

**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**SEGUNDO EJERCICIO  
1 PLAZA  
TECNICA/O AUXILIAR LABORATORIO  
(CONCURSO-OPOSICIÓN EET)**

**9 DE ABRIL DE 2024**

## SEGUNDO EJERCICIO TÉCNICA/O AUXILIAR LABORATORIO (EET CONCURSO-OPOSICIÓN)

### SUPUESTO TEÓRICO-PRÁCTICO N.º 1

En un laboratorio, se va a llevar a cabo una auditoria relacionada con la acreditación según la norma ISO 17025. Para ello, el auditor solicita realizar varias determinaciones en una muestra de agua de consumo.

Uno de los reactivos utilizados tiene el siguiente pictograma:



Otro reactivo utilizado es el hidróxido sódico (Pesos atómicos: Na: 23g/mol O: 16g/mol H: 1g/mol).

Además, en una de las determinaciones se realiza una recta de calibrado y se obtienen los siguientes valores:

mg/l	Abs
1	0,05
2	0,10
5	0,24
10	0,50

1.- ¿Qué consejo de prudencia está relacionado con el pictograma del enunciado?

- a) En caso de ingestión, llamar inmediatamente a un centro de información toxicológica o a un médico.
- b) En caso de ingestión, provocar el vómito.
- c) a) y b) son correctas.
- d) a) y b) son incorrectas.

2.- Indique a que peligro corresponde el pictograma del enunciado:

- a) Corrosivo.
- b) Comburente.
- c) Peligro grave para la salud.
- d) Peligro para el medio ambiente.

3.- ¿Cual será el valor de R2 de la recta de calibrado del enunciado?

- a) 0,999.
- b) 0,009.
- c) -0,099.
- d) -0,990.

- 4.- En una determinación por espectrometría molecular de la muestra, tras la adición de los reactivos se observa una coloración azulada. En el procedimiento de análisis que se está siguiendo, se indica que la medida se realizará a 620 nm. Indique la respuesta correcta:
- El color observado es el esperado por lo que se puede seguir con el análisis.
  - El color observado no es el esperado por lo que se no se debe seguir con el análisis.
  - El color observado no es el esperado pero se debe seguir con el análisis.
  - Ninguna de las anteriores es correcta.
- 5.- Indicar que nivel de contención es suficiente para que el laboratorio objeto de la auditoría pueda realizar determinaciones de *Legionella*:
- Laboratorio tipo 0.
  - Laboratorio tipo 2.
  - Laboratorio tipo 4.
  - Laboratorio tipo 5.
- 6.- La ISO 17025 es una norma:
- Que es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que disponen de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo destinados a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales.
  - Que es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que son técnicamente competentes y que sus resultados son veraces.
  - Que es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que están comprometidos con la protección del medio ambiente.
  - Ninguna respuesta es correcta.
- 7.- En una muestra, se realiza una adición de patrón interno de 5 mg/l, obteniéndose una absorbancia total de 0,50. ¿Cuál es la concentración del analito presente en la muestra según la recta de calibrado del enunciado?
- 1 mg/l.
  - 5 mg/l.
  - 10 mg/l.
  - 15 mg/l.
- 8.- Se desea preparar una disolución de concentración de 1M de hidróxido sódico. ¿Cuál de las siguientes preparaciones es correcta?
- 40 gramos de hidróxido sódico disueltos en 1 litro de agua destilada.
  - 1 gramos de hidróxido sódico disueltos en 1 litro de agua destilada.
  - 10 gramos de hidróxido sódico disueltos en 1 litro de agua destilada.
  - 4 gramos de hidróxido sódico disueltos en 1 litro de agua destilada.

**9.- Se desea preparar una disolución de un analito de una concentración de 10 mg/l a partir de una solución madre de 1.000 mg/l de ese analito. ¿Cuál de las siguientes preparaciones es correcta?**

- a) Pipetear 0,1 ml de la solución madre y llevarlos a matraz aforado de 100 ml con agua desionizada.
- b) Pipetear 0,2 ml de la solución madre y llevarlos a matraz aforado de 100 ml con agua desionizada.
- c) Pipetear 1 ml de la solución madre y llevarlos a matraz aforado de 100 ml con agua desionizada.
- d) Pipetear 10 ml de la solución madre y llevarlos a matraz aforado de 100 ml con agua desionizada.

**10.- ¿Cuál de los siguientes es un material de referencia válido para utilizarlo en una determinación solicitada de agua de consumo solicitada en la auditoría?**

- a) Un material de referencia de agua desionizada con una concentración de 5 mg/l de analito.
- b) Un material de referencia de agua de consumo con una concentración de 5 mg/l de analito.
- c) Un material de referencia de agua de consumo con una concentración de analito inferior al límite de detección del método.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

## SUPUESTO TEÓRICO-PRÁCTICO N.º 2

***Escherichia coli* esta presente en grandes cantidades en las heces de personas y animales. Su presencia en agua y alimentos indica contaminación fecal y riesgo potencial de infección. Responda a las siguientes preguntas sobre este microorganismo: (según tabla adjunta)**

**11.- *Escherichia coli* es miembro de la familia *Enterobacteriaceae*. Las enterobacterias se caracterizan por:**

- a) Ser grampositivas y fermentar azúcares.
- b) Ser gramnegativas, aerobias y anaerobias facultativas y fermentar azúcares.
- c) Ser gramnegativas y no fermentar azúcares.
- d) Ser gramnegativas y aerobias estrictas.

**12.- Los medios de cultivo para analizar *Escherichia coli* contienen**

- a) Un sustrato específico para la B-galactosidasa y otro para la B-glucuronidasa.
- b) Azida de sodio y sales de tetrazolio.
- c) Metabisulfito sódico y Cicloserina.
- d) Ceftriaxona y ácido nalidixico.

**13.- La concentración de *Escherichia coli* en aguas de consumo humano se expresa en:**

- a) ufc/L.
- b) ufc/500 mL.
- c) ufc/100 mL.
- d) ufc/10 mL.

**14.- El método de análisis oficial de *Escherichia coli* y bacterias coliformes viene recogido en la norma**

- a) UNE EN ISO 11731.
- b) UNE EN ISO 14189.
- c) UNE EN ISO 7899-2.
- d) UNE EN ISO 9308-1 o UNE EN ISO 9308-2.

**15.- El tiempo máximo de transporte y almacenamiento de una muestra de agua, adecuadamente conservada, para el análisis de *Escherichia coli* y bacterias coliformes es**

- a) 1 hora.
- b) 18 horas.
- c) 72 horas.
- d) 7 días.

- 16.- Se analiza *Escherichia coli* y bacterias coliformes en una muestra de 100 ml de agua por el método del NMP con una bandeja de 51 pocillos. Tras la incubación se cuentan 23 pocillos amarillos y 11 pocillos amarillos y fluorescentes. Utilizando la tabla del NMP que se adjunta, indique cual es el NMP de bacterias coliformes en la muestra
- a) 30,6.
  - b) 23.
  - c) 34.
  - d) 12,4.
- 17.- Se analiza *Escherichia coli* y bacterias coliformes en una muestra de 100 ml de agua por el método del NMP con una bandeja de 51 pocillos. Tras la incubación se cuentan 23 pocillos amarillos y 11 pocillos amarillos y fluorescentes. Utilizando la tabla del NMP indique cual es el NMP de *Escherichia coli* en la muestra
- a) 30,6.
  - b) 12,4.
  - c) 23.
  - d) 11.
- 18.- Se analiza *Escherichia coli* y bacterias coliformes en una muestra de 100 ml agua por el método de filtración por membrana utilizando el medio de cultivo CCA y se obtienen 20 colonias de color rosas (oxidasa negativas) y 15 colonias de color azul oscuro / violeta. ¿Cual es el recuento de bacterias coliformes?
- a) 0.
  - b) 20.
  - c) 15.
  - d) 35.
- 19.- Se analiza *Escherichia coli* y bacterias coliformes en una muestra de 100 ml agua por el método de filtración por membrana utilizando el medio de cultivo CCA y se obtienen 20 colonias de color rosa (oxidasa negativas) y 15 colonias de color azul oscuro / violeta. ¿Cual es el recuento de *Escherichia coli*?
- a) 0.
  - b) 20.
  - c) 15.
  - d) 35.
- 20.- Al realizar una tinción de Gram de *Escherichia coli*, esta queda teñida de color:
- a) Violeta.
  - b) Rosa.
  - c) Verde.
  - d) No se tiñe.

## Tabla de NMP para dispositivo Quanti-Tray de 51 celdas

Nº de celdas que producen una reacción positiva, por muestra de 100 ml	Número más probable	Límites de confianza del 95%	
		Inferior	Superior
0	<1	0.0	3.7
1	1.0	0.3	5.6
2	2.0	0.6	7.3
3	3.1	1.1	9.0
4	4.2	1.7	10.7
5	5.3	2.3	12.3
6	6.4	3.0	13.9
7	7.5	3.7	15.5
8	8.7	4.5	17.1
9	9.9	5.3	18.8
10	11.1	6.1	20.5
11	12.4	7.0	22.1
12	13.7	7.9	23.9
13	15.0	8.8	25.7
14	16.4	9.8	27.5
15	17.8	10.8	29.4
16	19.2	11.9	31.3
17	20.7	13.0	33.3
18	22.2	14.1	35.2
19	23.8	15.3	37.3
20	25.4	16.5	39.4
21	27.1	17.7	41.6
22	28.8	19.0	43.9
23	30.6	20.4	46.3
24	32.4	21.8	48.7
25	34.4	23.3	51.2
26	36.4	24.7	53.9
27	38.4	26.4	56.6
28	40.6	28.0	59.5
29	42.9	29.7	62.5
30	45.3	31.5	65.6
31	47.8	33.4	69.0
32	50.4	35.4	72.5
33	53.1	37.5	76.2
34	56.0	39.7	80.1
35	59.1	42.0	84.4
36	62.4	44.6	88.8
37	65.9	47.2	93.7
38	69.7	50.0	99.0
39	73.8	53.1	104.8
40	78.2	56.4	111.2
41	83.1	59.9	118.3
42	88.5	63.9	126.2
43	94.5	68.2	135.4
44	101.3	73.1	146.0
45	109.1	78.6	158.7
46	118.4	85.0	174.5
47	129.8	92.7	195.0
48	144.5	102.3	224.1
49	165.2	115.2	272.2
50	200.5	135.8	387.6
51	> 200.5	146.1	infinito

## SUPUESTO TEÓRICO-PRÁCTICO N.º 3

En el Laboratorio de Físicoquímica del Servicio de Salud Pública, se va a analizar una muestra de agua de consumo de la red de distribución municipal. ¿Qué técnicas y/o equipos utilizaría para la determinación de cada parámetro o grupo de parámetros que se indican a continuación?

### 21.- pH.

- a) pHmetro.
- b) Conductímetro.
- c) Turbidímetro.
- d) Colorímetro.

### 22.- Oxidabilidad

- a) Potenciometría.
- b) Permanganimetría.
- c) Cromatografía de gases.
- d) Cromatografía líquida.

### 23.- Trihalometanos

- a) Conductivímetro.
- b) Turbidímetro.
- c) Cromatografía de gases con purga y trampa y detección electrónica.
- d) Colorímetro.

### 24.- Benzo (a) pireno

- a) Cromatografía líquida y detección por fluorescencia.
- b) ICP-MS Plasma con acoplamiento inductivo con espectrometría de masas.
- c) Cromatografía iónica.
- d) Cámara de grafito.

### 25.- Cadmio, Aluminio, Antimonio y Cromo.

- a) Permanganimetría.
- b) Cromatografía de gases.
- c) Cromatografía líquida.
- d) ICP-MS plasma con acoplamiento inductivo con espectrometría de masas.

### 26.- Turbidez.

- a) pHmetro.
- b) Conductímetro.
- c) Turbidímetro.
- d) Colorímetro.

**27.- Cloruros y sulfatos**

- a) Cromatografía de gases.
- b) Cromatografía iónica para aniones.
- c) Cromatografía iónica para cationes.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

**28.- Aldrin, Dieldrin y Heptacloro**

- a) Potenciometría.
- b) Cromatografía de gases con espectrometría de masas.
- c) Cromatografía iónica.
- d) Espectroscopía de absorción molecular UV Visible.

**29.- Mercurio, Selenio y Plomo**

- a) Conductímetro.
- b) Cromatógrafo iónico para cationes.
- c) ICP-MS. plasma con acoplamiento inductivo con espectrometría de masas.
- d) Turbidímetro.

**30.- Sodio, Potasio, Calcio y Magnesio**

- a) Cromatografía de gases con fluorescencia
- b) Cromatografía iónica para aniones.
- c) Cromatografía iónica para cationes.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

## SUPUESTO TEÓRICO-PRÁCTICO N.º 4

Se recibe una muestra de agua residual para determinar: pH, sólidos en suspensión, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno o DBO<sub>5</sub>, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Grasas, Sulfatos, Cloruros y Metales.

¿Qué haría en cada caso ó que técnica utilizaría?

### 31.- Determinación de pH.

- a) Se deja sedimentar la muestra 24 horas a temperatura ambiente y entonces se mide.
- b) Se mide lo antes posible, una vez recibida la muestra.
- c) Se centrifuga la muestra y se mide en el sobrenadante.
- d) Se filtra la muestra y se mide en el filtrado.

### 32.- Análisis de Sólidos en Suspensión.

- a) Complexometría.
- b) Electrodo selectivo.
- c) Gravimetría.
- d) Volumetría.

### 33.- Análisis de Demanda Química de Oxígeno (DQO).

- a) Método de las diluciones con agua aireada y con nutrientes.
- b) Permanganimetría.
- c) Se homogeneiza la muestra y se realiza el método del dicromato.
- d) Gravimetría.

### 34.- Análisis de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).

- a) Digestión de la muestra con ácido nítrico concentrado y una vez que se haya enfriado, se aplica el método del dicromato.
- b) Se realiza el método de las diluciones lo antes posible, una vez recibida la muestra.
- c) Se filtra la muestra y se aplica el método de las diluciones en el filtrado.
- d) Gravimetría.

### 35.- Análisis de Nitrógeno Total.

- a) Método de las diluciones.
- b) Análisis por combustión oxidativa/quimioluminiscencia.
- c) Cromatografía líquida.
- d) Cromatografía iónica.

### 36.- Análisis de Fósforo Total.

- a) Método Kjeldahl.
- b) Volumetría.
- c) Digestión ácida y posteriormente espectrometría de UV Visible.
- d) Cromatografía de gases.

**37.- Análisis de Grasas.**

- a) Filtración, extracción con hexano y pesada del extracto.
- b) Saponificación y Volumetría.
- c) Valoración complexométrica.
- d) Cromatografía líquida.

**38.- Análisis de Sulfatos.**

- a) Por cromatografía iónica de cationes.
- b) Por cromatografía iónica de aniones.
- c) Digestión ácida y espectroscopía de absorción atómica.
- d) Digestión ácida y cámara de grafito.

**39.- Análisis de Cloruros.**

- a) Análisis directo por turbidimetría.
- b) Digestión ácida y cámara de grafito.
- c) Por cromatografía iónica de aniones.
- d) Cromatografía líquida con detector de Diodos.

**40.- Análisis de metales: Hg, As, Sb, Se, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Fe, Mn y Zn.**

- a) Digestión ácida de la muestra y posterior determinación de los metales por ICP-MS.
- b) Por espectrometría de absorción molecular.
- c) Cromatografía líquida de alta resolución para su separación y posterior determinación.
- d) Cromatografía gaseosa e identificación por espectrometría de masas.

I.C. de Zaragoza a 9 de abril de 2024