



**Apellidos:**

**Nombre:**

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

1. El aire tiene aproximadamente un 0.03 % en volumen de CO<sub>2</sub>. Eso significa que el número de moles de CO<sub>2</sub> en un mol de aire es
  - a. 3
  - b. 0.03
  - c. 0.0003
  - d. Nada de lo anterior
  - e. No se puede saber
  
2. Un analizador da en el centro de Sevilla 26 ppm (ó ppmv) de CO. Eso equivale en µg/m<sup>3</sup> a
  - a. Aprox. 26
  - b. Aprox. 30
  - c. Aprox. 30000
  - d. Aprox. 60
  - e. Nada de lo anterior
  
3. El umbral de alerta de ozono es 240 µg/m<sup>3</sup> en una hora. Eso equivale en ppb (ó ppbv) a
  - a. Aprox. 120
  - b. Aprox. 240
  - c. Aprox. 60
  - d. Aprox. 80
  - e. Nada de lo anterior
  
4. Un técnico decide utilizar un modelo gaussiano en 2D para estimar la concentración de un contaminante en las inmediaciones de una industria que emite de manera continuada un cierto caudal de gases. Las dos direcciones de dispersión que tiene que considerar el técnico son:
  - a. La dirección del viento y la altura
  - b. La dirección perpendicular al viento y la altura
  - c. Las dirección del viento y su dirección perpendicular, pero no la altura
  - d. El modelo en 2D no es adecuado en este caso y hay que considerar las tres direcciones del espacio
  - e. Basta con considerar la dirección del viento, el modelo correcto es en una dimensión.
  
5. Conforme al modelo de celda estacionaria una ciudad alargada en la dirección perpendicular al viento
  - a. Acumula más contaminación que una ciudad que no tenga forma alargada
  - b. Justo lo contrario, acumula menos contaminación
  - c. En realidad la longitud de la ciudad en la dirección perpendicular al viento no influye
  - d. El modelo de celda estacionaria no es el adecuado en este caso
  
6. El coeficiente de dispersión  $\sigma_z$  a una distancia fija de la fuente de emisión
  - a. Es más grande si la atmósfera es más inestable
  - b. Es más pequeño si la atmósfera es más inestable
  - c. Los coeficientes de dispersión no dependen de la estabilidad atmosférica.



7. El tiempo de vida media de descomposición fotoquímica del acetaldehído es 28 minutos. La constante de velocidad  $k$  de la correspondiente reacción fotoquímica será
- $28 \text{ min}^{-1}$
  - $0.0357 \text{ min}^{-1}$
  - $3.57 \text{ min}^{-1}$
  - $0.0247 \text{ min}^{-1}$
  - Nada de lo anterior
8. El radical OH se adiciona al  $\text{NO}_2$  para dar  $\text{HNO}_3$  en un solo paso. La correspondiente ley de velocidad es
- $v = k[\text{NO}_2]$
  - $v = k[\text{NO}_2][\text{OH}]$
  - $v = k[\text{NO}_2][\text{OH}]^2$
  - $v = k[\text{NO}_2]^2[\text{OH}]$
  - No se puede saber puesto que la reacción no es elemental
9. Una de las reacciones principales del ciclo de Chapman es la descomposición fotoquímica del ozono. La constante de velocidad de esta reacción
- Se incrementa con la altura
  - Disminuye con la altura
  - No depende la altura
10. En ausencia de compuestos orgánicos volátiles, una emisión de NO puro tiene el siguiente efecto sobre la contaminación por ozono troposférico
- Disminuye, puesto que el ozono oxida el NO a  $\text{NO}_2$
  - Aumenta, porque el NO se oxida a  $\text{NO}_2$  y este produce ozono
  - No afecta
11. Una emisión de cloruro de hidrógeno (HCl) a la atmósfera tiene las siguientes consecuencias
- Es una molécula que se fotodisocia liberando cloro con efectos sobre la capa de ozono
  - Es una molécula que no reacciona y termina en la estratosfera
  - Es una molécula que reacciona con el radical OH liberando cloro.
  - Es una molécula muy soluble en agua y que por tanto vuelve al suelo en forma de lluvia ácida
  - Nada de lo anterior
12. La reacción más probable que sufre una molécula de propeno ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ ) una vez emitida a la atmósfera es
- Adición del radical OH
  - Abstracción de hidrógeno por parte del radical OH
  - Fotodisociación
  - Es una molécula inerte y no reacciona
  - Es soluble en agua y vuelve al suelo disuelto en las gotas de lluvia.
13. Son contaminantes secundarios formados en un episodio de smog fotoquímico el ozono, el  $\text{HNO}_3$ , compuestos orgánicos como el PAN y
- Dióxido de nitrógeno
  - Hidrocarburos
  - Compuestos aromáticos polinucleares
  - Partículas secundarias en suspensión
  - Nada de lo anterior



14. La constante de Henry de disolución del  $\text{SO}_2$  en agua es  $1\text{M atm}^{-1}$ . Esto significa que si la concentración de  $\text{SO}_2$  en aire es de 1 ppm (ó ppmv) la concentración total de  $\text{SO}_2$  esperable en las gotas de lluvia será
- 1M
  - $10^{-6}\text{M}$
  - $10^{-9}\text{M}$
  - No se puede calcular
  - Nada de lo anterior
15. El método de referencia para la determinación de óxidos de nitrógeno es
- La fluorescencia ultravioleta
  - La espectrofotometría ultravioleta
  - El método de la quimiluminiscencia
  - La captación con agua oxigenada y posterior determinación espectrofotométrica
  - El método de la ionización en llama
16. No es un método para determinar  $\text{SO}_2$
- El método de la pararosanilina
  - El método de West-Gaeke
  - El método del infrarrojo no dispersivo
  - Reacción con ozono y luminiscencia
  - Reacción con hidrógeno y luminiscencia
17. La principal ventaja de la espectroscopia de emisión en plasma acoplado inductivamente (ICP) respecto a la absorción atómica en cámara de grafito es
- que el ICP es una técnica mucho más sensible que la absorción atómica, por lo que pueden analizarse muestras mucho más diluidas.
  - que el ICP permite atomizar completamente la muestra por lo que se eliminan posibles interferencias.
  - que la absorción atómica permite analizar únicamente metales mientras que el ICP permite el análisis de metales así como de compuestos semivolátiles adsorbidos en las partículas.
  - que el ICP es un método no dispersivo y por tanto la instrumentación es sencilla y robusta.
  - El ICP y la absorción atómica no son técnicas comparables.
18. ¿Pueden muestrearse compuestos orgánicos volátiles prescindiendo de trampas adsorbentes?
- Sí, utilizando un borboteador con un disolvente adecuado para su muestreo.
  - No
  - Sí, utilizando botellas de acero recubiertas interiormente de un medio adsorbente específico para el compuesto a medir
  - Sí, utilizando un sistema de desorción térmica como muestreador
  - Sí, utilizando botellas de acero o bolsas de teflón especialmente diseñadas para este fin
19. El método más adecuado para medir hidrocarburos aromáticos polinucleares (o policíclicos) (HAP) es:
- Adsorción en trampas de carbón activado y posterior análisis por cromatografía de gases
  - captación de partículas, dilución de los HAP y análisis por HPLC
  - determinación directa por espectrofotometría
  - quimioluminiscencia
  - los HAP no se encuentran en aire, por tanto no se analiza



20. Para que un muestreo de partículas de distintos tamaños en continuo sea significativo hay que intentar que el muestreo sea
- Isocórico
  - Isocinético
  - Isotérmico
  - Homogéneo
  - Isoestático
21. Para calcular la velocidad terminal  $V_t$  de las partículas en un colector centrífugo
- Se iguala la fuerza de la gravedad a la fuerza viscosa dada por la ley de Stokes
  - Se iguala la fuerza de la gravedad a la fuerza electrostática
  - Se iguala la fuerza electrostática a la fuerza viscosa dada por la ley de Stokes
  - Se iguala la fuerza electrostática a la fuerza viscosa dada por la ley de Newton
  - Se obtiene directamente de tablas
22. Para un filtro de superficie
- la caída de presión a ambos lados del filtro depende del cuadrado del caudal de efluente a tratar
  - el caudal de efluente y la caída de presión son proporcionales. La constante de proporcionalidad depende de la permeabilidad de la torta y de la viscosidad del aire
  - la eficiencia depende del número de separación
  - la eficiencia es pequeña ya que no pueden trabajar en continuo
  - permiten captar metales para su posterior análisis por ICP.
23. La formación de  $\text{NO}_x$  térmico viene regulada
- Constantes de equilibrio de la reacción de formación de  $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$  a partir de  $\text{N}_2$  y  $\text{O}_2$
  - Constantes de velocidad de las reacciones intermedias
  - Los dos factores anteriores
  - La existencia de radicales libres
  - Ninguna de los anteriores
24. Un método para controlar las emisiones de  $\text{CO}$  en motores de combustión es
- Disminuir el contenido de hidrocarburos de la gasolina
  - Disminuir la temperatura de la combustión
  - Hacer recircular los gases de salida
  - Usar gasolina sin plomo
  - Absorber los gases de salida en un disolvente adecuado (como el tetracloruro de carbono)
25. Conforme a la ley de Clausius-Clapeyron, para minimizar la emisión de hidrocarburos volátiles en un transvase de combustible, ésta ha de hacerse
- A alta temperatura
  - A baja temperatura
  - A alta presión
  - A baja presión
  - Ni la temperatura ni la presión influyen