



XXXIV OLIMPIADA DE QUÍMICA

Fase Local EXTREMADURA - 2021

Nombre: _____

TEST DE PREGUNTAS MULTIRRESPUESTA

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.- La composición centesimal de cierto azúcar es: 40,00% de C, 6,67% de H y 53,33% de O. Si tiene una masa molar de 180 g/mol, su fórmula molecular es:

- A) $C_5H_{10}O_5$ B) $C_6H_{12}O_5$ C) $C_5H_{12}O_6$ D) $C_6H_{12}O_6$

2.- Un gas ocupa 320 cm³ a 1028 mbar. ¿Qué volumen tendrá a 1,7 atm?

- A) 187 cm³ B) 122 cm³ C) 191 cm³ D) 159 cm³

3.- La cantidad de KOH necesaria para preparar 200 mL de disolución 0,2 M, es:

- A) 1,25 g B) 2,84 g C) 2,24 g D) 3,25 g

4.- Tenemos ácido nítrico del 40% en masa y densidad 1,25 kg/L. ¿Qué volumen será necesario tomar para preparar 100 mL de concentración 0,3 M?

- A) 3,78 mL B) 4,20 mL C) 6,30 mL D) 2,50 mL

5.- En un mol de Ni₂O₃, el número de iones divalentes y trivalentes será:

- A) $1,4 \cdot 10^{24}$ y $1,1 \cdot 10^{23}$
B) $1,2 \cdot 10^{23}$ y $2,3 \cdot 10^{24}$
C) $1,8 \cdot 10^{24}$ y $1,2 \cdot 10^{24}$
D) $2,2 \cdot 10^{24}$ y $3,2 \cdot 10^{23}$

6.- Sea la ecuación termoquímica $2 C (s) + 2 O_2 (g) \rightarrow 2 CO_2 (g)$; $\Delta H = -787$ kJ. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- A) Al formarse 44 g de CO₂ en esas condiciones se desprenden 393,5 kJ.
B) Dado que $\Delta H < 0$, la formación de dióxido de carbono es un proceso espontáneo.
C) La reacción de formación del CO₂ será muy rápida.
D) Hay un aumento de entropía en el sistema.

7.- De las siguientes reacciones, ¿cuál de ellas tiene $\Delta S > 0$?

- A) $2 Cl (g) \rightarrow Cl_2 (g)$
B) $S (s) + O_2 (g) \rightarrow SO_2 (g)$
C) $2 SO_2 (g) + O_2 (g) \rightarrow 2 SO_3 (g)$
D) $Br_2 (l) \rightarrow Br_2 (g)$



XXXIV OLIMPIADA DE QUÍMICA

Fase Local EXTREMADURA - 2021

Nombre: _____

8.- Sea el equilibrio químico $A(g) + 3 B(g) \rightleftharpoons 2 C(g)$. Si $K_c = 10$ a 400 K, el valor de K_p será:

- A) 107,6 B) 18,5 C) $9,3 \cdot 10^{-3}$ D) $7,0 \cdot 10^{-2}$

9.- Dados los iones Na^+ , O^{2-} , F^- , N^{3-} y Al^{3+} , ordenarlos de menor a mayor radio.

- A) $Al^{3+} < Na^+ < F^- < N^{3-} < O^{2-}$
B) $Al^{3+} < Na^+ < F^- < O^{2-} < N^{3-}$
C) $Na^+ < Al^{3+} < F^- < N^{3-} < O^{2-}$
D) $Al^{3+} < Na^+ < O^{2-} < F^- < N^{3-}$

10.- Una onda electromagnética tiene una frecuencia de $5 \cdot 10^{14}$ Hz. Su número de ondas será:

- A) $8,03 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ B) $6,15 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ C) $1,67 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1}$ D) $4,25 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

11.- La hemoglobina es una hemoproteína de la sangre cuya masa molar es 64000 g/mol y contiene aproximadamente un 0,349% en masa de hierro. ¿Cuántos átomos de hierro hay en una molécula de hemoglobina?

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 8

12.- El Ar precede en la tabla periódica al K

- A) El radio del K^+ es mayor que el radio del Ar
B) El número atómico del K^+ es igual que el del Ar
C) Ambos tienen el mismo radio
D) El Ar y el K^+ son isoelectrónicos

13.- En un matraz se mezclan 15 g de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$, con agua hasta enrasar a un volumen de 0,5 L. ¿Cuál es la molaridad de la disolución?

- A) 0,420 mol/L B) 0,450 mol/L C) 0,405 mol/L D) 0,430 mol/L

14.- Al añadir 300 g de glucosa, $C_6H_{12}O_6$ a 1,5 L de disolvente, se produce un descenso crioscópico de $2,06^\circ\text{C}$. Halla la constante crioscópica molal (K_c) del disolvente.

- A) $2,05^\circ\text{C} \cdot \text{kg/mol}$ B) $1,85^\circ\text{C} \cdot \text{kg/mol}$ C) $1,70^\circ\text{C} \cdot \text{kg/mol}$ D) $1,95^\circ\text{C} \cdot \text{kg/mol}$

15.- Determina la longitud de onda de una radiación de frecuencia $6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

- A) 500 nm B) 550 nm C) 600 nm D) 450 nm

16.- Se hacen arder, en atmósfera de oxígeno, 30 gramos de etano (C_2H_6). Calcula el volumen de oxígeno necesario en condiciones normales.

- A) 80,03 L B) 79,25 L C) 80,65 L D) 78,35 L



XXXIV OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Local
EXTREMADURA - 2021

Nombre: _____

17.- La longitud de onda asociada a una pelota de tenis de 50 g que se mueve a una velocidad de 200 km/h es:

- A) $2,55 \cdot 10^{-34}$ m B) $2,39 \cdot 10^{-34}$ m C) $3,15 \cdot 10^{-34}$ m D) $3,01 \cdot 10^{-34}$ m

18.- La variación de entalpía de la reacción entre el FeS_2 (s) y el O_2 (g) para formar SO_2 (g) y Fe_2O_3 (s) es:

- A) -1413,8 kJ B) -1250,6 kJ C) -1515,3 kJ D) -1847,2 kJ

19.- Para preparar una disolución 1,5 M de ácido nítrico a partir de su producto comercial, se necesita el siguiente material:

- A) Probeta, pipeta y cuentagotas.
B) Balanza, pipeta y matraz aforado.
C) Vidrio de reloj, probeta y matraz aforado.
D) Matraz aforado, pipeta y cuentagotas.

20.- Sabiendo que la energía de activación de un proceso elemental vale 43,2 kJ/mol a 20°C y que su constante de velocidad a dicha temperatura es $7,9 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$, ¿cuánto disminuye (en %) la constante de velocidad si se baja la temperatura a -20°C?

- A) 6,15 % B) 6,06% C) 6,35% D) 5,90%

Nombre: _____

Datos de interés:

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$$

$$1 \text{ atm} = 1013 \text{ mbar}$$

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

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ para el FeS}_2(\text{s}) = - 296,4 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ para el SO}_2(\text{g}) = - 296,1 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ para el Fe}_2\text{O}_3(\text{l}) = - 822,2 \text{ kJ}$$

Masas atómicas (g·mol⁻¹):

$$\text{H} = 1$$

$$\text{C} = 12$$

$$\text{N} = 14$$

$$\text{O} = 16$$

$$\text{K} = 39,1$$

$$\text{Ca} = 40,1$$

$$\text{Fe} = 55,8$$

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

Preguntas correctas: _____

Preguntas erróneas: _____

Puntuación: _____

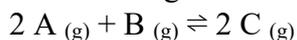


XXXIV OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Local
EXTREMADURA - 2021

Nombre: _____

PROBLEMA 1

En un recipiente de 5,00 litros se introducen 0,10 moles de una sustancia A, 0,10 moles de otra sustancia B y 0,10 moles de otra sustancia C. El sistema alcanza el equilibrio a la temperatura de 500 K, de acuerdo con la siguiente ecuación química:



siendo entonces la presión en el recipiente de 2,38 atm. Se sabe que K_c está comprendida entre 100 y 150. Con estos datos:

- A) Razonar en qué sentido evolucionará la reacción hasta que alcance el equilibrio.
- B) Calcular las concentraciones de cada especie en el equilibrio.
- C) Determinar el valor exacto de K_c .
- D) ¿Cuál será la presión parcial de cada uno de los gases en el equilibrio?
- E) Calcular el valor de K_p .

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$



XXXIV OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Local
EXTREMADURA - 2021

Nombre: _____

PROBLEMA 2

En la vitrina del laboratorio hay un frasco que contiene una disolución de ácido nítrico, en cuya etiqueta pone: 0,8 molal y densidad 1,5 kg/L. Se pide:

A) Volumen (en mL) que es necesario tomar del frasco para preparar 100 mL de una disolución de ácido nítrico 0,3 M (molar), indicando el proceso a seguir y el material necesario.

B) Si a 20 mL de la disolución inicial (frasco) se le añaden 50 mL de agua, ¿cuál será la molalidad de la disolución resultante?

C) Calcular el % en masa y la fracción molar del soluto del apartado B)

DATOS: Masas atómicas (en g mol^{-1}): H= 1; N= 14; O= 16

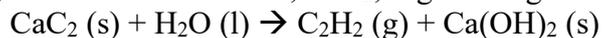


XXXIV OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Local
EXTREMADURA - 2021

Nombre: _____

PROBLEMA 3

Las lámparas antiguas de los mineros funcionaban quemando gas acetileno (etino) que proporciona una luz blanca brillante. El acetileno se producía la reaccionar el agua (se regulaba gota a gota) con carburo de calcio, CaC_2 , según la siguiente ecuación:



Determinar:

- A) La cantidad de agua (en gramos) que se necesita para reaccionar con 50 g de carburo de calcio del 80% de pureza.
- B) El volumen de acetileno a 30°C y 740 mmHg producido como consecuencia de la reacción anterior.
- C) Si se obtienen 35,25 g de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ¿cuál es el rendimiento del proceso?

DATOS: Masas atómicas (en g mol^{-1}): H= 1; C= 12; O= 16; Ca= 40,1
