

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

Miércoles 8 de noviembre 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	Número atómico																	2 <b>He</b> 4,00	
2	3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	Elemento																	9 <b>F</b> 19,00
3	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31	Masa atómica relativa																	17 <b>Cl</b> 35,45
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)					

1. ¿Cuántos átomos de nitrógeno hay en 0,50 mol de  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ?

- A. 1
- B. 2
- C.  $3,01 \times 10^{23}$
- D.  $6,02 \times 10^{23}$

2. ¿Cuál es el valor de  $x$  cuando 32,2 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  se calientan originando 14,2 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidro?  $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$ ;  $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142$ .



- A. 0,1
- B. 1
- C. 5
- D. 10

3. ¿Cuántos gramos de azida de sodio,  $\text{NaN}_3$ , se necesitan para producir 68,1 dm<sup>3</sup> de  $\text{N}_2$  (g) a PTN? Volumen molar a PTN = 22,7 dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup>;  $M_r(\text{NaN}_3) = 65,0$ .



- A. 32,5
- B. 65,0
- C. 130,0
- D. 195,0

4. ¿Cuál es la suma de los coeficientes cuando se ajusta la siguiente ecuación con los números enteros más pequeños?



- A. 4
- B. 5
- C. 9
- D. 10

5. ¿Cuál es el número de protones y el número de neutrones en el  $^{131}\text{I}$ ?

	Protones	Neutrones
A.	53	78
B.	53	131
C.	78	53
D.	131	53

6. ¿Cuál es la configuración electrónica de un átomo de cromo en su estado fundamental?

- A.  $[\text{Ne}]3s^23p^64s^13d^4$
- B.  $[\text{Ar}]3d^3$
- C.  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^4$
- D.  $[\text{Ar}]4s^13d^5$

7. ¿Qué tendencias son correctas a lo largo del periodo 3 (del Na al Cl)?

- I. El radio atómico disminuye
  - II. El punto de fusión aumenta
  - III. La energía de primera ionización aumenta
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III

8. ¿Qué óxido se disuelve en agua para dar una solución con pH menor que 7?

- A. MgO
- B. Li<sub>2</sub>O
- C. CaO
- D. P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>

9. Se dan los valores de electronegatividad de cuatro elementos.

C	N	O	F
2,6	3,0	3,4	4,0

¿Cuál serie muestra un orden **creciente** de la polaridad de los **enlaces**?

- A. CO < OF<sub>2</sub> < NO < CF<sub>4</sub>
  - B. CF<sub>4</sub> < CO < OF<sub>2</sub> < NO
  - C. NO < OF<sub>2</sub> < CO < CF<sub>4</sub>
  - D. CF<sub>4</sub> < NO < OF<sub>2</sub> < CO
10. ¿Qué compuesto tiene el enlace C–N más corto?
- A. CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
  - B. (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CNH<sub>2</sub>
  - C. CH<sub>3</sub>CN
  - D. CH<sub>3</sub>CHNH

11. ¿Cuál de las siguientes series muestra un aumento en el enlace de hidrógeno con el agua?

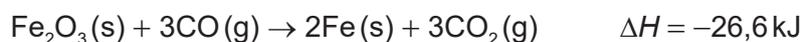
- A. Propano < propanal < propanol < ácido propanoico
- B. Propano < propanol < propanal < ácido propanoico
- C. Propanal < propano < ácido propanoico < propanol
- D. Ácido propanoico < propanol < propanal < propano

12. ¿Qué enunciados son correctos para los metales?

- I. Conducen la corriente eléctrica porque tienen iones que se mueven libremente.
- II. Constan de una red empacada de iones positivos con electrones deslocalizados.
- III. Son maleables porque las capas de iones positivos pueden resbalar entre sí.

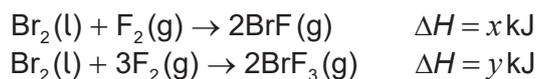
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

13. ¿Qué enunciado es correcto para esta reacción?

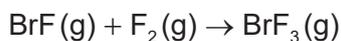


- A. Se liberan 13,3 kJ por cada mol de Fe producido.
- B. Se absorben 26,6 kJ por cada mol de Fe producido.
- C. Se liberan 53,2 kJ por cada mol de Fe producido.
- D. Se liberan 26,6 kJ por cada mol de Fe producido.

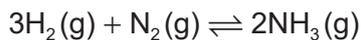
14. Se dan las variaciones de entalpía para dos reacciones.



¿Cuál es la variación de entalpía para la siguiente reacción?



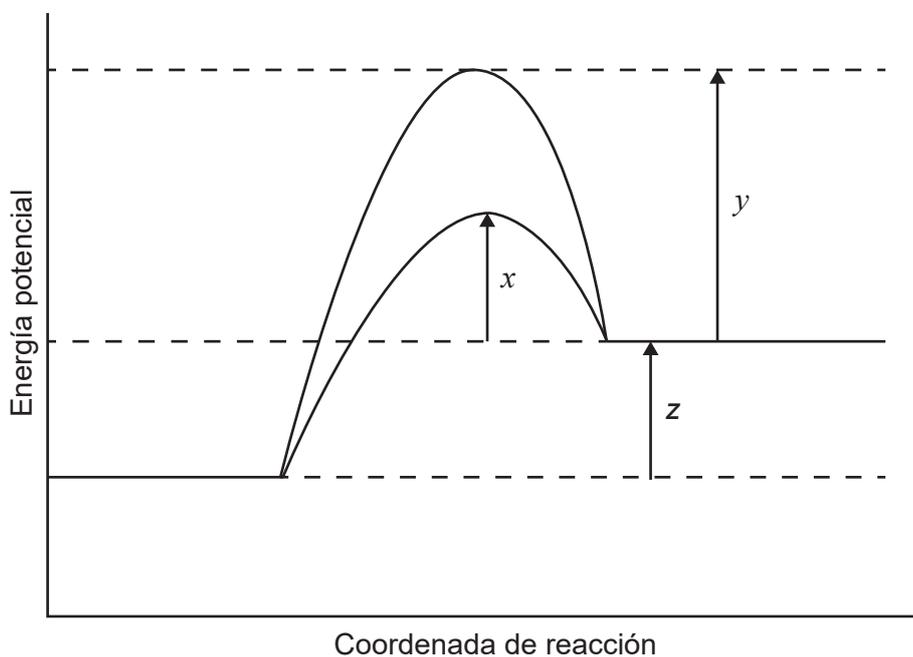
- A.  $x - y$
- B.  $-x + y$
- C.  $\frac{1}{2}(-x + y)$
- D.  $\frac{1}{2}(x - y)$
15. ¿Cuál es la variación de entalpía, en kJ, para la siguiente reacción?



Enlace	Entalpía de enlace / kJ mol <sup>-1</sup>
N≡N	945
H-H	436
N-H	391

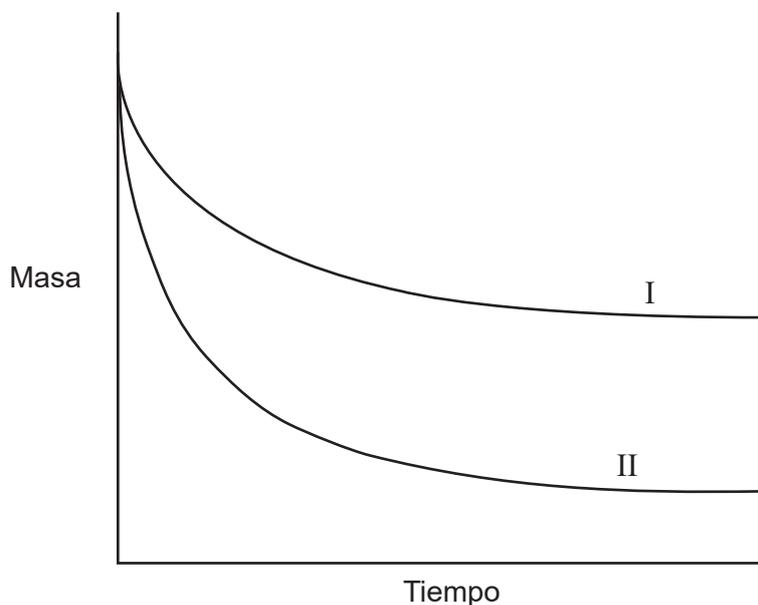
- A.  $(6 \times 391) - [(3 \times 436) + 945]$
- B.  $(3 \times 391) - (436 + 945)$
- C.  $-[(3 \times 436) + 945] + (3 \times 391)$
- D.  $-(6 \times 391) + [(3 \times 436) + 945]$

16. El diagrama muestra el perfil energético para una reacción catalizada y sin catalizar. ¿Cuál representa la variación de entalpía,  $\Delta H$ , y la energía de activación,  $E_a$ , para la reacción **catalizada**?



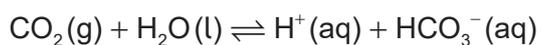
	$\Delta H$	$E_a$ (reacción catalizada)
A.	$z$	$x + z$
B.	$z$	$z + y$
C.	$-z$	$x$
D.	$z + x$	$x$

17. Se añadió exceso de magnesio en polvo a un recipiente que contenía ácido clorhídrico, HCl (aq). La masa del recipiente y su contenido se registró y graficó en función del tiempo (línea I).



¿Qué cambio daría la línea II?

- A. Duplicación de la masa de Mg en polvo
  - B. Uso de la misma masa de cinta de Mg
  - C. Aumento de la temperatura
  - D. Uso del mismo volumen de HCl más concentrado
18. ¿Qué sucederá si se aumenta la presión de la siguiente mezcla de reacción en equilibrio?



- A. El equilibrio se desplazará hacia la derecha y el pH disminuirá.
- B. El equilibrio se desplazará hacia la derecha y el pH aumentará.
- C. El equilibrio se desplazará hacia la izquierda y el pH aumentará.
- D. El equilibrio se desplazará hacia la izquierda y el pH disminuirá.

19.  $10,0\text{ cm}^3$  de una solución acuosa de hidróxido de sodio de  $\text{pH} = 10$  se mezclan con  $990,0\text{ cm}^3$  de agua destilada. ¿Cuál es el pH de la solución resultante?

- A. 8
- B. 9
- C. 11
- D. 12

20. ¿Qué enunciado es **incorrecto** para una solución de  $\text{HCOOH}$   $0,10\text{ mol dm}^{-3}$ ?

- A.  $\text{pH} = 1$
- B.  $[\text{H}^+] \ll 0,10\text{ mol dm}^{-3}$
- C. La  $[\text{HCOO}^-]$  es aproximadamente igual a la  $[\text{H}^+]$
- D. El  $\text{HCOOH}$  está parcialmente ionizado

21. ¿Cuáles son los estados de oxidación del cromo en el  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$  y en el  $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$ ?

	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$	$\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$
A.	+7	+3
B.	+6	+3
C.	+6	+6
D.	+7	+6

22. ¿Cuál de las siguientes es una reacción redox?

- A.  $3\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{MgCl}_2(\text{aq})$
- B.  $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C.  $\text{KCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{KNO}_3(\text{aq})$
- D.  $2\text{NaHCO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

23. ¿Cuál es el tipo de reacción y el producto principal en el **ánodo** (electrodo positivo) cuando se electroliza cloruro de sodio fundido con electrodos de platino?

	Tipo de reacción	Producto
A.	reducción	Cl <sub>2</sub>
B.	oxidación	Cl <sub>2</sub>
C.	reducción	Na
D.	oxidación	Na

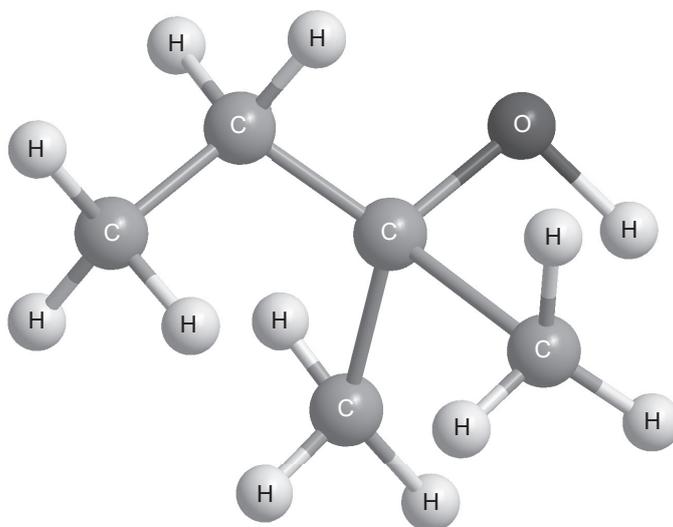
24. ¿Cuál es el producto principal de la reacción entre HCl y 2-buteno?

- A. 1,2-diclorobutano
- B. 2,3-diclorobutano
- C. 1-clorobutano
- D. 2-clorobutano

25. ¿Qué compuesto se puede oxidar cuando se calienta con solución acidificada de dicromato(VI) de potasio?

- A. CH<sub>3</sub>C(O)CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- B. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>
- C. (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>COH
- D. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>COOH

26. ¿Cuál es el nombre de este compuesto, de acuerdo con las reglas de la IUPAC?



- A. 3-metil-3-butanol
  - B. 2-etil-2-propanol
  - C. 2-metil-2-butanol
  - D. 3-metil-2-butanol
27. ¿Qué tipo de reacción se produce entre un alcohol y un ácido carboxílico?
- A. Adición
  - B. Oxidación
  - C. Esterificación
  - D. Polimerización
28. ¿Cuántos isómeros estructurales del  $C_6H_{14}$  existen?
- A. 4
  - B. 5
  - C. 6
  - D. 7

29. ¿Qué información proporcionan la RMN de  $^1\text{H}$ , la EM, y el IR sobre un compuesto orgánico?
- I. La RMN de  $^1\text{H}$ : ambiente(s) químico(s) de los protones
  - II. La EM: patrón de fragmentación
  - III. El IR: tipos de grupos funcionales
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III
30. Un estudiante lleva a cabo una titulación ácido-base usando un pHmetro, pero se olvida de calibrarlo. ¿Qué tipo de error se producirá y cómo afectará a la calidad de las mediciones?
- A. Error aleatorio y menor precisión
  - B. Error sistemático y menor exactitud
  - C. Error sistemático y menor precisión
  - D. Error aleatorio y menor exactitud
-