



ASOCIACION NACIONAL
DE
QUIMICOS DE ESPAÑA
AGROPACION TERRITORIAL
DE ASTURIAS

Pedro Masaveu, 1-1º
Teléfono 23 47 42
33007 OVIEDO

XIII OLIMPIADA QUÍMICA 1999

AULA _____ HORA _____ NUMERO _____

APELLIDOS _____

NOMBRE _____

CENTRO DE ESTUDIOS _____

XIII OLIMPIADA QUIMICA

FASE REGIONAL

CUESTIONES

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

1.- ¿Cuál fue la razón principal que llevó a Thomson a concluir que los rayos catódicos eran partículas básicas de la naturaleza?

- a) Desviación con los campos eléctricos y magnéticos.
- b) Relación carga/masa constante para todo tipo de cátodos.
- c) Relación carga/masa constante para diferentes cátodos y gases.
- d) Emisión de luz siempre en la zona del ánodo.

2.- Si en el átomo de hidrogeno, los únicos niveles electrónicos posibles fueran los de $n= 1, 2, 3, 4$, ¿cuál sería el número máximo de líneas que podrían apreciarse en un espectro?

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3

3.- ¿Cuándo será más fácilmente observable el comportamiento ondulatorio de una partícula?

- a) Cuando la masa y la velocidad son pequeñas.
- b) Cuando la masa y la velocidad son grandes.
- c) Cuando la masa es grande y la velocidad pequeña.
- d) Cuando la partícula está en reposo.

4.- Si λ es la longitud de onda asociada a un e^- de energía cinética 20 eV y λ' es la longitud de onda asociada a un e^- de energía cinética 2000 eV, ¿qué relación guardan ambas longitudes λ/λ' .

- a) 1/100
- b) 1/50
- c) 1
- d) 10

5.- Si se afirma que la situación del electrón de un átomo de hidrógeno se caracteriza por el conjunto de números cuánticos: $(2, 1, -1, \frac{1}{2})$, se puede decir:

- a) Es imposible.
- b) Ocupa un orbital esférico.
- c) Está excitado.
- d) Está absorbiendo energía.

6.- Las configuraciones de dos átomos neutros se representan por:

- A. $1s^2, 2s^2p^6, 3s^1$
- B. $1s^2, 2s^2p^6, 6p^1$

¿Qué relaciones mutuas se pueden establecer entre ellas?

- a) El paso de la configuración A a la B implica absorción de energía.
- b) El electrón más energético está en la configuración A.
- c) Los átomos A y B pertenecen a elementos diferentes.
- d) El átomo representado por la configuración B no puede existir.

7.- Estudiar los elementos cuyos valores de Z son: 7, 9, 10 y 13.

¿Cuál de ellos tendrá más electrones desapareados? El de Z:

- a) 13
- b) 10
- c) 9
- d) 7

8.- Los átomos A, B y C son todos del segundo período y tienen 1, 5 y 7 electrones de valencia respectivamente.

¿Cuáles serán las fórmulas de los distintos compuestos que pueden formar cuando reaccionen B y C con A?

- a) A_3B , AC
- b) A_5B , AC_7
- c) A_5B , AC
- d) AB , AC

9.- Si la energía de ionización del Litio es $520 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, la λ de onda, en metros, necesaria para ionizar un átomo de Li será:

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

- a) $2,30 \cdot 10^{-7}$
- b) $2,39 \cdot 10^{-7}$
- c) $4,19 \cdot 10^{-7}$
- d) $5,2 \cdot 10^{-7}$

10.- El enlace de los átomos de Cloro y de Potasio es acusadamente iónico, ¿cuál es la razón?

- a) Difieren mucho en tamaño.
- b) El Cl tiene mayor potencial de ionización que el K.
- c) La electronegatividad del Cl difiere mucho de la del K.
- d) Ambos forman iones.

11.- Dadas las posibles uniones entre los átomos que se citan, identificar en cuál de esos enlaces el carácter covalente será previsiblemente más acusado.

- a) Un elemento alcalino y un halógeno.
- b) El hidrógeno y un halógeno.
- c) Átomos de Zn en estado sólido.
- d) El hidrógeno y un átomo del grupo del carbono.

12.- ¿Cuál será la representación de Lewis correspondiente al ion sulfuro?

- a) $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}^{-2}$
- b) $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}^{-2}$
- c) $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}^{-}$
- d) $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}^{-2}$

13.- Los puntos de ebullición de los compuestos de hidrógeno de los elementos del bloque *p* muestran una variación suave, pero los del Nitrógeno (NH₃), Oxígeno (H₂O) y Flúor (HF) son sorprendentemente diferentes. ¿Por qué?

- a) Son líquidos.
- b) Son moléculas polares.
- c) Existen Puentes de Hidrógeno.
- d) Hay interacciones entre dipolos.

14.- Se tienen tres sustancias: A, B y AB. A es un metal alcalino y B es un halógeno. ¿Conducirán la corriente eléctrica?

- a) A y AB en estado sólido.
- b) A y B siempre.
- c) B y AB siempre.
- d) AB en estado fundido.

15.- ¿Qué característica, de la que se citan, no corresponde a la estructura básica de un metal?

- a) Empaquetamiento compacto.
- b) Enlaces localizados.
- c) Electrones deslocalizados.
- d) Átomos poco electronegativos.

16.- Si la fórmula de un compuesto es A_mB_n, ¿qué información cuantitativa se puede extraer de la misma?

- a) La relación entre las masas de los átomos A y de B es m/n.
- b) En un mol de compuesto hay n veces más átomos de A que de B.
- c) En un mol de compuesto hay n veces más átomos de B que de A.
- d) En un mol de compuesto la relación entre el número de átomos de A y B es m/n.

17.- En un recipiente vacío de acero que se mantiene siempre a temperatura constante, se introducen cantidades estequiométricas de gas oxígeno y de gas hidrógeno. Se hace saltar una chispa eléctrica, con lo que se produce la reacción total de ambos gases. ¿Qué se conserva en este proceso?

- a) Solo la masa.
- b) Masa y presión.
- c) Número de moléculas y presión.
- d) Número de moléculas y masa.

18.- Una sustancia pura se hace pasar en las condiciones ambientales del laboratorio del estado de Gas → Líquido → Sólido. ¿Qué efecto tendrán estos cambios sobre las partículas del cuerpo?

- a) En el estado sólido están más frías.
- b) En el estado líquido son más pesadas que en el estado gaseoso.
- c) Su tamaño aumentará progresivamente con el cambio de estado.
- d) Se reducirán sus distancias relativas.

19.- Dos recipientes de igual volumen se llenan uno de hidrógeno a 100 mmHg y el otro de oxígeno a 200 mmHg, siendo la temperatura igual en ambos recipientes. ¿Qué conclusiones se pueden establecer respecto a las partículas de ambos gases y la presión que ejercen?

- a) Las moléculas de oxígeno ejercen más presión porque tienen más masa.
- b) Las moléculas de oxígeno chocan más porque son mayores.
- c) El número de moléculas de hidrógeno que se introdujeron fue la mitad que de oxígeno.
- d) Si las moléculas de hidrógeno ejercen menos presión es porque se atraen más entre sí.

Problema 1.

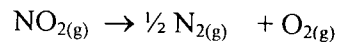
En la combustión de 0,785 g de una sustancia orgánica formada por C, H y O se forman 1,50 g de CO_2 y 0,921 g de H_2O . Para determinar su masa molecular se vaporizan 0,206 g de la sustancia en un aparato Victor Meyer, que desalojan 108 cm^3 de aire, medidos sobre agua a 14°C y 756 torr. La presión de vapor de agua a esa temperatura es 12,0 torr. Calcular la fórmula molecular de la sustancia.

Problema 2.

Se hacen reaccionar 2 toneladas de fosfato de calcio con 500 l de disolución de ácido sulfúrico al 19% en peso y densidad $1,8 \text{ g/cm}^3$, para obtener fosfato diácido de calcio y sulfato de calcio (esta mezcla se utiliza como fertilizante). Calcula la masa de fosfato diácido de calcio obtenido. P= 31; Ca=40; S=32; O=16; H=1.

Problema 3.

Sabiendo que para el proceso:



$\Delta H = + 10,5 \text{ Kcal/mol}$ y $\Delta S = + 18 \cdot 10^{-3} \text{ Kcal/mol}\cdot\text{K}$:

- Dibujar el correspondiente diagrama entálpico.
- Calcular el calor absorbido o desprendido, si la reacción se verifica con 100 g de $\text{NO}_{2(\text{g})}$ y se realiza en recipiente herméticamente cerrado, a 25°C .
- Calcular la variación de la energía de Gibbs y la tendencia al cambio espontáneo a 27°C .

$R = 8,3 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$; $1\text{cal} = 4,18 \text{ J}$.

Problema 4.

A 400°C y 10 atm, el amoníaco está disociado en un 98% en sus elementos:

- a) Calcular K_p y K_c para ese equilibrio.
- b) Si a esa temperatura, partimos de 6 g de amoníaco en un recipiente de 5 l. ¿Cuáles serán las concentraciones de cada especie en el equilibrio?
- c) Una vez establecido este equilibrio se añade un mol de hidrógeno. ¿Qué ocurrirá? ¿Cuáles serán las nuevas concentraciones en el equilibrio?

$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}/\text{K}\cdot\text{mol}$; $N = 14$.