

**Química**  
**Nivel medio**  
**Prueba 1**

Jueves 11 de mayo de 2017 (tarde)

45 minutos

---

**Instrucciones para los alumnos**

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Como referencia, se incluye la tabla periódica en la página 2 de esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[30 puntos]**.

Tabla periódica

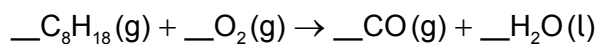
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 <b>H</b> 1,01																		2 <b>He</b> 4,00
2	3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01																9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18
3	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31																17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
4	19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	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> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,90	
5	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> 95,96	43 <b>Tc</b> (98)	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	
6	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> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)	
7	87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 ‡ <b>Ac</b> (227)	104 <b>Rf</b> (267)	105 <b>Db</b> (268)	106 <b>Sg</b> (269)	107 <b>Bh</b> (270)	108 <b>Hs</b> (269)	109 <b>Mt</b> (278)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (281)	112 <b>Cn</b> (285)	113 <b>Unt</b> (286)	114 <b>Uug</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)	116 <b>Uuh</b> (293)	117 <b>Uus</b> (294)	118 <b>Uuo</b> (294)	
			†	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (145)	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> 173,05	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)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)		

Número atómico

Elemento

Masa atómica relativa

1. ¿Cuál es la suma de los coeficientes cuando la ecuación se ajusta con números enteros?



- A. 26,5  
B. 30  
C. 53  
D. 61
2. ¿Cuántos moles de átomos de oxígeno hay en 0,500 moles de sulfato de hierro(II) y amonio hidratado,  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ ?
- A. 4,00  
B. 7,00  
C. 8,00  
D. 14,00
3. ¿Cuál es el volumen máximo de  $\text{CO}_2(\text{g})$  producido, en  $\text{dm}^3$ , cuando 1,00 g de  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  reacciona con  $20,0 \text{ cm}^3$  de  $\text{HCl}(\text{aq})$   $2,00 \text{ mol dm}^{-3}$ ?



Volumen molar del gas =  $22,7 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ;  $M_r(\text{CaCO}_3) = 100,00$

- A.  $\frac{1}{2} \times \frac{20,0 \times 2,00}{1000} \times 22,7$   
B.  $\frac{20,0 \times 2,00}{1000} \times 22,7$   
C.  $\frac{1,00}{100,00} \times 22,7$   
D.  $\frac{1,00}{100,00} \times 2 \times 22,7$

4. ¿Qué factores afectan al volumen molar de un gas ideal?

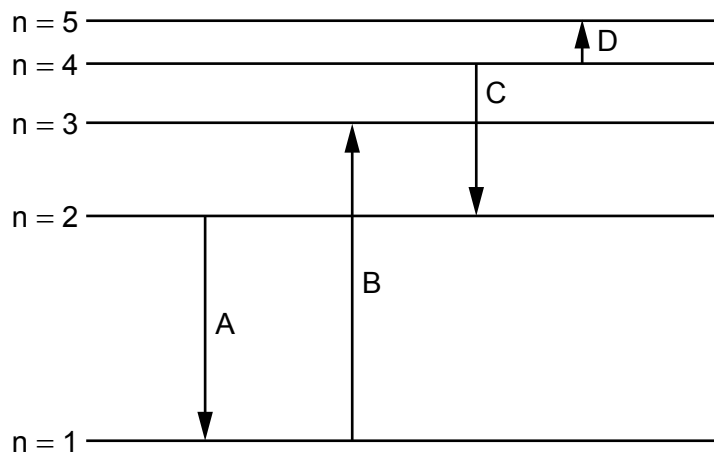
- I. Presión
- II. Temperatura
- III. Fórmula empírica

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

5. ¿Qué representa  ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$ ?

- A. Un ion con 12 protones y 24 neutrones
- B. Un ion con 14 protones y 24 neutrones
- C. Un ion con 12 protones y 12 neutrones
- D. Un ion con 12 protones y 22 neutrones

6. ¿Qué transición electrónica emite radiación de mayor longitud de onda?



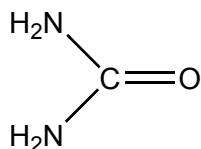
7. ¿Qué propiedad aumenta hacia abajo en el grupo 1, metales alcalinos?

- A. Radio atómico
- B. Electronegatividad
- C. Energía de primera ionización
- D. Punto de fusión

8. ¿Qué elemento es un lantánido?

- A. Hf
- B. Tb
- C. U
- D. Y

9. ¿Cuántos electrones enlazantes hay en la molécula de urea?



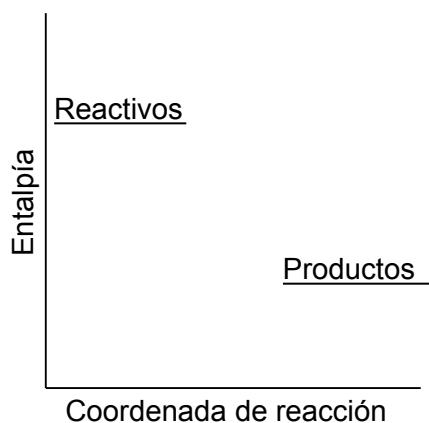
- A. 8
  - B. 16
  - C. 20
  - D. 24
10. ¿Qué enlaces son la causa de que el punto de ebullición del agua sea significativamente más elevado que el del sulfuro de hidrógeno?
- A. London (dispersión)
  - B. Covalente
  - C. Iónico
  - D. De hidrógeno
11. ¿Cuáles son aproximadamente los ángulos de enlace y la estructura del SiO<sub>2</sub> cristalino?

	O-Si-O	Estructura
A.	90°	molécula gigante
B.	109°	molécula gigante
C.	180°	molécula pequeña
D.	180°	molécula gigante

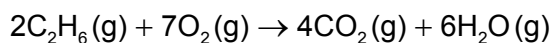
12. ¿Qué metal presenta enlace metálico más potente?

- A. Li
- B. Na
- C. K
- D. Rb

13. ¿Qué se puede deducir de este perfil de reacción?



- A. Los reactivos son menos estables que los productos y la reacción es exotérmica.
  - B. Los reactivos son menos estables que los productos y la reacción es endotérmica.
  - C. Los reactivos son más estables que los productos y la reacción es exotérmica.
  - D. Los reactivos son más estables que los productos y la reacción es endotérmica.
14. ¿Por qué el valor de la variación de entalpía de esta reacción calculada a partir de datos de entalpías de enlace es menos exacto que la calculada a partir de las entalpías estándar de formación?



- A. Todos los productos y reactivos son gases.
- B. Para muchos compuestos, los datos de entalpía de enlace son valores medios.
- C. Los elementos no tienen entalpía estándar de formación.
- D. Las entalpías estándar de formación se refieren a un mol.

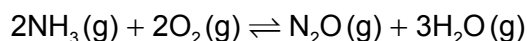
15. ¿Qué se puede deducir del hecho de que el ozono absorbe radiación UV en la región de 340 nm y el oxígeno molecular en la región de 242 nm?
- A. El enlace entre los átomos en el oxígeno molecular es un enlace doble.
  - B. En el ozono, los enlaces están deslocalizados.
  - C. Los enlaces entre los átomos en el ozono son más fuertes que los del oxígeno molecular.
  - D. Los enlaces entre los átomos en el oxígeno molecular necesitan más energía para romperse.

Las preguntas 16 y 17 se refieren a la siguiente reacción:



16. ¿Qué cambio **no** aumenta la velocidad de reacción inicial cuando se añade  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  a un exceso de  $\text{HCl}(\text{aq})$ ?
- A. Disminución del tamaño de las partículas de  $\text{CaCO}_3(\text{s})$
  - B. Aumento de la temperatura de la mezcla de reacción
  - C. Aumento de la concentración de  $\text{HCl}(\text{aq})$ , manteniendo el mismo volumen
  - D. Aumento de volumen de  $\text{HCl}(\text{aq})$ , manteniendo la misma concentración
17. ¿Qué métodos se pueden utilizar para monitorizar el progreso de esta reacción?
- I. Cambio de color de esta mezcla de reacción
  - II. Cambio de masa de esta mezcla de reacción
  - III. Cambio de volumen del gas que se desprende
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III

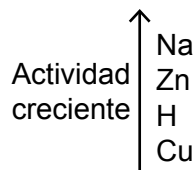
18. ¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio,  $K_c$ , para la siguiente reacción?



- A.  $\frac{3[\text{H}_2\text{O}][\text{N}_2\text{O}]}{2[\text{NH}_3]2[\text{O}_2]}$
- B.  $\frac{[\text{NH}_3]^2 [\text{O}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]^3}$
- C.  $\frac{2[\text{NH}_3]2[\text{O}_2]}{3[\text{H}_2\text{O}][\text{N}_2\text{O}]}$
- D.  $\frac{[\text{N}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{NH}_3]^2 [\text{O}_2]^2}$

19. ¿Cuál de los siguientes **no** reacciona con HCl (aq) diluido?

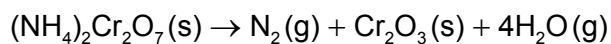
Extracto de la serie de actividades



- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- B. Cu
- C. Zn
- D. CuO
20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A. Un ácido débil es un donante de protones y su solución acuosa presenta buena conductividad.
- B. Un ácido débil es un donante de protones y su solución acuosa presenta baja conductividad.
- C. Un ácido débil es un receptor de protones y su solución acuosa presenta buena conductividad.
- D. Un ácido débil es un receptor de protones y su solución acuosa presenta baja conductividad.



21. ¿Qué elemento se reduce en la siguiente descomposición?



- A. N
- B. H
- C. Cr
- D. O

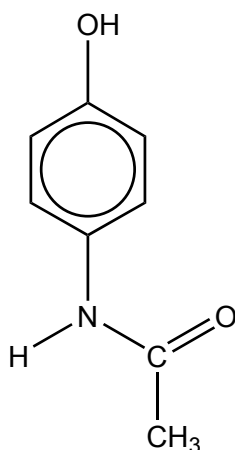
22. ¿Cuál de las siguientes **no** es una reacción rédox?

- A.  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
- B.  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- C.  $2\text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s})$
- D.  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

23. ¿Qué sucede en el ánodo (electrodo positivo) durante la electrólisis de bromuro de estroncio fundido?

- A. Formación de bromo y oxidación
- B. Formación de bromo y reducción
- C. Formación de estroncio y oxidación
- D. Formación de estroncio y reducción

24. ¿Qué grupo funcional está presente en el paracetamol?



- A. Carboxilo
- B. Amino
- C. Nitrilo
- D. Hidroxilo

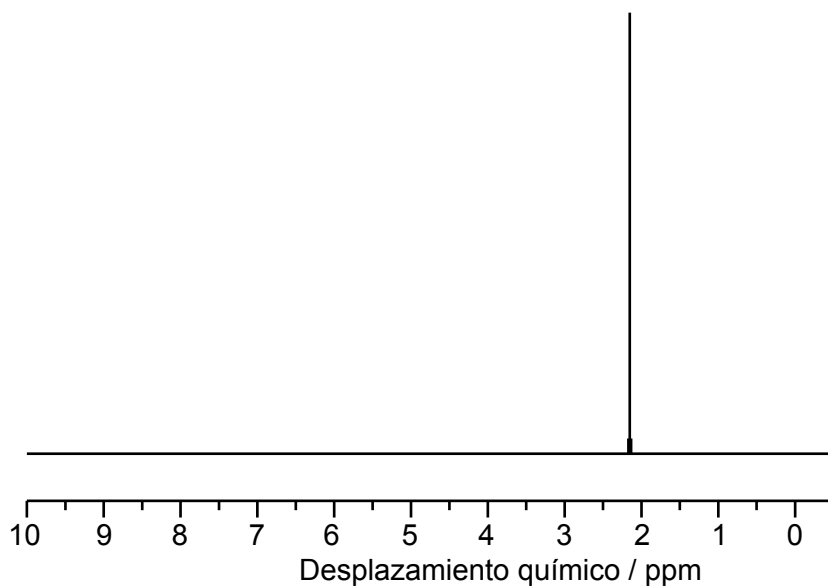
25. ¿Qué opción describe la reacción entre un halógeno y etano?

	<b>Mecanismo</b>	<b>Rotura del enlace del halógeno</b>
A.	radicales libres	homolítica
B.	radicales libres	heterolítica
C.	adición	homolítica
D.	adición	heterolítica

26. ¿Qué condiciones se utilizan para convertir etanol en etanal?

- A. Exceso de agente oxidante y reflujo
- B. Exceso de agente oxidante y destilación
- C. Exceso de etanol y reflujo
- D. Exceso de etanol y destilación

27. ¿Qué compuesto contiene un átomo de carbono secundario?
- A.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
  - B.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$
  - C.  $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$
  - D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
28. ¿Qué información se puede obtener a partir de un espectro infrarrojo (IR)?
- A. La energía de ionización del elemento más abundante
  - B. El número de elementos diferentes en el compuesto
  - C. Los enlaces presentes en una molécula
  - D. La fórmula molecular del compuesto
29. ¿Qué se puede deducir del siguiente espectro de RMN de  $^1\text{H}$ ?



- A. En la molécula hay un solo átomo de hidrógeno.
- B. En la molécula hay solo un ambiente de hidrógeno.
- C. La molécula es un hidrocarburo.
- D. En el elemento hay un solo isótopo.

30. ¿Cuál es la relación gráfica entre  $n$  y  $T$  en la ecuación de un gas ideal,  $pV = nRT$ , si todas las demás variables se mantienen constantes?

