



**Apellidos:**

**Nombre:**

**Teoría: 50 puntos (respuesta correcta= 2 puntos, respuesta incorrecta=-0.5 puntos, no contesta=0 puntos)**

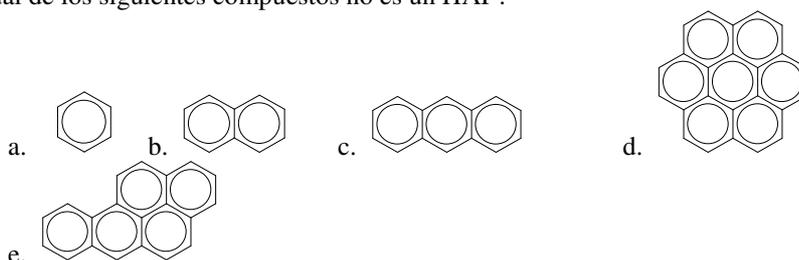
1. Las centrales térmicas de carbón
  - a. Originan procesos de lluvia ácida porque emiten ácido sulfúrico
  - b. Originan procesos de lluvia ácida porque emiten  $\text{SO}_2$ , el cual se oxida en la atmósfera a ácido sulfúrico
  - c. a. es cierto pero además emiten ácido nítrico que también contribuye a la lluvia ácida
  - d. b. es cierto pero además emiten óxidos de nitrógeno que se oxidan a ácido nítrico y también contribuyen a la lluvia ácida
  - e. Las centrales térmicas de carbón son nocivas para la calidad del aire pero no están relacionadas con fenómenos de lluvia ácida.
  
2. Si en una muestra de aire hay 500 moléculas de ozono en mil millones de moléculas de aire, ¿cuántos ppbv's de ozono tiene esa muestra ?
  - a. 0.5
  - b. 50
  - c. 500
  - d. 5000
  - e. Nada de lo anterior
  
3. En la bahía de Algeciras se miden alrededor de 15000 microgramos por metro cúbico de monóxido de carbono. Eso equivale en ppmv's a
  - a. aprox. 13000
  - b. aprox. 13
  - c. aprox. 15
  - d. aprox. 15000
  - e. Nada de lo anterior.
  
4. Una ciudad tiene 300 microgramos por metro cúbico de  $\text{NO}_x$  en una región donde la concentración de fondo de este contaminante es de 50. ¿Cuánto habría que reducir las emisiones para que concentración no superase los 150 microgramos?
  - a. En un 50%
  - b. En un 60%
  - c. En un 80%
  - d. No se puede saber sin disponer de más datos
  
5. Una masa de aire seco que asciende adiabáticamente se enfría a razón de
  - a. Un grado por cada metro de altura
  - b. Un grado por cada 10 metros de altura
  - c. Un grado por cada 100 metros de altura
  - d. Una centésima de grado por cada 10 metros
  - e. Depende de la estabilidad atmosférica.
  
6. La peligrosidad de las partículas  $\text{PM}_{2.5}$  frente a las  $\text{PM}_{10}$  radica en que
  - a. Son más pequeñas y por tanto permanecen más tiempo en suspensión
  - b. Son más pequeñas y por tanto penetran más profundamente en el tracto respiratorio
  - c. Tanto a como b son ciertas
  - d. Tanto las partículas  $\text{PM}_{2.5}$  como las  $\text{PM}_{10}$  son igual de nocivas para el medio ambiente.



7. El modelo gaussiano de dispersión está basado en la ley de Fick. Esta establece que
  - a. El flujo de contaminante es proporcional al gradiente de concentración
  - b. El flujo de contaminante es proporcional al gradiente de concentración cambiado de signo.
  - c. El flujo de contaminante es proporcional a la exponencial del cuadrado del gradiente de concentración.
  - d. El flujo de contaminante es proporcional a la exponencial del cuadrado del gradiente de concentración cambiado de signo.
  - e. La ley de Fick no permite calcular el flujo de contaminante.
  
8. El tiempo de vida media de descomposición fotoquímica del  $\text{NO}_2$  es 1.3 minutos a nivel del mar. A 10000 m de altitud este tiempo de vida media será
  - a. Mayor, porque el flujo actínico es más intenso a esa altura
  - b. Menor, porque el flujo actínico es más intenso a esa altura
  - c. Mayor, porque el flujo actínico es menos intenso a esa altura
  - d. Menor, porque el flujo actínico es menos intenso a esa altura.
  - e. El tiempo de vida media no depende de la altura.
  
9. La reacción " $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{productos}$ " es de primer orden con respecto al reactivo A y de segundo orden con respecto a B. Si la concentración de A y B se duplican entonces
  - a. La velocidad de reacción se duplica
  - b. La velocidad de reacción se multiplica por tres
  - c. La velocidad de reacción se multiplica por cuatro
  - d. La velocidad de reacción se multiplica por seis
  - e. Ninguna de las anteriores
  
10. La reacción más probable que sufre una molécula de propano ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ) una vez emitida a la atmósfera es
  - a. El radical OH abstrae hidrógeno
  - b. El radical OH se adiciona a los dobles enlaces
  - c. Se descompone fotolíticamente
  - d. Vuelve a la tierra porque es soluble en agua.
  - e. Es una molécula inerte, no reacciona, y por tanto sube a la estratosfera.
  
11. Una industria emite grandes cantidades de NO. Ello producirá previsiblemente en los alrededores
  - a. Que las concentraciones de ozono se incrementen porque los óxidos de nitrógeno son precursores de la formación de este contaminante.
  - b. Que las concentraciones de ozono se incrementen porque el NO se fotodisocia, da oxígeno atómico y éste ozono.
  - c. Que las concentraciones de ozono disminuyan porque el NO reacciona con el ozono.
  - d. Que las concentraciones de ozono disminuyan porque el NO reacciona con los compuestos orgánicos volátiles y éstos producen ozono.
  - e. No influiría para nada la emisión de NO en el ozono
  
12. Los agujeros de ozono en los polos aparecen
  - a. En Invierno
  - b. En Verano
  - c. En Otoño
  - d. En Primavera
  - e. A lo largo de todo el año.



13. En un determinado lugar la concentración de dióxido de azufre en aire es de 10 ppm. Si la constante de Henry de esta sustancia es de  $1 \text{ M atm}^{-1}$ , Ignorando reacciones ácido-base, ¿cuál sería la concentración de ácido sulfuroso en las gotas de lluvia?
- 1 M
  - 10 M
  - $10^{-5}$  M
  - $10^{-6}$  M
  - Nada de lo anterior.
14. Una industria emite partículas con una distribución normal con diámetro medio 10 micras. ¿Qué porcentaje de la distribución total es  $\text{PM}_{10}$ ?
- Un 10 %
  - Un 50 %
  - Un 84%
  - El 100%
  - Necesito el dato de la desviación típica para saberlo con precisión.
15. La formación de ácido nítrico en las gotas de lluvia es a consecuencia de la oxidación por parte de
- Ozono disuelto
  - Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) disuelta
  - Oxígeno molecular
  - Tanto a como b es cierto.
  - El ácido nítrico se forma de manera preferente en fase gaseosa, no en las gotas de lluvia.
16. Se ha realizado un muestreo en una corriente de gas en una tubería y se ha determinado una distribución de partículas. Más tarde, se ha constatado que el muestreo no era isocinético, sino que la velocidad del gas en la sonda durante el análisis era mayor que la velocidad en la tubería. ¿Qué se puede afirmar sobre las partículas en la corriente de gas?
- Las concentraciones reales de partículas son menores de las que se han determinado.
  - Las concentraciones reales de partículas se corresponden con las que se han determinado.
  - Las concentraciones reales de partículas son mayores de las que se han determinado.
  - Las concentraciones reales de partículas no se corresponden con las que se han determinado. Cuanto más grandes sean las partículas, menos su concentración se verá afectada por el hecho de que el muestreo no sea isocinético.
  - Las concentraciones reales de partículas no se corresponden con las que se han determinado. Hay que calibrar el muestreador para saber en qué sentido (mayor o menor) afecta a las concentraciones.
17. ¿Cuál de los siguientes compuestos no es un HAP?



18. ¿Cuál es el método de referencia para determinar  $\text{NO}_x$ , tanto en la Unión Europea como en Estados Unidos?
- Reacción con ozono y quimiluminiscencia
  - Fluorescencia UV
  - NDIR
  - Ionización en llama (FID)
  - Espectrofotometría UV



19. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la medida de SO<sub>2</sub> por fluorescencia ultravioleta es **correcta**?
- Se mide iluminando la muestra a 214 nm y detectando a la misma longitud de onda.
  - Se mide iluminando la muestra a 350 nm y detectando a la misma longitud de onda.
  - Se ilumina la muestra a 350 nm y se detecta a 214 nm.
  - Se ilumina la muestra a 214 nm y se detecta a 350 nm.
  - No es necesario iluminar la muestra para detectar la radiación emitida. La detección se efectúa a 350 nm.
20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las trampas de COV es **errónea**?
- La desorción ha de realizarse a una temperatura mayor que la adsorción
  - La desorción ha de realizarse en el sentido opuesto a la adsorción
  - Si la desorción se puede realizar a una temperatura de 160°C, también es posible a una temperatura superior (siempre que los compuestos orgánicos volátiles no se descompongan).
  - Cuando se usa más de un material adsorbente en la trampa, en la etapa de muestreo el gas debe pasar en primer lugar por el adsorbente más fuerte.
  - El volumen de escape depende del analito.
21. Una combustión típica de hidrocarburos genera óxidos de nitrógeno mayoritariamente debido a:
- Las reacciones de N<sub>2</sub> con radicales libres procedentes de los hidrocarburos
  - Presencia y combustión de compuestos nitrogenados presentes en el combustible
  - Oxidación de N<sub>2</sub> en los gases a alta temperatura de la combustión
  - a, b y c son iguales de importantes
  - Ninguno de los anteriores es la causa principal
22. La formación de NO<sub>x</sub> térmico es mayor si:
- La temperatura y el tiempo aumentan
  - La temperatura aumenta y el tiempo disminuye
  - La temperatura disminuye y el tiempo aumenta
  - La temperatura y el tiempo disminuyen
  - Uno de los anteriores y si la presión parcial de O<sub>2</sub> disminuye
23. El azufre elemental (S) es:
- Un aditivo en los combustibles para minimizar la emisión de gases contaminantes
  - Un irritante de las vías respiratorias y un precursor de la lluvia ácida
  - Un producto de la desulfuración del petróleo y un reactivo para la producción de ácido sulfúrico
  - Un reactivo corrosivo para la industria química
  - Un contaminante generado en las centrales térmicas
24. El mercurio que se libera en una incineradora de basura, se encuentra:
- En forma gaseosa
  - En las cenizas voladoras
  - En las escorias
  - En el plasma
  - Repartido a partes iguales entre a, b y c.
25. En un convertidor catalítico de automóvil (motor de gasolina)
- NO se convierte a NO<sub>2</sub>
  - CO se convierte a CO<sub>2</sub>
  - NO se convierte a N<sub>2</sub>
  - C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> se convierte a CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O
  - b, c y d son ciertos