

**XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA
FEBRERO 2010**

1.- El carbono se combina con el oxígeno para formar CO_2 en la proporción en masa 3:8 y, por tanto:

- a) 12 g de carbono reaccionan con 48 g de oxígeno
- b) al reaccionar 9 g de carbono con 30 g de oxígeno se formarán 39 g de CO_2
- c) al reaccionar 9 g de carbono con 30 g de oxígeno se formarán 33 g de CO_2
- d) el oxígeno es un gas y no se puede pesar

2.- Cuando 2 litros de nitrógeno reaccionan con 6 litros de hidrógeno, si todos los gases están medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura, el volumen de amoníaco obtenido es :

- a) 4 litros
- b) 8 litros
- c) 2 litros
- d) 3 litros

3.- Si consideramos 15 litros de nitrógeno y 15 litros de CO_2 , medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura, podemos decir que:

- a) hay el mismo número de átomos
- b) hay el mismo número de moléculas
- c) tienen la misma masa
- d) tienen la misma densidad

4.- Dadas las configuraciones electrónicas de A y B

A ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$) y B ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$):

- a) B tiene que ser calcio
- b) A y B pertenecen al mismo grupo de la tabla periódica
- c) el radio atómico de A es menor que el de B
- d) la energía de ionización de B es mayor que la de A

5.- Sabiendo que el número atómico del Fe es 26, ¿cuál de las siguientes configuraciones electrónicas representa la del estado fundamental del Fe(III)? :

- a) $[\text{Ar}] 3d^5$
- b) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$
- c) $[\text{Ar}] 4s^1 3d^4$
- d) $[\text{Ar}] 4s^2 4p^3$

6.- ¿Cuál de las siguientes especies isoelectrónicas tiene mayor radio?

- a) F^-
- b) Mg^{2+}
- c) Na^+
- d) O^{2-}

7.- ¿Qué ondas electromagnéticas tienen una frecuencia menor?:

- a) radiación infrarroja
- b) rayos X
- c) radiación visible
- d) radiación ultravioleta

8.- Indica cuál de los siguientes conjuntos de números cuánticos representa un orbital de tipo d:

- a) $n = 2; l = 1$
- b) $n = 2; l = 2$
- c) $n = 4; l = 4$
- d) $n = 3; l = 2$

9.- El modelo atómico de Böhr explica de forma satisfactoria:

- a) *la distribución de electrones en los átomos de Cl*
- b) *la diferente velocidad del electrón del H en cada órbita*
- c) *la afinidad electrónica del Li*
- d) *el espectro de emisión del Na*

10.- Un protón tiene aproximadamente la misma masa que:

- a) *un neutrón*
- b) *una partícula alfa*
- c) *una partícula beta*
- d) *un electrón*

11.- Cuando los electrones de un átomo que se encuentra en estado excitado caen a un nivel de energía mas bajo, la energía:

- a) *se absorbe*
- b) *se libera*
- c) *se absorbe y se libera al mismo tiempo (principio de equivalencia)*
- d) *ni se absorbe ni se libera*

12.- Röntgen se hizo famoso cuando:

- a) *colaboró con Mendeleiev en la construcción de la tabla periódica*
- b) *explicó el fundamento de la radioactividad*
- c) *descubrió los rayos X*
- d) *dirigió la Tesis Doctoral de Einstein*

13.- Los iones Cl^- y K^+ :

- a) *tienen el mismo número de electrones*
- b) *tienen el mismo número de protones*
- c) *son isótopos*
- d) *tienen propiedades químicas semejantes*

14.- Respecto del ozono, podemos afirmar que:

- a) *el número de átomos que contienen un mol de moléculas es $18,069 \times 10^{23}$.*
- b) *el volumen que ocupa un mol de este gas es siempre igual a 22,4 litros*
- c) *es un gas ideal y por tanto el volumen que ocupa no varía con la temperatura*
- d) *al disolverse en agua se disocia en iones F^+ y O^- .*

15.- Señalar la afirmación correcta:

- a) *la energía de red del AlCl_3 es mayor que la del MgCl_2*
- b) *los ángulos entre enlaces de las moléculas BH_3 y NH_3 son iguales*
- c) *se puede asegurar que la longitud del enlace $\text{C}=\text{C}$ es la mitad que la del enlace $\text{C}-\text{C}$*
- d) *el diamante es un sólido covalente, de mediana dureza y frágil*

16.- A una temperatura T, la reacción $A + B \rightarrow C + D$ es espontánea y endotérmica. Por tanto:

- a) *es una reacción rápida*
- b) $\Delta H < 0$
- c) *la entalpía de los productos es mayor que la de los reactivos*
- d) *es espontánea a cualquier temperatura*

17.- Ya que la reacción $2A + B \rightarrow C$, que transcurre en una sola etapa, es endotérmica y su ecuación de velocidad es $v = k [B]^2$:

- a) *se trata de una reacción de orden 3*
- b) *al añadir un catalizador la reacción se hace menos endotérmica y su velocidad aumenta*
- c) *la velocidad con la que se forma C es la misma con la que desaparece B*
- d) *en cualquier momento la velocidad es constante si la temperatura no varía*

18.- En un recipiente hermético se tiene el siguiente sistema en equilibrio



- a) *si aumentamos la presión el equilibrio se desplaza a la derecha*
- b) *si añadimos un catalizador se desplazará hacia la izquierda*
- c) *si aumentamos la concentración de B se desplazará a la derecha*
- d) *el equilibrio se desplazará hacia la izquierda al aumentar la temperatura*

19.- Si para la reacción $2 NO_2 (g) \rightarrow N_2O_4(g)$ la energía de activación vale 13 kJ y $\Delta H = - 57$ kJ :

- a) *el valor de la energía de activación para el proceso inverso valdrá 70 kJ*
- b) *se trata de una reacción endotérmica*
- c) *podemos asegurar que $v = k [NO_2]^{1/2}$*
- d) *si añadimos un catalizador, la energía de activación no variará*

20.- La ecuación de velocidad de cierta reacción es $v = k [A]^2[B]$. Por tanto:

- a) *la velocidad será 8 veces mayor si se disminuye el volumen a la mitad*
- b) *las unidades de k son mol/L*
- c) *k es independiente de la temperatura*
- d) *la velocidad es constante mientras transcurre la reacción*

21.- Hablando de gases podemos decir que:

- a) *el oxígeno no se disuelve en absoluto en agua por ser una molécula apolar*
- b) *las moléculas del gas He, como las de hidrógeno, son diatómicas*
- c) *la densidad aumenta al aumentar la temperatura*
- d) *según Lewis, la molécula de oxígeno es diatómica, con un enlace doble entre sus átomos*

22.- Cuando una sustancia pura en fase líquida congela de manera espontánea, se cumple que:

- a) *ΔH , ΔS e ΔG son positivos*
- b) *ΔH , ΔS e ΔG son negativos*
- c) *ΔH e ΔG son negativos, pero ΔS es positivo*
- d) *ΔH e ΔS son negativos pero ΔG es positivo*

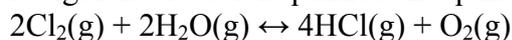
23.-En el proceso Haber-Bosch, para la síntesis de NH_3 a partir de H_2 y N_2 , se emplea un catalizador para:

- a) *mejorar la pureza del NH_3 producido*
- b) *evitar reacciones explosivas*
- c) *favorecer los factores cinéticos del proceso*
- d) *amortiguar los efectos de la presencia de impurezas en los gases de origen*

24.- Sobre el punto de ebullición del H_2O puede decirse que:

- a) *es 100°C , con independencia de la presión a que se determine*
- b) *es algo menor que el de otros hidruros del grupo del oxígeno*
- c) *disminuye al aumentar la presión, por eso en la cima de una montaña será inferior a 100°C*
- d) *aumenta al incrementarse la presión, por lo que en una olla de cocción rápida el agua puede alcanzar una temperatura de ebullición de 115°C*

25.-Considera la siguiente reacción química en equilibrio:



Este equilibrio puede desplazarse hacia la derecha por:

- a) *eliminación de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ de la mezcla*
- b) *adición de más $\text{O}_2(\text{g})$ a la mezcla*
- c) *adición de $\text{Ne}(\text{g})$ a la mezcla*
- d) *aumento del volumen de la mezcla*

26.- La velocidad de una reacción química:

- a) *aumenta al subir la temperatura si $\Delta H > 0$.*
- b) *disminuye al subir la temperatura si $\Delta S > 0$*
- c) *es un parámetro que no se puede medir*
- d) *aumenta cuanto más negativo sea el valor de ΔG*

27.- Cuando salimos de la ducha siempre sentimos frío porque se evapora el agua de la superficie de nuestra piel. Por tanto el proceso de evaporación:

- a) *es endotérmico.*
- b) *debe tener una $\Delta G > 0$.*
- c) *implica una disminución de entropía*
- d) *sólo se produce si estamos al sol*

28.- La mayor solubilidad de un gas en agua será a:

- a) *alta presión y alta temperatura*
- b) *alta presión y baja temperatura*
- c) *baja presión y alta temperatura*
- d) *baja presión y baja temperatura*

29.- Cuando hablamos de oxígeno y ozono podemos decir que son:

- a) *isómeros*
- b) *isótopos*
- c) *alótropos*
- d) *isógonos*

- 30.-** Para detectar la radiación de un isótopo radioactivo se emplea un:
- polímetro*
 - contador Geiger*
 - medidor Curie*
 - isotopómetro*
- 31.-** ¿Cuál de las siguientes fórmulas se refiere a una sustancia molecular?:
- CaO*
 - CO*
 - Li₂O*
 - Al₂O₃*
- 32.-** El número de oxidación del cromo en el dicromato potásico es:
- tres*
 - cuatro*
 - cinco*
 - seis*
- 33.-** Se disuelven 8 g de hidróxido de sodio en agua hasta preparar 100 mL de disolución. La concentración será:
- 8% en volumen*
 - 8 g/L*
 - 2 molar*
 - 1,5 molal*
- 34.-** ¿Cuál de las siguientes reacciones no es una reacción de formación?:
- 2 C (grafito) + 3 H₂ (g) → C₂H₆ (g)*
 - 2 C (grafito) + H₂ (g) → C₂H₂ (g)*
 - C₂H₂ (g) + H₂ (g) → C₂H₄ (g)*
 - N₂ (g) + 2 O₂ (g) → N₂O₄ (g)*
- 35.-** A 25°C la $K_{ps} = 3,4 \cdot 10^{-11}$ para el Mg(OH)₂. Podemos afirmar que la solubilidad:
- es $2,04 \cdot 10^{-4}$ mol/L*
 - aumenta en disolución de hidróxido de sodio*
 - no varía en absoluto con la temperatura*
 - aumenta al agitar fuertemente*
- 36.-** El sulfato de sodio se obtiene por reacción entre:
- MnSO₃ (s) y NaBr (s)*
 - H₂SO₄ (l) y NaCl (s)*
 - NaHSO₄ (s) y H₂O (l)*
 - SO₂ (g) y NaOH (s)*
- 37.-** Tras añadir una cierta cantidad de AgCl a un cierto volumen de agua, agitar enérgicamente y esperar un tiempo adecuado se han depositado en el fondo 4 gramos de sólido. Si añadimos 1 gramo más de AgCl y volvemos a agitar:
- no cambiará la concentración de Cl⁻ de la disolución*
 - tendremos 4 gramos de sólido en el fondo*
 - la cantidad de sólido sin disolver dependerá del tiempo de agitación*
 - la cantidad de sólido sin disolver dependerá del volumen de agua usado*

38.- Luis Pasteur hizo una gran contribución a la Química cuando:

- a) *resolvió una mezcla racémica*
- b) *descubrió la penicilina*
- c) *sintetizó el PVC*
- d) *aisló el elemento francio*

39.-El benceno y el ciclohexano son:

- a) *hidrocarburos*
- b) *isómeros*
- c) *semejantes*
- d) *isólogos*

40.- La fórmula HOC-CHO corresponde al:

- a) *etanal*
- b) *dihidroxietano*
- c) *etanodiol*
- d) *etanodial*

Elemento	Peso atómico		Elemento	Peso atómico
Aluminio	27.0		Magnesio	24.3
Antimonio	121.8		Manganeso	54.9
Arsénico	74.9		Mercurio	200.6
Azufre	32.1		Molibdeno	95.9
Bario	137.3		Níquel	58.7
Bismuto	209.0		Nitrógeno	14.0
Boro	10.8		Oro	197.0
Bromo	79.9		Oxígeno	16.0
Cadmio	112.4		Paladio	106.4
Calcio	40.1		Plata	107.9
Carbono	12.0		Platino	195.1
Cloro	35.5		Plomo	207.2
Cobalto	58.9		Potasio	39.1
Cobre	63.5		Selenio	79.0
Cromo	52.0		Silicio	28.1
Estaño	118.7		Sodio	23.0
Estroncio	87.6		Talio	204.4
Fluor	19.0		Teluro	127.6
Fósforo	31.0		Titanio	47.9
Galio	69.7		Wolframio	183.9
Hidrógeno	1.0		Uranio	238.1
Hierro	55.8		Vanadio	50.9
Litio	6.9		Yodo	126.9
			Zinc	65.4