

Nombre: \_\_\_\_\_

**TEST DE PREGUNTAS MULTIRRESPUESTA (4 puntos)**

Se deberá marcar con una cruz en la HOJA de RESPUESTAS (al final del test) la respuesta correcta de cada pregunta (sólo hay una respuesta válida en cada pregunta). Las preguntas contestadas erróneamente restan 1/4 de las respuestas correctamente respondidas. Las preguntas no contestadas no suman ni bajan la puntuación.

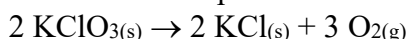
1.- Una disolución de peróxido de hidrógeno comercial tiene una riqueza del 30,0 % en masa de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y una densidad de 1,11 g·cm<sup>-3</sup>. La molaridad (en mol·L<sup>-1</sup>) de la disolución es:

- A) 7,94                      B) 8,82                      C) **9,79**                      D) 11,25

2.- Señalar cuál de las frases siguientes es correcta

- A) **El número de electrones de los iones Na<sup>+</sup> es igual al de los átomos neutros del gas Ne**  
B) Los iones Na<sup>+</sup> y los átomos del gas Ne son isótopos  
C) El número de protones de los iones <sup>23</sup>Na<sup>+</sup> es igual al de los átomos de <sup>22</sup>Ne  
D) La masa atómica de los iones <sup>23</sup>Na<sup>+</sup> es igual al de los átomos de <sup>22</sup>Ne

3.- Una muestra de 3,00 g de KClO<sub>3</sub> se descompone al calentarse según la reacción:



y el oxígeno se recoge a 24 °C y 0,982 atm. ¿Qué volumen (en mL) de oxígeno se obtiene suponiendo un rendimiento del 100 %?

- A) 608                      B) **911**                      C) 1820                      D) 2240

4.- ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al orden creciente correcto de radio atómico y energía de ionización, respectivamente?:

- A) S, O, F y F, O, S    B) F, S, O y O, S, F    C) **F, O, S y S, O, F**    D) O, F, S y O, F, S

5.- El conjunto de números cuánticos que caracteriza al electrón externo del átomo de Cesio en su estado fundamental es

- A) 6, 1, 1, ½              B) 6, 0, 1, ½              C) **6, 0, 0, ½**              D) 6, 1, 0, -½

6.- ¿Cuál es la configuración electrónica más probable del estado fundamental para el ión Mn<sup>2+</sup>? (Z=25):

- A) [Ar]4s<sup>1</sup>3d<sup>4</sup>              B) [Ar]4s<sup>0</sup>3d<sup>3</sup>4p<sup>3</sup>              C) [Ar]4s<sup>0</sup>4p<sup>5</sup>              D) **[Ar]4s<sup>0</sup>3d<sup>5</sup>**

7.- La afinidad electrónica se asocia con uno de los siguientes procesos, en los que A representa un elemento:

- A) A<sub>(aq)</sub> + e<sup>-</sup> → A<sub>(aq)</sub><sup>-</sup>    B) A<sub>(g)</sub> → A<sub>(g)</sub><sup>+</sup> + e<sup>-</sup>    C) 2 A<sub>(g)</sub> → A<sub>2(aq)</sub>    D) **A<sub>(g)</sub> + e<sup>-</sup> → A<sub>(g)</sub><sup>-</sup>**

8.- ¿En cuál de los siguientes compuestos hay orbitales híbridos sp<sup>2</sup>?

- A) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>    B) CH<sub>3</sub>-C≡CH    C) CH<sub>3</sub>-CHOH-CH<sub>3</sub>    D) **CH<sub>2</sub>=CH-C≡CH**

9.- Cuando dos átomos se unen solapándose un orbital p de uno de ellos con un orbital p del otro, entre ellos aparecerá un enlace de tipo:

- A) Siempre de tipo π                      B) **σ o π según la orientación del orbital p**  
C) Siempre de tipo σ                      D) Se formará un orbital híbrido sp<sup>2</sup>

Nombre: \_\_\_\_\_

10.- Un átomo de carbono posee 6 protones, 6 electrones y 6 neutrones; su isótopo posee 8 neutrones y .....

- A) 8 protones y 8 electrones  
B) 8 protones y 6 electrones  
C) **6 protones y 6 electrones**  
D) 6 protones y 8 electrones

11.- Se mezclan 10 mL de una disolución de  $\text{CaSO}_4$  0,6 M con 20 mL de  $\text{CaCl}_2$  0,2 M y se diluye con agua hasta 100 mL. La concentración de iones  $\text{Ca}^{2+}$  será:

- A) 0,3 M  
B) **0,1 M**  
C)  $2,5 \cdot 10^{-2}$  M  
D) 0,01 M

12.- El porcentaje de oxígeno en  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  es:

- A) 53,7  
B) 63,2  
C) **49,6**  
D) 40,5

13.- Dados los siguientes grupos de moléculas, indicar en cuál de ellos todas sus moléculas poseen dobles enlaces:

- A)  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$   
B) **HCHO y HCOOH**  
C)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$  y HF  
D)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$  y  $\text{CH}_4$

14.- ¿Cuál de las siguientes condiciones origina siempre un proceso espontáneo?:

- A)  $\Delta H > 0$  y  $\Delta S > 0$   
B)  $\Delta H > 0$  y  $\Delta S < 0$   
C)  **$\Delta H < 0$  y  $\Delta S > 0$**   
D)  $\Delta H < 0$  y  $\Delta S < 0$

15.- La ecuación de velocidad de una reacción es  $v = k \cdot [\text{X}] \cdot [\text{Y}]^2$ . Si durante la reacción las concentraciones de X e Y aumentan al doble, la velocidad de la reacción:

- A) **Aumenta 8 veces**  
B) Disminuye 8 veces  
C) Aumenta 4 veces  
D) Disminuye 4 veces

16.- Si la constante de velocidad, k, de una reacción se cuadruplica al pasar de 300 K a 310 K, ¿cuál será la energía de activación en  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ :

- A) 100,5  
B) 22,34  
C) 85,6  
D) **107,2**

17.- El valor creciente de las energías de ionización para los elementos: Na, Mg, C, N, F, es:

- A)  $\text{F} < \text{N} < \text{C} < \text{Mg} < \text{Na}$   
B)  **$\text{Na} < \text{Mg} < \text{C} < \text{N} < \text{F}$**   
C)  $\text{F} < \text{C} < \text{N} < \text{Mg} < \text{Na}$   
D)  $\text{Na} < \text{C} < \text{N} < \text{Mg} < \text{F}$

18.- De las siguientes moléculas, indicar cuál es polar:

- A)  $\text{CO}_2$   
B)  $\text{CH}_4$   
C)  **$\text{NH}_3$**   
D)  $\text{BF}_3$

19.- El metanal o formaldehído tiene geometría:

- A) Tetraédrica  
B) **Triangular plana**  
C) Angular  
D) Piramidal triangular

20.- Para la reacción exotérmica  $2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_{2(g)}$  que transcurre a presión y temperatura constantes, ¿qué expresión de las siguientes es correcta?:

- A)  $\Delta H > 0$   
B)  **$\Delta H < \Delta U$**   
C)  $\Delta H = \Delta U$   
D)  $\Delta H > \Delta U$

XXXII OLIMPIADA DE QUÍMICA  
Fase Local  
EXTREMADURA - 2019

Nombre: \_\_\_\_\_

Datos de interés:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$$

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

**Masas atómicas ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ):**

**H = 1; He = 4; C = 12; N = 14; O = 16; P = 31; Cl = 35,5; K = 39 y Fe = 55,8.**

**Calores de formación estándar ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ):**

**$\text{CO}_{2(g)} = -393,5$ ;  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} = -285,8$ ;  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(s)} = -2225$**

Nombre: \_\_\_\_\_

HOJA de RESPUESTAS

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Preguntas correctas: \_\_\_\_\_

Preguntas erróneas: \_\_\_\_\_

Puntuación: \_\_\_\_\_



XXXII OLIMPIADA DE QUÍMICA  
Fase Local  
EXTREMADURA - 2019

Nombre: \_\_\_\_\_

**PROBLEMA 1 (2 puntos)**

Para consumo de un ciclista en pleno ejercicio, se prepara una bebida consistente en una disolución acuosa de sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$  (s)) de fracción molar 0,02 en sacarosa. La densidad de esta bebida resultó ser de  $1,35 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Si la carrera tiene una duración de seis horas y el ciclista consume  $0,667 \text{ kJ}\cdot\text{s}^{-1}$  de energía por encima de sus necesidades normales, determinar la cantidad (en L) de la citada bebida que debe ingerir el ciclista.

---

**Solución:** 2,31 litros



XXXII OLIMPIADA DE QUÍMICA  
Fase Local  
EXTREMADURA - 2019

Nombre: \_\_\_\_\_

**PROBLEMA 2 (2 puntos)**

Un disolvente orgánico volátil tiene una composición centesimal de 52,2 % de carbono, 34,8 % de oxígeno y 13 % de hidrógeno. Una disolución formada por 99 mol de éste disolvente y 1 mol de un soluto no volátil desconocido tiene una concentración molal de 0,219 mol·kg<sup>-1</sup>. Determinar la fórmula molecular del disolvente. Si la presión de vapor del disolvente, a una cierta temperatura, es  $4,23 \cdot 10^{-2}$  atm, calcular la presión de vapor (en Pa) de la disolución citada más arriba, a la misma temperatura y suponiendo comportamiento ideal.

---

**Solución:**

Fórmula molecular: C<sub>2</sub>OH<sub>6</sub>

Presión: 4243,2 Pa

Nombre: \_\_\_\_\_

**PROBLEMA 3 (2 puntos)**

En un recipiente cerrado se introduce la sustancia  $A_{(g)}$  y cuando la presión es de 2,2 atm y la temperatura 300 °C, se alcanza el equilibrio:  $A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)} + C_{(g)}$ , siendo la fracción molar de  $C_{(g)}$  0,4. Calcular:

- Las presiones parciales de A, B y C en el equilibrio;
- $K_c$  a la misma temperatura y
- Si la mezcla se expande, a la misma temperatura, hasta 0,25 atm, ¿cuál será el grado de disociación de A?

---

**Solución:**

- $P_A = 0,44$  atm;  $P_B = 0,88$  atm
- $K_c = 3,75 \cdot 10^{-2}$
- $\alpha = 93,6\%$

Estudiante			Centro	Preguntas Test			Problema 1	Problema 2	Problema 3	Nota Global	
Apellido 1º	Apellido 2º	Nombre		Correctas	Erroneas	Neto					
Romero	Fernández	Juan José	IES Castuera	17	3	16,25	10,00	10,00	10,00	9,25	1º
García	González	Daniel	IES Norba Caesarina	18	2	17,50	10,00	8,00	10,00	9,10	2º
Sánchez	Vargas	Alberto	IES Turgalium	19	1	18,75	1,00	7,00	6,80	6,71	3º
Sánchez-O'Mullony	Martínez	María	IES Francisco de Orellana	17	3	16,25	2,00	5,00	10,00	6,65	
Aguado	Sánchez	Diego	IES Benazaire	18	2	17,50	1,00	8,00	6,67	6,63	
Leandro	Moro	Jesús	IES Gabriel y Galán	18	0	18,00	0,00	7,00	6,67	6,33	
Macayo	Villallobos	Ignacio	Col. El Tomillar	16	2	15,50	2,00	7,00	6,67	6,23	
Fructuoso	Vidal-Aragón	Federico	Col. El Tomillar	16	4	15,00	1,00	7,00	6,67	5,93	
Ramirez	Montáns	Juan Carlos	IES Norba Caesarina	15	4	14,00	2,00	4,00	7,30	5,46	
Moreno	Basanta	Virginia	IES San Pedro de Alcántara	14	6	12,50	0,00	7,00	6,67	5,23	
Suárez	Fernández	Claudia	IES Suárez de Figueroa	13	4	12,00	2,00	5,00	7,00	5,20	
				14	3	13,25	0,00	4,00	6,67	4,78	
				17	2	16,50	0,00	4,00	3,30	4,76	
				18	2	17,50	1,00	5,00	0,30	4,76	
				16	1	15,75	0,00	1,00	6,67	4,68	
				10	3	9,25	0,00	7,00	6,80	4,61	
				13	7	11,25	0,00	5,00	6,70	4,59	
				12	6	10,50	0,00	4,00	8,30	4,56	
				15	5	13,75	0,00	4,00	4,00	4,35	
				14	4	13,00	0,00	7,50	0,20	4,14	
				11	9	8,75	0,00	4,00	7,70	4,09	
				12	5	10,75	0,00	4,00	5,30	4,01	
				11	6	9,50	0,00	1,00	9,00	3,90	
				13	7	11,25	0,00	1,00	6,67	3,78	
				13	6	11,50	0,00	0,50	6,67	3,73	
				12	7	10,25	0,00	3,00	5,33	3,72	
				13	7	11,25	0,00	0,50	6,67	3,68	
				12	6	10,50	0,00	0,50	6,67	3,53	
				10	10	7,50	0,00	4,50	5,00	3,40	
				11	5	9,75	0,00	0,50	6,67	3,38	
				14	6	12,50	0,00	4,00	0,00	3,30	
				11	6	9,50	0,00	0,50	6,50	3,30	
				8	10	5,50	0,00	4,00	6,67	3,23	
				10	8	8,00	0,00	0,50	6,67	3,03	



				14	1	13,75	0,00	1,00	0,20	2,99
				10	10	7,50	0,00	4,00	2,00	2,70
				8	12	5,00	0,00	4,00	2,50	2,30
				12	8	10,00	0,00	1,00	0,00	2,20
				8	12	5,00	0,00	4,00	2,00	2,20
				11	9	8,75	0,00	0,00	1,70	2,09
				10	4	9,00	0,00	0,50	0,40	1,98
				9	10	6,50	0,00	0,00	3,00	1,90
				11	9	8,75	0,00	0,00	0,30	1,81
				7	8	5,00	0,00	0,50	3,50	1,80
				9	5	7,75	0,00	0,00	1,20	1,79
				9	7	7,25	0,00	1,00	0,20	1,69
				9	11	6,25	0,00	0,00	2,00	1,65
				10	10	7,50	0,00	0,50	0,20	1,64
				10	9	7,75	0,00	0,00	0,00	1,55
				8	11	5,25	0,00	0,00	0,20	1,09
				7	13	3,75	0,00	0,50	0,20	0,89