < Ne < CO < HF < BaCl₂
 - Sólo uno de ellos es sólido a temperatura ambiente
 - Con dos de ellos se pueden formar soluciones acuosas conductoras de la electricidad.
 - Sólo dos de ellos son gases a 25 °C
- Es falso:
- I
 - II
 - III
 - IV
11. ¿Cuál es el porcentaje en masa de cada elemento presente en el fosfato de calcio Ca₃(PO₄)₂?
- Ca: 38,7%; P:20,0%; O:41,3%
 - Ca: 55,9%; P:14,4%; O:29,7%
 - Ca: 43,1%; P:11,1%; O:45,8%
 - Ca: 30,4%; P:28,8%; O:41,6%
12. Cierta elemento forma un cloruro cuya fórmula empírica es XCl₄. Si se sabe que el 74,8 % en peso de la muestra proviene del cloro, lo más probable es que X sea:
- Sc
 - Ca
 - Ti
 - As
13. ¿Cuántos moles de iones totales se forman cuando 0,34 moles de MgCl₂ se disuelven por completo en agua?
- 0,34 moles
 - 0,68 moles
 - 0,86 moles
 - 1,02 moles

14. ¿Cuál es la concentración de una solución de ácido nítrico (HNO_3) cuya densidad es de 1,42 g/mL y donde el porcentaje en peso del ácido es de 69%?
- 6,99 mol/L
 - 15,55 mol/L
 - 30,61 mol/L
 - 12,96 mol/L

15. ¿Cuál de los siguientes postulados es acorde con el modelo atómico de Bohr?
- Un átomo con la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^3$ está formado por tres capas de electrones.
 - El núcleo de los átomos contiene siempre neutrones y protones.
 - Los electrones alrededor de un núcleo están más fuertemente atraídos cuanto mayor sea el número cuántico n.
 - ninguna de las anteriores

16. El modelo atómico de Bohr solo es válido para el hidrógeno y aquellos elementos con un único electrón. En estos casos, la energía de atracción de un electrón depende del nivel n en el que se encuentra y del número atómico Z. Esa energía se calcula con la siguiente fórmula, que da resultados en Joule:

$$E = -2,18 \times 10^{-18} \frac{Z^2}{n^2}$$

Indique cuál es la energía de atracción de un electrón en el nivel 3 para un átomo de hidrógeno.

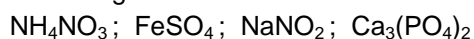
- 2,4 MJ
 - $-5,8 \times 10^{-20}$ kcal
 - 1,5 eV
 - ninguna de las anteriores
17. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones químicas muestra algún hidruro reaccionando?
- $3 \text{H}_2\text{O} + \text{As}_2\text{O}_5 \rightarrow 2 \text{H}_3\text{AsO}_4$
 - $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - Todas
18. Una sustancia inorgánica contiene la siguiente composición porcentual en masa: 18,9% de P, 39% de oxígeno y 42,1% de Na. La sustancia debe ser...
- Una oxisal
 - Un ácido hidrácido
 - Un hidróxido
 - Una sal haloidea

19. Escoja cuál alternativa completa correctamente los espacios en blanco:

“Los _____ son los formados con un _____ + oxígeno, pues los óxidos de elementos _____ electronegativos tienden a ser ácidos.”

- óxidos ácidos; no metal; más
- óxidos básicos; no metal; más
- óxidos ácidos; no metal; menos
- óxidos ácidos; metal; más

20. Indique cuántos compuestos de la siguiente lista no son oxisales:

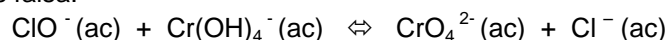


- A. Uno.
- B. Tres.
- C. Todos.
- D. Ninguno.

21. Se hace reaccionar $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac})$ con $\text{Cl}^-(\text{ac})$ produciéndose $\text{Cr}^{3+}(\text{ac})$ y gas cloro (Cl_2), en medio ácido. Después de balancear por el método del ión-electrón, indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- A. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ reacciona con 12 moles de H^+ en la semirreacción correspondiente.
- B. 2 mol de Cl^- forman un mol de gas cloro en la semirreacción correspondiente.
- C. la semirreacción de oxidación produce un mol de electrones.
- D. es necesario multiplicar por 3 la semirreacción de reducción para el correcto balanceo.

22. Después de balancear la siguiente reacción por método de ion-electrón en medio básico, indique cuál alternativa es falsa:



- A. Se forman 5 mol de agua.
- B. Se consumen 2 mol de hidróxido.
- C. La suma de las cargas de los reactivos es igual a 7.
- D. El hipoclorito se oxida a cloruro.

23. El elemento **A** pertenece al segundo periodo de la tabla periódica. El elemento **B** tiene tres protones más que el elemento A. Ninguno de ellos es un gas noble. ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- A. A y B formarán un compuesto iónico.
- B. A y B formarán un compuesto covalente.
- C. A y B formarán una red metálica.
- D. A y B podrían formar un compuesto iónico o un compuesto covalente.

24. De acuerdo a los valores de electronegatividad en la escala de Pauling dados para los siguientes elementos ficticios:

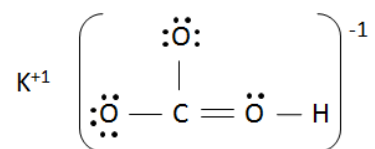
elemento	S	W	U	Y	Z	X	T	V
electronegatividad	0.82	0.93	1.00	2.04	2.20	2.55	2.96	3.04

¿Cuál de los siguientes compuestos hipotéticos presentaría un mayor carácter covalente?

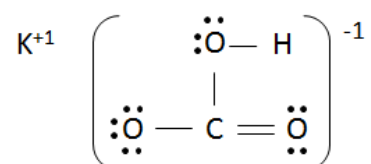
- A. WV
- B. XU
- C. ZX
- D. ST

25. ¿Cuál de las siguientes es la estructura más estable del compuesto KHCO_3 ?

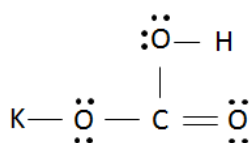
A.



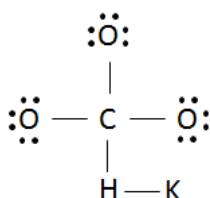
B.



C.



D.



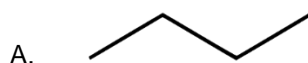
26. El NaF tiene un punto de fusión de 993°C , mientras que el KCl tiene un punto de fusión de 770°C . ¿A qué se debe la diferencia en los puntos de fusión de estos compuestos?

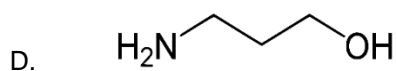
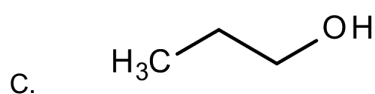
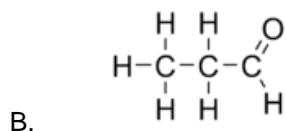
- A. A la diferencia en electronegatividad entre el Cl y el F .
- B. A la diferencia en las cargas de los iones que los forman.
- C. A la diferencia en el tipo de enlace presente en cada compuesto.
- D. A la diferencia en el radio de los iones que forman los compuestos.

27. Se tiene un recipiente que contiene un mol de aire. Si se traslada todo el contenido del recipiente a otro de mayor volumen, ¿cuál de las siguientes es una sugerencia pertinente para mantener la presión inicial?

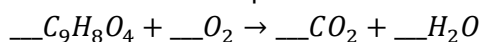
- A. Enfriar el recipiente.
- B. Calentar el recipiente.
- C. Quitar aire del recipiente.
- D. Ninguna de las anteriores.

28. ¿Cuál de los siguientes tiene una mayor presión de vapor, a la misma temperatura y presión externas?



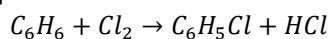


29. Haga el balance de la siguiente ecuación e indique los coeficientes.



- A. 1 / 9 / 9 / 4
 B. 1 / 11 / 9 / 4
 C. 1 / 9 / 9 / 8
 D. 2 / 11 / 18 / 4

30. Considere la siguiente reacción química:



Si usted mezcla 23,4 g de C_6H_6 con 24,85 g de Cl_2 , ¿cuál es el reactivo limitante?

- A. C_6H_6
 B. Cl_2
 C. C_6H_5Cl
 D. No existe reactivo limitante

31. Si se mezclan 50 mL de una solución de NaCl 0,234 mol/L con 75 mL de una solución de $CaCl_2$ 0,138 mol/L, calcule la concentración del ion Cl^- en la solución resultante, en mol/L. Considere volúmenes aditivos.

- A. 0,176 mol/L
 B. 0,270 mol/L
 C. 0,353 mol/L
 D. 0,259 mol/L

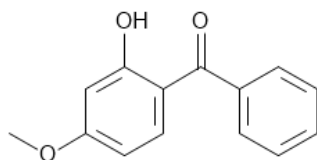
32. ¿Cuántas moléculas de ácido nítrico hay en 124 mL de una solución de HNO_3 1,238 mol/L?

- A. $7,46 \times 10^{23}$
 B. $7,46 \times 10^{22}$
 C. $9,24 \times 10^{22}$
 D. $9,24 \times 10^{23}$

33. Relacione cada enunciado con el modelo atómico respectivo.

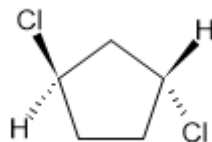
- I. La materia está constituida por partículas indivisibles llamadas átomos
 II. En el átomo, los electrones están incrustados en una esfera cargada positivamente
 III. Los electrones viajan en órbitas circulares alrededor del núcleo

- A. I - Dalton, II - Bohr, III - Schrödinger
 B. I - Dalton, II - Thomson, III - Bohr
 C. I - Rutherford, II - Sommerfeld, III - Bohr
 D. Ninguna de las anteriores
34. Cierta átomo en su estado basal posee dos electrones en su subcapa de mayor energía con números cuánticos $n=3$ y $l=1$ ¿Cuántos electrones posee dicho átomo?
 A. 11
 B. 12
 C. 13
 D. Ninguna de las anteriores
35. Indique cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
 I. La tabla periódica ordena a los elementos de acuerdo a su número de masa
 II. Existen 8 grupos de elementos representativos
 III. Los halógenos poseen 6 electrones de valencia
 IV. El nitrógeno es un gas noble
 A. I, II, III y IV
 B. II, III y IV
 C. Solo III
 D. Ninguna de las anteriores
36. Indique el orden correcto para la energía de ionización de los siguientes elementos:
 A. $K < Li < B$
 B. $Li < K < B$
 C. $B < Li < K$
 D. Ninguna de las anteriores
37. ¿Cuál de los siguientes compuestos posee el menor punto de ebullición?
 A. $CH_3CH_2CH_2NH_2$
 B. $CH_3CH_2NHCH_3$
 C. $(CH_3)_3N$
 D. $(CH_3)_3CNH_2$
38. ¿Qué grupo funcional no está presente en el siguiente compuesto utilizado en bloqueadores solares?



- A. éter
 B. éster
 C. cetona
 D. alcohol

39. ¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto?



- A. *cis*-1,3-diclorociclopentano
- B. *trans*-1,4 diclorociclopentano
- C. *cis*-1,2-diclorociclopentano
- D. *trans*-1,3-diclorociclopentano

40. El ángulo C–C–N en el acetonitrilo, $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{N}$, es:

- A. 60°
- B. $109,5^\circ$
- C. 120°
- D. 180°

CONSTANTES, FÓRMULAS Y CONVERSIONES

$N_A = 6,022 \times 10^{23}$
$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$
$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$
$K = ^\circ\text{C} + 273,15$
$1 \text{ kg} = 2,2 \text{ libras (lb)}$
$PV = n \cdot R \cdot T$
$R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr} = 101\,325 \text{ Pa} = 101\,325 \text{ N/m}^2$
$d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/mL (a T ambiente)}$
$1 \text{ pulgada} = 2,54 \text{ cm}$
Volumen de un cilindro = $\pi \cdot r^2 \cdot h$
Volumen de una esfera = $\frac{4}{3} \pi \cdot r^3$
$1 \text{ J} = 6,42 \times 10^{18} \text{ eV}$ $1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$

Tabla Periódica de los elementos

Elementos del grupo principal		Elementos de transición										Elementos de transición interna						
1A (1)		8B (8) (9) (10) (11)										Elementos de transición interna						
Elementos del grupo principal		Elementos de transición										Elementos de transición interna						
1A (1)		8B (8) (9) (10) (11)										Elementos de transición interna						
1	1 H 1.008	2A (2)	3A (13)	4A (14)	5A (15)	6A (16)	7A (17)	8A (18)	11A (1)	12A (2)	13A (13)	14A (14)	15A (15)	16A (16)	17A (17)	18A (18)	2 He 4.003	
2	3 Li 6.941	4 Be 9.012	5A (15)	6A (16)	7A (17)	8A (18)	9 F 19.00	10 Ne 20.18	11A (1)	12A (2)	13A (13)	14A (14)	15A (15)	16A (16)	17A (17)	18A (18)	2 He 4.003	
3	11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.98	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95	11A (1)	12A (2)	13A (13)	14A (14)	15A (15)	16A (16)	17A (17)	18A (18)	2 He 4.003	
4	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.41	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
5	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (97.9)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
6	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209.0)	85 At (210.0)	86 Rn (222.0)
7	87 Fr (223.0)	88 Ra (226.0)	89 Ac (227.0)	104 Rf (261.1)	105 Db (262.1)	106 Sg (263.1)	107 Bh (262.1)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (292)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)
6	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (144.9)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 174.0	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2
7	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237.1)	94 Pu (244.1)	95 Am (243.1)	96 Cm (247.1)	97 Bk (247.1)	98 Cf (251.1)	99 Es (252.1)	100 Fm (257.1)	101 Md (258.1)	102 No (259.1)	103 Lr (260.1)	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237.1)

Página de **USO EXCLUSIVO PARA CÁLCULOS**
Nada de lo que aquí escriba será considerado para su calificación

Página de **USO EXCLUSIVO PARA CÁLCULOS**
Nada de lo que aquí escriba será considerado para su calificación