



**Apellidos:**

**Nombre:**

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

1. La principal fuente artificial de emisión de dióxido de azufre es
  - a. La quema de combustibles fósiles
  - b. Las refinerías de petróleo y las fundiciones
  - c. La combustión de gasolinas
  - d. Tanto a como b son ciertas.
  - e. Tanto a, como b, como c son ciertas
  
2. La concentración de COV en los alrededores de una ciudad es de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y en el interior es 36. Conforme al modelo de celda fija estacionaria, si la velocidad del viento se duplica, la nueva concentración de COV en el interior será
  - a.  $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$
  - b.  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$
  - c.  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$
  - d.  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$
  - e. Nada de lo anterior.
  
3. Según el Grupo de Expertos de la ONU sobre Cambio Climático la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera en el año 2000 era de 368 ppmv. Eso en **miligramos** por metro cúbico es
  - a. aprox. 330000
  - b. aprox. 330
  - c. aprox. 660000
  - d. aprox. 660
  - e. Nada de lo anterior
  
4. Se miden 18 microgramos por metro cúbico de NO en el centro de una ciudad. Eso equivale en ppb's a
  - a. aprox. 15
  - b. aprox. 30
  - c. aprox. 60
  - d. aprox. 120000
  - e. Nada de lo anterior.
  
5. Unos técnicos necesitan estimar en cuánto se han de reducir las emisiones homogéneas globales de óxidos de nitrógeno en una ciudad para que no se superen los límites legales. El modelo que habrían de utilizar sería
  - a. El modelo gaussiano en tres dimensiones
  - b. El modelo gaussiano en dos dimensiones si no se ha alcanzado el límite de mezclado vertical
  - c. El modelo gaussiano en una dimensión si ya se ha alcanzado el límite de mezclado vertical.
  - d. El modelo de celda fija estacionaria.
  - e. Nada de lo anterior.
  
6. Una medida a **ras de suelo** y a cierta distancia de la chimenea de una fábrica da 40 microgramos por metro cúbico de un determinado contaminante. Si como consecuencia de una modificación en las condiciones de emisión de gases se duplicase la altura efectiva de emisión, la nueva concentración medida sería
  - a. 80
  - b. 20
  - c. No varía.
  - d. Debería conocer los coeficientes de dispersión para dar el dato exacto pero siempre podría decir que disminuiría.
  - e. Debería conocer los coeficientes de dispersión para dar el dato exacto pero siempre podría decir que aumentaría.



7. Los coeficientes de dispersión que se utilizan en el modelo gaussiano
  - a. Se incrementan con la distancia a la fuente
  - b. Disminuyen a medida que nos alejamos de la fuente
  - c. No dependen de la distancia a la fuente, sólo de la estabilidad atmosférica.
  
8. La constante de velocidad de descomposición fotoquímica del ozono a 20000 metros de altura es de  $0.001 \text{ s}^{-1}$ . Un sencillo cálculo permite saber que el tiempo de vida media del ozono a esa altura es
  - a. 0.001 segundos
  - b. 1000 segundos
  - c. 897 segundos
  - d. 693 segundos
  - e. Nada de lo anterior.
  
9. El rendimiento cuántico de descomposición fotoquímica del  $\text{NO}_2$  a una cierta longitud de onda es de 0.35. Eso significa que
  - a. Que un 35% de las moléculas que absorben fotones se descomponen
  - b. Que la probabilidad de que una molécula de  $\text{NO}_2$  que absorba un fotón se descomponga es del 35%.
  - c. Que un 35% de los fotones que inciden producen fotodescomposición de la molécula.
  - d. Tanto a como b son ciertas.
  - e. Tanto a como c son ciertas.
  
10. La constante de velocidad de descomposición fotoquímica del ozono para dar  $\text{O}_2$  y  $\text{O}$ 
  - a. Aumenta con la altura
  - b. Disminuye con la altura
  - c. No depende de la altura
  - d. Depende de la longitud de onda, en algunos intervalos se incrementa con la altura y en otros disminuye con la altura.
  - e. Nada de lo anterior
  
11. La reacción más probable que sufre una molécula de acetaldehído ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ ) una vez emitida a la atmósfera es
  - a. El radical  $\text{OH}$  abstrae hidrógeno
  - b. El radical  $\text{OH}$  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.
  
12. Cuando se comparan los índices de verano y de invierno en una ciudad como Sevilla se encuentra que
  - a. Los picos de ozono y de óxidos de nitrógeno son mayores en verano que en invierno.
  - b. Los picos de ozono son mayores en verano pero no así los de  $\text{NO}_x$ , que pueden ser superiores en invierno.
  - c. Tanto los picos de ozono como de óxidos de nitrógeno son mayores en invierno.
  - d. No se observan variaciones estacionales en ciudades como Sevilla.



13. La constante de Henry de la disolución de  $\text{H}_2\text{O}_2$  en agua es de  $7 \times 10^{-4} \text{ M atm}^{-1}$ . Si la concentración de este contaminante en aire es de 1 ppb, la concentración del mismo en las gotas de lluvia será
- $7 \times 10^{-4}$
  - $7 \times 10^{-7}$
  - $7 \times 10^{-10}$
  - $7 \times 10^{-13}$
  - Necesito más datos.
14. Las partículas en suspensión más peligrosas desde el punto de vista de sus efectos sobre el tracto respiratorio son las
- $\text{PM}_{2,5}$
  - $\text{PM}_{10}$
  - $\text{PM}_{100}$
  - Todas las partículas inhalables son igualmente peligrosas.
15. Se sabe que una determinada emisión de partículas sigue una distribución log-normal. Para determinar la media y la desviación típica hay que
- Representar el diámetro frente a la fracción de partículas y buscar los diámetros correspondientes a las fracciones 16% y 84%
  - Representar el diámetro frente a la fracción de partículas y buscar los diámetros correspondientes a las fracciones 50% y 84%
  - Representar el logaritmo del diámetro frente a la fracción de partículas y buscar los diámetros correspondientes a las fracciones 16% y 84%
  - Representar el logaritmo del diámetro frente a la fracción de partículas y buscar los diámetros correspondientes a las fracciones 50% y 84%
  - No es posible determinarlo a partir de fracciones de partículas.
16. No es un método utilizado en la determinación de metales en partículas
- Espectroscopía de emisión de plasma (ICP)
  - Infrarrojo no dispersivo
  - Absorción atómica en llama
  - Absorción atómica en cámara de grafito
  - Todas se usan
17. La extracción soxhlet se utiliza para
- La determinación de partículas totales
  - La determinación de metales pesados en partículas
  - La determinación de compuestos orgánicos volátiles
  - La determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares en partículas
  - Nada de lo anterior.
18. El carbotrap, un material adsorbente muy utilizado para la captación de compuestos orgánicos volátiles, tiene un volumen de escape para pentano de 13 g/L a  $0^\circ\text{C}$  y de 5.89 g/L a  $20^\circ\text{C}$  ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- Podemos utilizar carbotrap para captar pentano a  $0^\circ\text{C}$ . La desorción térmica ha de realizarse a  $20^\circ\text{C}$ .
  - El carbotrap no sirve para captar pentano.
  - Podemos utilizar carbotrap para captar pentano tanto a  $0^\circ\text{C}$  como a  $20^\circ\text{C}$ .
  - Podemos utilizar carbotrap para captar pentano a  $0^\circ\text{C}$ .
  - El carbotrap es un adsorbente universal y sirve para cualquier compuesto a cualquier temperatura.
19. El muestreo isocinético se utiliza para
- captar un contaminante gaseoso a alta velocidad y así obtener medidas instantáneas.
  - muestrear partículas de un efluente gaseoso de forma que la concentración de partículas de un determinado tamaño en la muestra captada sea correcta.



- c. muestrear un efluente gaseoso de forma que la concentración de partículas y la distribución de tamaños en la muestra captada sean correctas.
- d. seleccionar un rango de tamaños en una muestra de partículas en aire.
- e. Nada de lo anterior.
20. Un licenciado en medio ambiente es contratado en un laboratorio para poner en marcha un sistema de medida de benceno en aire ¿cuál de las siguientes equipaciones básicas debería elegir preferentemente?
- a. un espectrómetro de infrarrojo no dispersivo
- b. un captador de partículas, un soxhlet y un HPLC
- c. una trampa adsorbente, una bomba para aspirar aire con flujo controlado y un cromatógrafo de gases acoplado con un espectrómetro de masas y un sistema de desorción térmica.
- d. una trampa adsorbente, una bomba para aspirar aire con flujo controlado y un medidor de quimioluminiscencia por reacción con  $H_2$ .
- e. una trampa adsorbente, una bomba con flujo controlado y un medidor de quimioluminiscencia por reacción con ozono.
21. El dióxido de azufre es un contaminante de tipo:
- a. HAP
- b. PAN
- c. COV
- d. ácido carboxílico
- e. nada de lo anterior
22. En un convertidor catalítico de automóvil (motor de gasolina)
- a. NO se convierte a  $NO_2$
- b. CO se convierte a  $CO_2$
- c. NO se convierte a  $N_2$
- d.  $C_8H_{18}$  se convierte a  $CO_2$  y  $H_2O$
- e. b, c y d son ciertos
23. Comparado con una relación combustible/aire de 1, una relación superior a 1 tiene como consecuencias que:
- a. [CO], [hidrocarburos] y [NO] aumentan todos
- b. [CO] y [hidrocarburos] aumentan, [NO] disminuye
- c. [CO] aumenta, [hidrocarburos] disminuye, [NO] aumenta
- d. [CO] aumenta, [hidrocarburos] y [NO] disminuyen
- e. [CO] disminuye, [hidrocarburos] y [NO] aumentan
24. Una combustión típica de hidrocarburos genera óxidos de nitrógeno principalmente debido a:
- a. Las reacciones de  $N_2$  con radicales libres procedentes de los hidrocarburos
- b. Presencia y combustión de compuestos nitrogenados presentes en el combustible
- c. Oxidación de  $N_2$  en los gases a alta temperatura de la combustión
- d. a, b y c son iguales de importantes
- e. Ninguno de los anteriores
25. ¿Cuales son las reacciones implicadas en el control de emisiones en el procesamiento de menas de calcopirita ( $CuFeS_2$ )?
- a.  $H_2S + 1/2 O_2 \rightarrow S + H_2O$
- b.  $SO_2 + 1/2 O_2 \rightarrow SO_3$                        $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
- c.  $SO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + HSO_3^-$                        $HSO_3^- + 1/2 O_2 \rightarrow H^+ + SO_4^{2-}$  (4<pH<6)
- d. Reacción de Claus que consta de una oxidación moderada
- e.  $2 NaOH + SO_2 + 1/2 O_2 \rightarrow 2 Na^+ + SO_4^{2-} + H_2O$