

**ANTES DE INICIAR TU EXAMEN LEE Y SIGUE LAS INSTRUCCIONES SIGUIENTES**

1. En la hoja de respuestas, ESCRIBE el número único de registro (NUR) que te fue proporcionado al momento de la inscripción, PEGA tu ETIQUETA y NO escribas tu nombre.
2. Este examen consta de 56 preguntas de opción múltiple que deberás completar en no más de 180 minutos.
3. Encontrarás una tabla periódica al final del examen que podrías necesitar durante el desarrollo del examen.
4. No se permite el uso de tablas adicionales o formularios.
5. Sólo hay una respuesta correcta (de cuatro opciones) para cada pregunta. Elige la que desde tu punto de vista sea la más razonable, o bien que se acerque más al valor que has calculado.

**CONSTANTES, FÓRMULAS y DATOS**

Número de Avogadro	$N_A = 6.022 \times 10^{23}$	Densidad	$d = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$	Densidad del H <sub>2</sub> O = 1 g/mL = 1g/cm <sup>3</sup>
Equivalencia en Kelvin al cero de la escala Celsius	273.15 K	Cte. Faraday	= 9.6485x10 <sup>4</sup> C/mol e <sup>-</sup>	
Constante universal de los gases (R)	0.082 atm L mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	760 mmHg = 1 atm	I = q/ t ; I = Corriente, q=carga, t= tiempo	
Ley de los gases ideales	PV = n RT ; donde P = presión; V = volumen; n = núm. moles; R = Cte. universal de los gases; T = temperatura			
Ecuación de la dilución	$V_1C_1 = V_2C_2$	Acidez y pH	pH = -log [H <sup>+</sup> ]; pOH = -log [OH <sup>-</sup> ]; pH + pOH = 14	

1. ¿Cuál es la configuración electrónica del ion S<sup>2-</sup>?  
(A) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup> (B) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup> (C) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> (D) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>
2. ¿Cuál es la fórmula correcta para el nitrato de bismuto (V)?  
(A) BiNO<sub>3</sub> (B) Bi<sub>5</sub>NO<sub>3</sub> (C) Bi(NO<sub>2</sub>)<sub>5</sub> (D) Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>5</sub>
3. ¿Qué cantidad de protones (p+), neutrones (n°) y electrones (e-) tiene el <sup>206</sup>Pb?  
(A) p+ = 124, n° = 82, e- = 82 (B) p+ = 206, n° = 82, e- = 124 (C) p+ = 82, n° = 124, e- = 82 (D) p+ = 124, n° = 82, e- = 206
4. Dada la siguiente configuración electrónica, determine de que elemento se trata  
[Ar] 

↑↓	↑↓	↑	↑	↑
3d				

↑↓
4s

  
(A) Cobalto (B) Rodio (C) Iridio (D) Cromo
5. Coloque los siguientes iones por orden de tamaño decreciente: K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup> y Ca<sup>2+</sup>  
(A) Ca<sup>2+</sup> > K<sup>+</sup> > Cl<sup>-</sup> > S<sup>2-</sup> (B) S<sup>2-</sup> > K<sup>+</sup> > Cl<sup>-</sup> > Ca<sup>2+</sup> (C) S<sup>2-</sup> > Cl<sup>-</sup> > K<sup>+</sup> > Ca<sup>2+</sup> (D) Ca<sup>2+</sup> > Cl<sup>-</sup> > K<sup>+</sup> > S<sup>2-</sup>
6. ¿Cuál de los siguientes elementos presenta una menor electronegatividad?  
(A) F (B) Zn (C) I (D) K
7. ¿Cuáles de los siguientes compuestos son especies iónicas? i) CO<sub>2</sub> ii) ZnCl<sub>2</sub> iii) CaCO<sub>3</sub> iv) PH<sub>3</sub>  
(A) i y ii (B) ii y iii (C) iii y iv (D) i y iv
8. ¿Cuál de las siguientes fórmulas correspondientes a compuestos iónicos es correcta?  
(A) KMnO<sub>4</sub> (B) K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> (C) MgCl<sub>3</sub> (D) Mg<sub>3</sub>Cl
9. Dé el nombre de los siguientes compuestos: i) PCl<sub>5</sub> ii) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> iii) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
(A) i) Cloruro de fósforo, ii) Óxido de aluminio, iii) Óxido ferroso (B) i) Cloruro de fósforo, ii) Trióxido de aluminio, iii) Óxido férrico (C) i) Pentacloruro de fósforo, ii) Óxido de aluminio, iii) Óxido férrico (D) i) Pentacloruro de fósforo, ii) Anhídrido de aluminio, iii) Óxido ferroso
10. ¿Cuál de las siguientes especies químicas presenta una geometría angular?  
(A) CO<sub>2</sub> (B) H<sub>2</sub>O (C) NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (D) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
11. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta enlaces múltiples en su estructura?  
(A) PH<sub>3</sub> (B) ICl<sub>7</sub> (C) CO (D) CH<sub>3</sub>SH
12. ¿Qué partícula falta en el siguiente proceso nuclear <sup>23</sup><sub>11</sub>Na + <sup>4</sup><sub>2</sub>He → <sup>26</sup><sub>12</sub>Mg + \_\_\_?  
(A) <sup>1</sup><sub>1</sub>H (B) <sup>64</sup><sub>28</sub>Ni (C) <sup>0</sup><sub>1</sub>β (D) <sup>0</sup><sub>1</sub>n

~~~~~ Tome en cuenta la siguiente información para contestar las preguntas 13–16:

La teobromina es un alcaloide que se encuentra en el cacao y cuya fórmula molecular es  $C_7H_8N_4O_2$ .

13. ¿Cuál es el peso molecular de la teobromina?

|             |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|
| (A) 43.03 g | (B) 180.17 g | (C) 164.17 g | (D) 152.16 g |
|-------------|--------------|--------------|--------------|

14. ¿A cuántos moles equivalen 79.98 g de teobromina?

|                         |                           |                          |                  |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|
| (A) A menos de 0.25 mol | (B) Entre 0.26 y 0.50 mol | (C) Entre 0.51 y 1.0 mol | (D) Más de 1 mol |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|

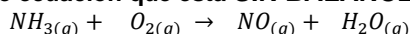
15. ¿Cuántos átomos de nitrógeno hay en 12.8 g de teobromina?

|                                  |                                  |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| (A) $4.29 \times 10^{22}$ átomos | (B) $7.16 \times 10^{23}$ átomos | (C) $1.71 \times 10^{23}$ átomos | (D) $1.80 \times 10^{23}$ átomos |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|

16. ¿Cuántas moléculas de teobromina hay en 0.85 g de muestra?

|                                     |                                     |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (A) $2.84 \times 10^{21}$ moléculas | (B) $5.12 \times 10^{23}$ moléculas | (C) $1.19 \times 10^{22}$ moléculas | (D) $3.12 \times 10^{21}$ moléculas |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

~~~~~ Tome en cuenta la siguiente ecuación que está SIN BALANCEAR para responder las preguntas 17–20



17. ¿Cuántos moles de oxígeno gaseoso se requieren para reaccionar con 7.90 kg de amoníaco?

|               |                |                |                 |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| (A) 57.98 mol | (B) 463.80 mol | (C) 579.84 mol | (D) 1159.67 mol |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|

18. ¿Cuántas moléculas de agua gaseosa se forman a partir de 0.56 mol de oxígeno?

|                                    |                                    |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| (A) $2.4 \times 10^{24}$ moléculas | (B) $3.4 \times 10^{23}$ moléculas | (C) $3.6 \times 10^{24}$ moléculas | (D) $4.1 \times 10^{23}$ moléculas |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|

19. ¿Cuántos gramos de óxido de nitrógeno se producen a partir de  $7.89 \times 10^{18}$  moléculas de amoníaco?

|                             |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| (A) $4.37 \times 10^{-7}$ g | (B) $1.31 \times 10^{-5}$ g | (C) $3.93 \times 10^{-4}$ g | (D) $1.57 \times 10^{-3}$ g |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

20. Si se sabe que esta reacción tiene un rendimiento del 78%, ¿Cuántos moles de óxido de nitrógeno se producen si se parte de 127 g de amoníaco?

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (A) 4.23 mol | (B) 3.30 mol | (C) 7.45 mol | (D) 5.81 mol |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

~~~~~

21. Si 42.5 g de NaOH se disuelven en agua y se diluyen a un volumen final de 225 mL ¿Cuál es la concentración molar ( $M = \frac{\text{mol}}{\text{litro}}$ ) de la disolución?

(A) 0.24 M	(B) 1.06 M	(C) 4.72 M	(D) 7.55 M
------------	------------	------------	------------

22. Una muestra de aleación de hierro contiene 92.1 g de Fe, 2.59 g de C y 1.59 g de Cr, ¿Cuál es la masa porcentual del carbono?

(A) 1.65%	(B) 2.70%	(C) 4.34%	(D) 8.54%
-----------	-----------	-----------	-----------

23. La concentración promedio del ion  $SO_4^{2-}$  en el agua de mar es de 0.89 ppm. ¿Cuál es la molaridad (M) del  $SO_4^{2-}$  en un litro de agua de mar?

(A) $9.3 \times 10^{-6}$ M	(B) $8.9 \times 10^{-4}$ M	(C) $7.8 \times 10^{-3}$ M	(D) $8.9 \times 10^{-1}$ M
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

24. ¿Cuál de las siguientes especies químicas es considerada como una base de Lewis?

(A) $NH_4^+$	(B) $CO_2$	(C) $Ag^+$	(D) $PH_3$
--------------	------------	------------	------------

25. ¿Cuál de las siguientes especies es considerada como un anfótero?

(A) $CO_3^{2-}$	(B) $HCO_3^-$	(C) $H_2CO_3$	(D) $NH_4^+$
-----------------	---------------	---------------	--------------

26. ¿Cuáles son los ácidos conjugados de las bases i)  $CN^-$  ii)  $SO_4^{2-}$  iii)  $F^-$ ?

(A) i) $H_2CN$ ii) $H_2SO_4$ iii) $HF$	(B) i) $HCN$ ii) $SO_3$ iii) $H_2F$	(C) i) $HCN$ ii) $H_2SO_4$ iii) $HF$	(D) i) $HCN$ ii) $HSO_4^-$ iii) $HF$
----------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

27. ¿Qué concentración del ión  $OH^-$  existe en una solución de  $Sr(OH)_2$  0.00213 M?

(A) $4.26 \times 10^{-3}$ M	(B) $2.13 \times 10^{-3}$ M	(C) $6.39 \times 10^{-3}$ M	(D) $1.06 \times 10^{-3}$ M
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

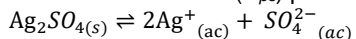
28. El pH de una solución de  $HClO_4$  es de 2.48 ¿Cuál es la concentración molar (M) de iones  $H^+$  en esta solución?

(A) $3.3 \times 10^{-3}$ M	(B) $3.0 \times 10^2$ M	(C) $6.6 \times 10^{-3}$ M	(D) $6.0 \times 10^2$ M
----------------------------	-------------------------	----------------------------	-------------------------

29. El  $pK_a$  de un ácido débil HA es de 5.35. ¿Cuál es la concentración del anión  $A^-$  en una solución 0.100 M?

(A) $1.33 \times 10^{-3}$ M	(B) $4.46 \times 10^{-6}$ M	(C) $6.62 \times 10^{-4}$ M	(D) $4.47 \times 10^{-7}$ M
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

30. ¿Cuál es la expresión de la constante del producto de solubilidad ( $K_{ps}$ ) para la siguiente reacción?



(A) $K_{ps} = \frac{[Ag_2SO_4]}{[Ag^+]^2[SO_4^{2-}]}$	(B) $K_{ps} = \frac{[Ag^+]^2[SO_4^{2-}]}{[Ag_2SO_4]}$	(C) $K_{ps} = [SO_4^{2-}][Ag_2SO_4]$	(D) $K_{ps} = [Ag^+]^2[SO_4^{2-}]$
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

31. En la reacción:  $Cr_2O_7^{2-} + C_2O_4^{2-} \rightleftharpoons Cr^{3+} + CO_2$  ¿qué átomo se oxida?

(A) El cromo	(B) El carbono	(C) El oxígeno	(D) No hay oxidación
--------------	----------------	----------------	----------------------

32. En la reacción:  $Mn^{2+} + H_2O_2 \rightleftharpoons MnO_2 + H_2O$  ¿cuál es el agente reductor?

(A) $Mn^{2+}$	(B) $H_2O_2$	(C) $MnO_2$	(D) $H_2O$
---------------	--------------	-------------	------------

33. La reacción  $Cu^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$  describe el proceso de electrodeposición de cobre. Si se depositaron 404 mg de cobre después de aplicar una corriente constante durante 5.0 h ¿cuál es el valor de esa corriente?

(A) 14.7 A	(B) 1.47 A	(C) 0.68 A	(D) 0.068 A
------------	------------	------------	-------------

~~~~~ Tome en cuenta la siguiente información para responder las preguntas 34–37

El ácido clorhídrico concentrado (HCl) se comercializa como una solución al 37.0% p/p y tiene una densidad de 1.12 g/mL.

34. ¿Cuántos moles de HCl existen en 45.8 mL de HCl(s) concentrado?

|                     |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| (A) 0.37 mol de HCl | (B) 0.51 mol de HCl | (C) 1.26 mol de HCl | (D) 1.40 mol de HCl |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

35. Si se requieren preparar 125 mL de una solución que contenga 0.86 moles de HCl ¿cuántos mL de HCl concentrado se requieren?

|                    |                       |                        |                   |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| (A) Menos de 50 mL | (B) Entre 51 y 100 mL | (C) Entre 101 y 125 mL | (D) Más de 125 mL |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|

36. Si 23 mL de HCl concentrado se aforan a 500 mL ¿cuál es el pH de esta solución?

|          |         |          |          |
|----------|---------|----------|----------|
| (A) 0.15 | (B) 1.0 | (C) 0.30 | (D) 0.10 |
|----------|---------|----------|----------|

37. Si se tiene una solución de NaOH con pH = 11.09, ¿Cuántos mL de HCl concentrado se requieren para la neutralización total del NaOH?

|             |             |            |            |
|-------------|-------------|------------|------------|
| (A) 0.11 mL | (B) 0.04 mL | (C) 1.0 mL | (D) 0.4 mL |
|-------------|-------------|------------|------------|

~~~~~ Para los siguientes problemas de gases ideales, consulte la sección de CONSTANTES Y FÓRMULAS.

38. Se determinó que a 1.00 atm y 21 °C el volumen de un gas es de 785 L. ¿Qué volumen ocupará el gas a 28 °C y 1.00 atm de presión? Tome en cuenta que  $V_i/T_i = V_f/T_f$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (A) 202 L | (B) 650 L | (C) 804 L | (D) 850 L |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

39. ¿Cuántos gramos de oxígeno ( $O_2$ ) hay en un cilindro del gas de 50.0 L a 21 °C y 15.7 atm de presión?

|                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (A) $4.55 \times 10^2$ g | (B) $1.04 \times 10^3$ g | (C) $1.19 \times 10^4$ g | (D) $5.20 \times 10^2$ g |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

40. ¿Cuál es la densidad del oxígeno ( $O_2$ ) en g/L a 25 °C y 0.850 atm de presión? Recuerde que  $PM = g/mol$

|              |              |               |              |
|--------------|--------------|---------------|--------------|
| (A) 1.11 g/L | (B) 6.63 g/L | (C) 13.27 g/L | (D) 0.55 g/L |
|--------------|--------------|---------------|--------------|

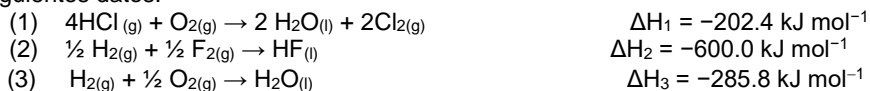
41. Un experimento requiere 3.50 moles de  $Cl_2$ . ¿Qué volumen ocupará este gas a 34°C y 4 atm de presión?

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| (A) 2.44 L | (B) 11.0 L | (C) 16.9 L | (D) 22.0 L |
|------------|------------|------------|------------|

42. El carburo de calcio ( $CaC_2$ ) reacciona con agua para formar  $Ca(OH)_2$  y acetileno gaseoso ( $C_2H_2$ ). Calcule el volumen en litros de acetileno producido a 26 °C y 684 mmHg a partir de 0.05 mol de  $CaC_2$ .

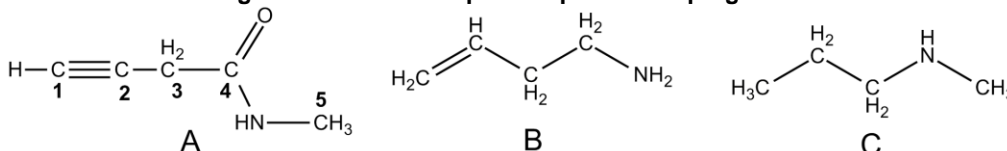
|             |            |            |            |
|-------------|------------|------------|------------|
| (A) 0.118 L | (B) 13.6 L | (C) 1.36 L | (D) 11.8 L |
|-------------|------------|------------|------------|

~~~~~  
43. Usando la ley de Hess, calcule el  $\Delta H^\circ$  para la reacción  $2 HCl_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2 HF_{(l)} + Cl_{2(g)}$  a partir de sus elementos. Considere los siguientes datos:



(A) $-1015.4 \text{ kJ mol}^{-1}$	(B) $+1015.4 \text{ kJ mol}^{-1}$	(C) $-1587.0 \text{ kJ mol}^{-1}$	(D) $+1587.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Utilice las siguientes moléculas para responder las preguntas 44–46.



44. ¿Cuál es el nombre IUPAC para la molécula **C**?

(A) Metilamina	(B) <i>N</i> , -Metil- <i>N</i> -propilamida	(C) <i>N</i> -metil- <i>N</i> -propilamina	(D) <i>n</i> -Propilamina
----------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------	---------------------------

45. ¿Qué tipo de compuesto orgánico es **A**?

(A) Amina	(B) Amida	(C) Cetona	(D) Ácido carboxílico
-----------	-----------	------------	-----------------------

46. Selecciona la respuesta que mejor explique la relación que guardan los compuestos **A**, **B** y **C**

(A) A y B son isómeros	(B) B y C son isómeros	(C) Todos son isómeros estructurales	(D) No tienen relación
------------------------	------------------------	--------------------------------------	------------------------

Con base en los datos de la siguiente tabla, conteste las preguntas 47–56

Nombre de la sustancia	Fórmula	Punto de fusión en °C	Punto normal de ebullición (a 1 atm) en °C
Anilina	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> N	-6.3	184.0
Tolueno	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	-95.0	111.0
Anisol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	-37.0	154.0
Dietiléter	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	-116.3	34.6
Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	-114.1	78.0
Butanona	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	-86.0	80.0

47. Si tomamos una muestra de 12.0 g de cada una de estas sustancias, ¿cuál de ellas presentará un menor volumen (en litros) a 450 °C y 0.75 atmósfera de presión?

(A) Anilina	(B) Tolueno	(C) Anisol	(D) Butanona
-------------	-------------	------------	--------------

48. ¿Cuántos de estos compuestos son aromáticos?

(A) Cuatro	(B) Tres	(C) Dos	(D) Uno
------------	----------	---------	---------

49. ¿Cuántos de estos compuestos presentan hibridación sp<sup>2</sup> en al menos un átomo de carbono?

(A) Cuatro	(B) Tres	(C) Dos	(D) Uno
------------	----------	---------	---------

50. A una temperatura de 305 K y P = 760 mmHg. ¿cuántas de esas sustancias se encuentran en estado gaseoso?

(A) Una	(B) Tres	(C) Dos	(D) Ninguna
---------	----------	---------	-------------

51. ¿Cuántos de estos compuestos son isómeros?

(A) Cuatro	(B) Tres	(C) Dos	(D) Ninguno
------------	----------	---------	-------------

52. Si se mezclan 9.8 g de butanona con 6.4 de butanol, ¿cuál es la fracción molar del butanol?

(A) Menos de 0.40	(B) Entre 0.41 y 0.60	(C) Entre 0.61 y 0.80	(D) Mayor a 0.80
-------------------	-----------------------	-----------------------	------------------

53. Si se toma una muestra de 35.8 g de anilina ¿cuántos moles de anilina hay en la muestra?

(A) Menos de 0.25 mol	(B) Entre 0.35 y 0.50 mol	(C) Entre 0.50 mol y 0.75 mol	(D) Más de 0.75 mol
-----------------------	---------------------------	-------------------------------	---------------------

54. Si se toman 0.38 g de estas sustancias, ¿cuál de ellas tendrá un mayor número de moléculas?

(A) Anilina	(B) Tolueno	(C) Anisol	(D) Butanona
-------------	-------------	------------	--------------

55. En la anilina, ¿qué porcentaje (%) en masa le corresponde al nitrógeno?

(A) Menor al 10%	(B) Entre el 11% y 20 %	(C) Entre 21% y 30%	(D) Mayor al 30%
------------------	-------------------------	---------------------	------------------

56. La combustión del anisol produce CO<sub>2</sub> y vapor de agua. ¿Cuántos gramos de CO<sub>2</sub> se producen al hacerse reaccionar 8.90 mol de anisol con 78 L de O<sub>2</sub>? Tome en cuenta el concepto de reactivo limitante y considere que la reacción se lleva a cabo a 25 °C y 1 atm, y que los gases tienen un comportamiento ideal.

(A) 115.30 g CO <sub>2</sub>	(B) 140.40 g CO <sub>2</sub>	(C) 308.06 g CO <sub>2</sub>	(D) 340.90 g CO <sub>2</sub>
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

¡Mucho Éxito!