

Materia: QUÍMICA

Esta prueba consta de un bloque de preguntas tipo test y otro bloque de problemas. El alumno debe contestar a todas las preguntas tipo test (las cuales sólo tienen una contestación válida) y resolver los 2 problemas correspondientes a una de las opciones A o B. Cada bloque puntúa por igual. Las respuestas incorrectas no restan puntos. Se podrá usar cualquier calculadora y una tabla periódica.

BLOQUE 1: PREGUNTAS TIPO TEST

- Sean los elementos B, C, O y F; el que tiene menor radio atómico es el: a) B; b) F; c) O; d) C
- Indique la afirmación verdadera, referida a los isótopos de un elemento químico: a) tienen igual número atómico y distinta masa atómica; b) tienen igual número atómico e igual masa atómica; c) tienen igual número de protones y de neutrones; d) tienen igual número de neutrones y de electrones
- El principio de exclusión de Pauli expresa que: a) en un átomo no pueden existir dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales; b) en un átomo pueden existir dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales; c) los electrones giran alrededor del núcleo sin emitir energía; d) los protones y los neutrones se encuentran en los núcleos de los átomos
- Al ajustar una reacción química, se cumple que: a) el número de moléculas de reactivos es igual al de productos; b) el número de átomos de cada elemento es igual en los reactivos y en los productos; c) el número de átomos de cada elemento es mayor en los reactivos que en los productos; d) el número de moléculas de reactivos es mayor al de productos
- En el sistema periódico actual los elementos químicos se encuentran ordenados por orden creciente de: a) masa atómica; b) número atómico; c) volumen atómico; d) electronegatividad
- El volumen ocupado por un mol de un gas, en condiciones estándar (25 °C y 1 atm) es: a) 24,436 litros; b) depende del tipo de gas; c) 22,4 litros; d) 22,4 m³
- Indique cuál de las siguientes afirmaciones, relativas a 1 mol de agua, no es correcta: a) hay 2 moles de átomos de hidrógeno y 1 mol de átomos de oxígeno; b) el número de átomos de hidrógeno es doble que el de átomos de oxígeno; c) el número de átomos de hidrógeno y de oxígeno es el mismo; d) la proporción entre los átomos de hidrógeno y los de oxígeno es 2
- Señale cuál de las siguientes configuraciones electrónicas no es correcta: a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$; d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- Indica cuál de las siguientes combinaciones de números cuánticos es posible para representar un electrón: a) (1,1,0,1/2); b) (3,2,-2, -1/2); c) (2,3,-2, -1/2); d) (2,1,1,0)
- De las siguientes afirmaciones señale cuál no es correcta: a) los cuatro números cuánticos "n", "l", "m" y "s" caracterizan un electrón; b) los números cuánticos "n", "l" y "m" describen un determinado orbital; c) a la zona del espacio, alrededor del núcleo, donde hay gran probabilidad de encontrar al electrón se le denomina orbital; d) en un orbital puede haber más de 2 electrones
- Señale cuál de las siguientes afirmaciones es correcta: a) los metales se disuelven en agua; b) todos los compuestos iónicos se disuelven en agua; c) todos los compuestos covalentes se disuelven en agua; d) todos los metales, los compuestos covalentes y los compuestos iónicos se disuelven en agua
- Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta: a) los sólidos iónicos están formados por moléculas; b) los compuestos gaseosos covalentes están formados por moléculas; c) los sólidos metálicos están formados por moléculas; d) ninguna de las respuestas anteriores es cierta
- ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas no puede corresponder al átomo de Li?: a) $1s^2 2s^1$; b) $1s^1 2s^2$; c) $1s^2 2p^1$; d) $1s^2 2s^2$
- Señale la afirmación correcta: a) los compuestos iónicos conducen el calor y la electricidad; b) los compuestos covalentes conducen el calor y la electricidad; c) los metales conducen el calor y la electricidad; d) ni los metales, ni los compuestos covalentes, ni los compuestos iónicos conducen el calor y la electricidad
- Para el siguiente elemento ²¹⁰Po, indique la afirmación correcta: a) posee 84 protones, 84 electrones y 210 neutrones; b) posee 84 protones, 84 electrones y 126 neutrones; c) posee 84 protones, 210 electrones y 84 neutrones; d) posee 210 protones, 84 electrones y 84 neutrones
- Los elementos que tienen tendencia a ceder electrones son los: a) electropositivos; b) no metales; c) gases nobles; d) electronegativos

17. La transformación $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$ es: a) una reacción de combustión; b) una reacción de descomposición; c) un cambio físico de sublimación; d) una reacción de oxidación
18. Indique en cuál de los siguientes casos hay mayor número de átomos: a) 1 mol de moléculas de N_2 ; b) 0,5 moles de CO_2 ; c) 72 g de H_2O ; d) 1 mol de átomos de aluminio
19. Si en un recipiente cerrado introducimos 1 mol de oxígeno, O_2 , y en otro recipiente cerrado 1 mol de gas butano, C_4H_{10} , indique la afirmación que sea verdadera: a) los dos recipientes tienen el mismo número de moléculas; b) los dos recipientes tienen el mismo número de átomos; c) la masa de gas que hay en cada uno de los recipientes es la misma; d) en condiciones normales de presión y temperatura los dos gases ocupan un volumen de 20 litros
20. ¿Cuál de los siguientes compuestos contiene menor porcentaje de oxígeno?: a) SnO ; b) CuO ; c) CaO ; d) MgO
21. 1 litro de disolución 1 M de HNO_3 contiene: a) 1 mol de HNO_3 en 1 kg de agua; b) 63 g de HNO_3 en 1 litro de disolución; c) 2 moles de HNO_3 en 4 litros de agua; d) 63 g de HNO_3 en 937 g de agua
22. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa: a) la energía de ionización del sodio es menor que la del magnesio; b) la afinidad electrónica del magnesio es mayor que la del sodio; c) la energía de ionización aumenta al descender en un grupo; d) la primera energía de ionización del cesio es menor que la del bario
23. Señale la afirmación correcta: a) el litio gana electrones con facilidad; b) el argón es un sólido a temperatura ambiente; c) el flúor es muy electronegativo; d) el radio atómico del sodio es mayor que el del potasio
24. El hidrógeno tiene tres isótopos: 1H , 2H y 3H . Señale la afirmación que sea falsa: a) el número de protones en cada isótopo es 1, 1 y 1, respectivamente; b) el número de neutrones en cada isótopo es 0, 1 y 2, respectivamente; c) el número de electrones es el mismo en todos los isótopos; d) los isótopos sólo se diferencian en el número de protones
25. De las siguientes propiedades de los compuestos iónicos, señale la que es falsa: a) son solubles en agua; b) son sólidos cristalinos a temperatura ambiente; c) conducen la corriente eléctrica fundidos o en disolución; d) tienen bajas temperaturas de fusión y de ebullición

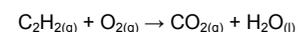
BLOQUE 2: PROBLEMAS

OPCIÓN A

1. Tenemos 200 mL de una disolución de $MgCl_2$ de concentración 2 M y se mezcla con 400 mL de otra disolución de la misma sustancia pero de concentración 2,5 M. Se añade finalmente al conjunto 100 mL de agua. ¿Cuál es la molaridad de la disolución resultante?

(Suponer que el volumen de la disolución resultante es la suma de los volúmenes de todas las disoluciones o líquidos mezclados).

2. La combustión del acetileno, C_2H_2 , se indica en la siguiente ecuación química:



- a) Ajusta la ecuación.
b) ¿Cuántos moles de oxígeno reaccionan con 1 mol de acetileno?
c) ¿Cuántos litros de dióxido de carbono se obtienen por gramo de acetileno quemado, medidos a 1 atmósfera de presión y a 20 °C de temperatura, si el rendimiento de la reacción es del 89%?

(Datos: $R=0,082 \text{ atm.L/mol.K}$)

OPCION B

3. Una mezcla de dos gases está constituida por 4 g de metano, de fórmula CH_4 , y 6 g de etano, de fórmula C_2H_6 . Dicha mezcla ocupa un volumen de 21,75 litros. Calcula:

- a) La temperatura a la que se encuentra la mezcla, si la presión total es de 380 mm de Hg
b) La presión parcial que ejerce cada gas.
c) El número de moléculas que hay de cada gas, así como el número total de átomos de hidrógeno.

(Datos: $R=0,082 \text{ atm.L/mol.K}$; $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

4. Determine la fórmula empírica y molecular de un compuesto cuya composición centesimal es: 26,58 % de potasio, 35,35 % de cromo y 38,07 % de oxígeno, sabiendo que su masa molecular es 294,2 g/mol.