



ASOCIACION NACIONAL
DE
QUIMICOS DE ESPAÑA
AGROPACION TERRITORIAL
DE ASTURIAS

XII OLIMPIADA QUIMICA 1998

AULA _____ HORA _____ NÚMERO _____

APELLIDOS _____

NOMBRE _____

CENTRO DE ESTUDIOS _____

CUESTIONES

Conteste en el mismo papel rodeando con un círculo la respuesta correcta

1.- Señale la proposición correcta:

- a) En 44,8 L de oxígeno gaseoso, a 0° C y 1 atm, hay $2N$ (N = número de Avogadro) átomos de oxígeno.
- b) En una reacción, el número total de átomos de los reactivos es igual al número total de átomos de los productos.
- c) En una reacción entre gases, el volumen total de los reactivos es igual al volumen total de los productos (medidos a la misma P y T).
- d) En una reacción, el número total de moléculas de los reactivos es igual al número total de moléculas de los productos.
- e) El volumen de 32 g de oxígeno es igual al de 32 g de hidrógeno (a la misma P y T).

2.- Dos moléculas de A reaccionan con una molécula de B para dar dos moléculas de C. Sabiendo que todas las sustancias son gaseosas, al reaccionar un litro de A se producirá:

- a) Dos moléculas de C
- b) Un litro de C
- c) Dos litros de C
- d) Tres moléculas de C.

3.- Las dos primeras rayas de la serie de Balmer del espectro de emisión del hidrógeno corresponde a los saltos electrónicos entre los niveles:

- a) $n = 5$ a $n = 2$ y $n = 3$ a $n = 1$
- b) $n = 3$ a $n = 2$ y $n = 4$ a $n = 2$
- c) $n = 2$ a $n = 1$ y $n = 3$ a $n = 1$
- d) solo existe una línea de la serie de Balmer.

4.- En un átomo de hidrógeno el electrón se puede representar por los números cuánticos (3, 1, 1, $-1/2$) si:

- a) El átomo ha desprendido energía
- b) Esta representación es imposible
- c) El electrón está excitado
- d) El electrón está en un orbital "s".

5.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de átomos neutros: X: $1s^2 2s^2 p^6$;
Y: $1s^2 2s^2 p^5 3s^1$

- a) La configuración de Y corresponde a un átomo de sodio
- b) Para pasar de X a Y se consume energía
- c) La configuración de Y representa a un átomo del tercer periodo
- d) Las configuraciones de X e Y corresponden a diferentes elementos
- e) La energía para arrancar un electrón es igual en X que en Y.

6.- De las siguientes afirmaciones señala la verdadera:

- a) Los orbitales híbridos son moleculares.
- b) Todos los orbitales híbridos están situados en el mismo plano.
- c) En los compuestos orgánicos el carbono siempre utiliza orbitales híbridos sp^3 .
- d) El número total de orbitales híbridos es siempre igual al número total de orbitales atómicos puros empleados en su formación.

7.- A temperatura ambiente, ¿ Qué tipo de enlace predominará entre los átomos de las siguientes sustancias: KF, Al, $(NH_4)_2SO_4$, CCl_4 ?

	COVALENTE	IÓNICO	METÁLICO
a)	KF, CCl_4	$(NH_4)_2SO_4$	Al
b)	Al	CCl_4	KF
c)	CCl_4 , $(NH_4)_2SO_4$	KF, $(NH_4)_2SO_4$	Al
d)	Al, CCl_4	$(NH_4)_2SO_4$	KF

8.- Sabiendo que el tetracloruro de carbono es una molécula apolar, señala el tipo de hibridación que presenta el átomo central y en que disolvente será mas soluble

a)	sp	H_2O
b)	sp^3	CS_2
c)	sp^3	H_2O
d)	sp^2	CS_2

9.- En la reacción: $A + B \rightarrow C + D$ $\Delta H = -200 \text{ kJ}$ y su energía de activación $E_a = 100 \text{ kJ}$. ¿Cuál será la energía de activación de la reacción inversa?

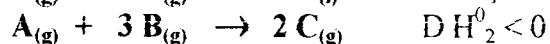
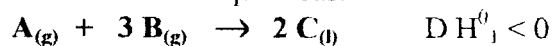
- a) 100 kJ
- b) 200 kJ
- c) 300 kJ
- d) 0.

10.- Dado el sistema en equilibrio: $2 NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3 H_{2(g)}$ $\Delta H > 0$

Si a partir de determinado instante se observa que aumenta la velocidad de la reacción directa y disminuye la de la inversa, puede ser debido:

- a) Se produjo una disminución de temperatura.
- b) Se produjo una disminución de la presión total.
- c) Se redujo el volumen del recipiente a la mitad.
- d) se añadió a la mezcla 1 mol de hidrógeno.

11.- Sean dos reacciones termoquímicas:



¿Qué información comparativa se puede extraer de las variaciones de entalpía que intervienen en ambos procesos?

- Necesariamente $D H_2^0 < D H_1^0$
- Necesariamente $D H_2^0 > D H_1^0$
- Siempre $D H_2^0 = D H_1^0$
- No siempre $D H_2^0 > D H_1^0$

12.- Se mezclan un litro de nitrato de potasio 0,1M y un litro de nitrato de bario 0,2M. Las concentraciones de los iones K^+ , Ba^{2+} y NO_3^- resultantes son respectivamente:

- 0,1 M, 0,2 M, 0,5 M
- 0,1 M, 0,2 M, 0,3 M
- 0,05 M, 0,1 M, 0,15 M
- 0,05 M, 0,1 M, 0,25 M.

13.- De cuatro elementos A,B,C,D cuyos números atómicos son respectivamente 3,9,10,11, podemos deducir:

- A es un halógeno.
- C es un elemento muy activo.
- AB es un compuesto covalente.
- BD es un compuesto iónico.

14.- En las siguientes reacciones, señala aquella cuya K_p sea igual a K_c

- $2 CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 CO_{2(g)}$
- $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2 HCl_{(g)}$
- $Pcl_{5(g)} \rightleftharpoons Pcl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$
- $N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \rightleftharpoons 2 NH_{3(g)}$
- $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2 CO_{(g)}$

15.- Completa la siguiente tabla:

SÍMBOLO	CARGA	PROTONES	NEUTRONES	ELECTRONES
$^{52}_{24}Cr$				
S	-2		16	18
	+2	38	49	
	0	33	42	

Problema n° 1

El monóxido de nitrógeno reacciona con oxígeno para dar dióxido de nitrógeno. Tenemos dos depósitos, separados mediante un tabique, de 4 y 2 litros respectivamente. El primero contiene monóxido de nitrógeno a 0,5 atmósferas y el segundo oxígeno a 2 atmósferas. Cuando se elimina el tabique de separación la reacción entre los dos gases ocurre rápidamente hasta completarse. Determine la composición volumétrica (%) de la mezcla gaseosa obtenida y calcule la presión total y las presiones parciales de los gases que componen la mezcla. Suponga que la temperatura permanece constante a 25°C.

Datos: Constante de los gases $R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$

Problema nº2

Al vaporizarse un mol de agua líquida, a la temperatura de ebullición y a la presión constante de 1 atmósfera, se absorben 9,726 Kilocalorías.

a) Sabiendo que el volumen de un mol de agua líquida a 373 K es 0,019 litros y considerando que el vapor de agua se comporta como un gas ideal, calcule el trabajo realizado.

b) ¿Cuánto vale ΔH y ΔU para este proceso?

c) Teniendo en cuenta que el valor absoluto de ΔS es 0,019 KJ/mol.K, razona cuál sería su signo y calcule para qué temperaturas sería espontáneo el proceso.

Datos: 1 caloria = 4,18 julios ; 1 atmósfera = $1,013 \cdot 10^5$ pascales

Problema nº3

Una muestra de aleación de cinc y aluminio pesa 15,6 gramos. Se trata con ácido sulfúrico y se producen 11400 mL de hidrógeno medidos a 27°C y 725 mm de Hg.

Calcular:

- a) La composición de la aleación (%peso).
- b) El volumen de disolución de ácido sulfúrico, del 98% en peso y densidad 1,19 g/mL, necesario para la reacción.

Datos: Masas atómicas en una, S=32 O=16 H=1 Zn=65,4 Al=27
Constante de los gases $R=0,082 \text{ atm.L/mol.K}$

Problema nº4

Considérese el siguiente sistema químico.



Un recipiente de 2,00 litros contiene 0,48 moles de CO_2 , 0,48 moles de H_2 , 0,96 moles de H_2O y 0,96 moles de CO en equilibrio. Para aumentar la concentración de CO en el equilibrio pueden utilizarse dos procedimientos: añadir hidrógeno o eliminar agua.

- ¿Cuántos gramos de hidrógeno deben añadirse para que la concentración de CO sea 0,60 M?
- ¿Cuántos gramos de agua deben eliminarse para que la concentración de CO sea 0,60M?
- Indica cualitativamente otro procedimiento que permita aumentar la concentración de CO en el equilibrio.

Datos: Masas atómicas en una, C= 12 H= 1 O= 16