

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

TIEMPO: 90 minutos.

INSTRUCCIONES: El alumno deberá escoger una de las dos opciones y responder a todas las cuestiones de la opción elegida.

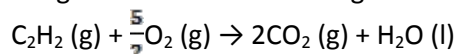
PUNTUACIÓN: Cada una de las cinco preguntas de esta prueba se valorará hasta un máximo de 2 puntos.

FASE ESPECÍFICA: QUÍMICA – OPCIÓN A

1. El análisis cuantitativo de un compuesto orgánico ha dado el siguiente resultado: 52,17% de C; 13,04% de H y 34,48% de O. Determine su fórmula empírica.
Datos: C = 12 g/mol; H = 1 g/mol y O = 16 g/mol. (2 puntos)

2. ¿Cuál es la molaridad de una disolución que se obtiene disolviendo 20 g de NaOH en agua suficiente para obtener 482 ml de disolución? Datos: Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol e H=1 g/mol. (2 puntos)

3. Calcular la variación de energía libre de Gibbs en la siguiente reacción:



Indicar si la reacción es espontánea o no espontánea.

Datos: $\Delta G_f^\circ \text{CO}_2 (\text{g}) = -394 \text{ kJ/mol}$; $\Delta G_f^\circ \text{H}_2\text{O} (\text{l}) = -249,50 \text{ kJ/mol}$; $\Delta G_f^\circ \text{O}_2 (\text{g}) = 0 \text{ kJ/mol}$;
 $\Delta G_f^\circ \text{C}_2\text{H}_2 (\text{g}) = 209 \text{ kJ/mol}$. (2 puntos)

4. Se disuelven 23 g de ácido metanoico (HCOOH) en agua hasta obtener 10 L de disolución. La concentración de H₃O⁺ es de 0,003 M. Calcular:
a) El grado de disociación del ácido en disolución.
b) El valor de la constante Ka.
Datos: C = 12 g/mol; H=1 g/mol y O =16 g/mol.

5. Señale la respuesta correcta (2 puntos -0,25 cada respuesta correcta-)

1. **Un elemento es:**

- a) Una sustancia pura que puede descomponerse.
- b) Una mezcla homogénea.
- c) Una sustancia pura que no puede descomponerse en otras más sencillas.

2. **La ley de la conservación de la materia la enunció:**

- a) Proust en 1799.
- b) Lavoisier en 1789.

- c) Dalton en 1805.
- 3. Para pasar de grados centígrados a grados kelvin:**
- Hay que sumar $6,023 \cdot 10^{23}$.
 - Hay que restar 273.
 - Hay que sumar 273.
- 4. Según el modelo atómico de Bohr, a medida que nos alejamos del núcleo del átomo:**
- Las órbitas tienen energías más diferentes.
 - Las órbitas siempre tienen la misma energía.
 - Las órbitas tienen energías más parecidas.
- 5. El número cuántico magnético puede tomar valores comprendidos entre:**
- l y +l
 - m y +m
 - 1/2 y +1/2
- 6. Un espectro de absorción recoge:**
- Las distintas radiaciones que emite un átomo previamente calentado.
 - Las distintas radiaciones que absorbe un átomo previamente calentado.
 - Las distintas longitudes de onda de la luz blanca.
- 7. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares conoces?**
- Enlaces iónicos, covalentes y metálicos.
 - Fuerzas electroestáticas y magnéticas.
 - Fuerzas de Van der Waals y puentes de hidrógeno.
- 8. Al disolver una sustancia en agua:**
- Siempre se desprende energía por lo que el proceso es exotérmico.
 - Puede ser un proceso exotérmico o endotérmico, depende de la sustancia.
 - Siempre se absorbe energía, por lo que el proceso es endotérmico.

FASE ESPECÍFICA: QUÍMICA – OPCIÓN B

- La progesterona es un componente común de la píldora anticonceptiva. Si su fórmula es $C_{21}H_{30}O_2$, ¿cuál es su composición porcentual?
Datos: C = 12 g/mol, H = 1 g/mol y O = 16 g/mol.
- Se mezclan 500 ml de solución de Na_2CO_3 3 N con 300 ml de solución 4 M del mismo compuesto y 200 ml de agua. Calcular la normalidad y la molaridad de la mezcla final.
- ¿Qué volumen ocuparán 3 moles de un gas a 1 atmósfera y 310 K? b) ¿Cuántos moles habrá de ese mismo gas en 40 litros a 785 mm Hg y 25 °C?
- Ajuste por el método del ión-electrón las siguientes reacciones en medio ácido:
 - $K_2Cr_2O_7 + HI + HClO_4 \rightarrow Cr(ClO_4)_3 + KClO_4 + I_2 + H_2O$
 - $Sb_2S_3 + HNO_3 \rightarrow Sb_2O_5 + NO_2 + S + H_2O$
 - $KIO_3 + KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + K_2SO_4 + H_2O$

5. Señale la respuesta correcta (2 puntos -0,25 cada respuesta correcta-)
- 1. Al disolver una sustancia en agua:**
 - a) Siempre se desprende energía por lo que el proceso es exotérmico.
 - b) Puede ser un proceso exotérmico o endotérmico, depende de la sustancia.
 - c) Siempre se absorbe energía, por lo que el proceso es endotérmico.
 - 2. Una reacción se dice que está en equilibrio cuando:**
 - a) La variación de la energía libre de Gibbs es negativa.
 - b) La variación de la energía libre de Gibbs es nula.
 - c) La variación de la energía libre de Gibbs es positiva.
 - 3. Según Arrhenius, un ácido es cualquier sustancia:**
 - a) Que en disolución acuosa es capaz de dar iones OH^- .
 - b) Que en disolución acuosa se ioniza completamente.
 - c) Que en disolución acuosa es capaz de dar iones H^+ .
 - 4. Un indicador ácido-base cambia de color:**
 - a) Cuando el $\text{pH} = \text{pKa}$ si es una base.
 - b) Dependiendo de la cantidad de indicador que haya en la disolución.
 - c) Cuando la cantidad de base añadida es igual a la del ácido existente inicialmente.
 - 5. Un elemento se oxida cuando su número de oxidación:**
 - a) Disminuye.
 - b) No varía.
 - c) Aumenta.
 - 6. ¿Qué son los isómeros?**
 - a) Compuestos idénticos con distinta fórmula química.
 - b) Compuestos diferentes con la misma fórmula química.
 - c) Compuestos idénticos con distinto número de neutrones.
 - 7. Una atmósfera, ¿a cuántos mm Hg equivalen?**
 - a) 1/760 mm Hg.
 - b) 273 mm Hg.
 - c) 760 mm Hg.
 - 8. La entropía se puede interpretar como:**
 - a) Una medida de la espontaneidad de una reacción.
 - b) Una medida del desorden de un sistema.
 - c) Una medida que no tiene significado físico alguno, pero sí su cuadrado.