



**PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE,
EN LA ESCALA DE TÉCNICOS SUPERIORES ESPECIALIZADOS DE LOS OPIs (RESOLUCIÓN
DE 16 DE DICIEMBRE DE 2020, BOE NÚM. 341 DE 31 DE DICIEMBRE DE 2020)**

1^{er} EJERCICIO PROGRAMA: HIDROQUÍMICA

PREGUNTAS DE LAS MATERIAS COMUNES

1. La Ley orgánica 3/2007, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, en su artículo 17 propone que los nombramientos realizados por los Poderes Públicos tengan:

- a) Mayor presencia de mujeres que de hombres.
- b) 60% de hombres
- c) Presencia equilibrada de mujeres y hombres
- d) 30% de mujeres

2. El artículo 2 de la Constitución, junto al derecho a la autonomía establece el principio de:

- a) Indivisibilidad
- b) Solidaridad
- c) Unidad
- d) Federalismo

3. ¿A quién corresponde el gobierno y la administración de los municipios?

- a) A sus respectivos Ayuntamientos.
- b) A los vecinos o a los Ayuntamientos.
- c) A los vecinos.
- d) A los Ayuntamientos, o a los vecinos en los municipios acogidos al régimen de Concejo Abierto.



4. La delegación de firma, recogida en el artículo 12 de la ley 40/2015 de Régimen Jurídico del Sector Público, establece que:

- a) Supone la transferencia de la competencia
- b) Alterará la competencia del órgano delegante
- c) Supone la cesión de la titularidad de la competencia
- d) No alterará la competencia del órgano delegante

5. En la colaboración y participación ciudadana del Gobierno Abierto, que los procesos participativos tengan por objeto colocar la decisión final en manos del público se denomina:

- a) Encausamiento
- b) Empoderamiento
- c) Populismo democrático
- d) Reparto de poder

6. Según el artículo 39.2 de la Ley 39/2015 de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, cuando los plazos se señalen en días se entiende que éstos son, como norma general:

- a) Naturales
- b) Inhábiles
- c) Hábiles
- d) Consecutivos

7. El procedimiento de adjudicación de los contratos públicos puede ser de tipo:

- a) Abierto, restringido o negociado.
- b) Abierto, negociado o cerrado.
- c) Abierto sin publicidad, restringido o negociado.
- d) Todos los anteriores.



8. El Sistema de Ciencia y Tecnología tiene como base legal de la financiación de la I+D+i:

- a) Ley de Presupuestos Generales del Estado.
- b) La Ley General de Subvenciones
- c) La Ley General de Subvenciones y apoyo a los emprendedores
- d) La Ley de Apoyo a los Emprendedores y su Internacionalización

9. Para acceder a los cuerpos o escalas de grupo C2 se exigirá estar en posesión de:

- a) Título Universitario de Grado
- b) Título de Técnico Superior
- c) Título de Bachiller o Técnico
- d) Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria

10. La aprobación de los Presupuestos Generales del Estado corresponde:

- a) Al Gobierno
- b) A las Cortes Generales
- c) Al Congreso de los Diputados
- d) Al Senado

11. La obligatoriedad de publicar en acceso abierto por todos los investigadores cuya actividad ha sido financiada mayoritariamente con los Presupuestos Generales del Estado se establece en:

- a) La Ley 13/1986 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica
- b) La Ley 14/2011 de 1 de junio de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
- c) La Directiva del Consejo de Cooperación Bibliotecaria
- d) Las recomendaciones de la FECYT para el desarrollo del acceso abierto



12. La Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación establece los siguientes tipos de agentes:

- a) Agentes de financiación, de promoción y de ejecución
- b) Agentes de coordinación, de promoción y de ejecución
- c) Agentes de coordinación, de financiación y de ejecución
- d) Agentes de financiación, de promoción y de coordinación

13. Según el organigrama del Ministerio de Ciencia e Innovación, el IGME está adscrito a:

- a) La Secretaría General de Investigación
- b) La Subsecretaría de Ciencia e Innovación
- c) La Secretaría General de Innovación
- d) La Secretaría General Técnica

14. ¿Cuál de las siguientes instituciones es un Organismo Público de Investigación de la Administración General del Estado (OPI)?:

- a) El Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)
- b) El Centro Nacional de Técnica Aeroespacial (CNTA)
- c) El Consejo Superior de Investigaciones Tecnológicas (CSIT)
- d) Ninguna de las indicadas en las opciones anteriores

15. El Consejo General de la Ciencia y la Tecnología coordina las acciones en el ámbito de la investigación entre:

- a) Toda la Administración General del Estado
- b) La Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas
- c) La Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Universidades
- d) Ninguna es correcta



16. El Espacio Europeo de Investigación (ERA en sus siglas en inglés) se comenzó a desarrollar en:

- a) 1998
- b) 2000
- c) 2018
- d) 2020

17. El programa para la Investigación y la Innovación en la Unión Europea para el periodo 2014-2020 se estructura en:

- a) 3 pilares: Acciones Marie Curie, Liderazgo Industrial, Retos Sociales
- b) 4 pilares: Cooperación, Personas, Ideas, Capacidades
- c) 3 pilares: Ciencia Excelente, Liderazgo Industrial, Retos Sociales
- d) 4 pilares: Ciencia Excelente, Consejo Europeo de Investigación, Liderazgo Industrial, Retos Sociales

18. Los fondos de cohesión de la Unión Europea están destinados a los Estados miembros cuya renta nacional bruta, con respecto a la media de la Unión Europea, es inferior a:

- a) 60%
- b) 70%
- c) 80%
- d) 90%

19. El programa LIFE es un instrumento financiero de la Unión Europea dedicado:

- a) Promover mejoras en la vida de los ciudadanos en cuanto a sanidad y seguridad
- b) Al medioambiente, de forma exclusiva
- c) Al medioambiente y a la salud humana
- d) Al medioambiente y a la seguridad alimentaria



20. Un convenio entre dos instituciones públicas para actividades de I+D+i requiere de:

- a) Aportaciones equilibradas entre ambas partes
- b) El pago de capítulos 2 y 6 por una parte y del capítulo 1 por parte de la otra
- c) Que una de las dos partes sea un organismo público de investigación (OPI)
- d) No es posible un convenio en el ámbito de la I+D+i

21. Para que una invención sea patentable debe analizarse lo siguiente:

- a) La originalidad y aplicación industrial
- b) La actividad inventiva y la originalidad
- c) La actividad inventiva, novedad y aplicación industrial
- d) La novedad y la aplicación industrial

22. Una de las vías de protección jurídica de los resultados de una investigación científico-tecnológica es:

- a) Una patente industrial
- b) El derecho de copia
- c) El ISBN
- d) El NIPO

23. Entre los deberes del personal investigador que se recogen en el artículo 15 de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Ley 14/2011) se encuentra:

- a) Ser reconocido y amparado en la autoría de los trabajos científicos en los que participe
- b) Participar en los programas de conciliación de la vida laboral y familiar
- c) La plena integración en los equipos de investigación de las entidades para las que presta servicio
- d) Adoptar las medidas necesarias para evitar el plagio



24. Gozan de todos los derechos inherentes a su condición de funcionarios quienes se encuentren en situación de:

- a) Servicios especiales
- b) Excedencia especial
- c) Servicio activo
- d) Excedencia

25. El contrato de trabajo en modalidad de contrato predoctoral no podrá ser inferior a:

- a) Un año
- b) Dos años
- c) Tres años
- d) Cuatro años

PREGUNTAS DE LAS MATERIAS ESPECÍFICAS

26. ¿Cuándo se considera el inicio de la cartografía hidrogeológica de forma sistemática y planificada en España?

- a) En 1850, con la cartografía del Mapa Geológico de España a escala 1:2.500.000
- b) A partir de 1970, con el programa "Mapa Hidrogeológico Nacional"
- c) En 1979, con la publicación de los mapas de síntesis hidrogeológica a escala 1:200.000
- d) En 1990, con la publicación del Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000

27. ¿Cuál de los siguientes Reglamentos NO desarrolla un Título del Texto refundido de la Ley de Aguas (R.D.L 1/2001)?

- a) El Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D.849/1986)
- b) El Reglamento de las Cuencas Hidrográficas (R.D. 650/1987)
- c) El Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (R.D. 927/1988).
- d) El Reglamento de la Planificación Hidrológica (R.D. 907/2007).



28. ¿En qué organismo recae la responsabilidad de asegurar la calidad del agua suministrada para el consumo en una población?

- a) El organismo de cuenca
- b) La empresa encargada de la gestión del abastecimiento
- c) El gobierno regional
- d) El municipio

29. ¿Cuál de estas concentraciones NO está permitida en las aguas aptas para consumo humano según la legislación vigente?

- a) Arsénico: 1mg/l
- b) Escherichia Coli: 0 UFC en 100 ml
- c) Nitrato: 10 mg/l
- d) Conductividad: 500 μ S/cm

30. ¿Cuál de estas manipulaciones estaría permitida en los procesos de explotación y comercialización de aguas minerales naturales y de aguas de manantial envasadas, según la legislación vigente?:

- a) Transportar el agua a envasar por una conducción abierta
- b) Llevar a cabo procesos de desinfección
- c) Separar elementos naturales inestables como azufre o hierro por filtración o decantación
- d) Comercializar varias marcas procedentes del mismo manantial o captación

31. Según la Directiva Marco del Agua, ¿cuál de estos supuestos NO sería considerado dentro del registro de zonas protegidas para la protección de las aguas superficiales o subterráneas?

- a) Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas
- b) Zonas de captación de agua para abastecimiento
- c) Reservas naturales fluviales
- d) Masas de agua subterránea



32. ¿Cuál de estas características química o física encajaría mejor con el agua de lluvia?

- a) pH básico
- b) pH neutro
- c) Mineralización alta
- d) pH ácido

33. El objetivo de un análisis cluster consiste en:

- a) Detectar los grupos de variables que muestran mayor relación
- b) Detectar grupos de variables independientes entre sí
- c) Determinar el grado de correlación entre las diferentes variables
- d) Determinar la independencia de los residuos

34. ¿Cuál de estos métodos de transporte NO es importante en la movilización de los compuestos orgánicos en los suelos?

- a) Lixiviación
- b) Volatilización
- c) Adsorción
- d) Advección

35. ¿En qué tipo de materiales se puede encontrar un mayor porcentaje de agua de retención?

- a) Calizas karstificadas
- b) Material detrítico con alto contenido en arcillas
- c) Gravas limpias
- d) Material detrítico con alto contenido en arenas



36. ¿Qué factor o factores influyen más para que un acuífero presente unas reservas hídricas más elevadas?

- a) Permeabilidad elevada
- b) Permeabilidad y porosidad elevadas
- c) Porosidad eficaz elevada
- d) Conductividad hidráulica elevada

37. ¿Qué parámetro o variable NO interviene en la ecuación general del flujo subterráneo?

- a) Conductividad hidráulica
- b) Temperatura
- c) Coeficiente de almacenamiento
- d) Nivel piezométrico

38. Indicar como sería el flujo subterráneo en relación a un medio estratificado con capas de gran extensión horizontal

- a) Anisótropo
- b) Heterogéneo
- c) Isótropo
- d) Homogéneo

39. ¿Qué materiales de los siguientes presentaría una mayor difusión del soluto en el flujo subterráneo?

- a) Calizas karstificadas
- b) Detrítico con alta proporción de limos
- c) Basaltos fracturados
- d) Gravas y arenas



40. ¿Qué tipo de material proporcionará una mejor calidad natural al agua subterránea?
- a) Yesos
 - b) Relleno detrítico de una depresión tectónica.
 - c) Detrítico costero
 - d) Calizas karstificadas
41. ¿Cuál de estos elementos es un componente mayoritario del agua subterránea?
- a) Aluminio
 - b) Carbonato
 - c) Cloruro
 - d) Potasio
42. ¿Cuál de estos factores NO influye de forma importante en la composición de las aguas subterráneas?
- a) Composición del material acuífero
 - b) Temperatura
 - c) Tiempo de contacto agua-acuífero
 - d) Porosidad del material acuífero
43. Señale la opción correcta. El efecto ion común puede ocasionar:
- a) Precipitado de una fase mineral
 - b) Incremento de la solubilidad de una fase mineral
 - c) Incremento del producto de solubilidad de una fase mineral
 - d) No afecta a la solubilidad de la fase mineral
44. ¿Cuál de estos factores NO influye de forma importante en la disolución de calizas?
- a) pH
 - b) Disolución de CO_2 en el agua
 - c) Temperatura
 - d) Viscosidad del agua



45. Señale la opción correcta. La alcalinidad de las aguas naturales:

- a) Se incrementa con la presión parcial de CO_2 (P_{CO_2})
- b) Se debe únicamente a la presencia del ion bicarbonato, aunque el resultado se exprese en mg/l de CaCO_3
- c) Depende únicamente de su pH, a mayor valor de pH mayor será su alcalinidad.
- d) Se puede medir directamente *in situ* con el mismo equipo utilizado para la medida del pH cambiando únicamente el electrodo que se conecta al equipo.

46. En acuíferos detríticos, el As y el V adsorbidos en los oxihidróxidos de Fe se movilizan cuando:

- a) El pH de las aguas es menor de 8,5
- b) El pH de las aguas es mayor de 8,5
- c) El As cuando el pH de las aguas es menor de 8,5 y el V cuando el pH es mayor de 8,5
- d) El As cuando el pH de las aguas es mayor de 8,5 y el V cuando el pH es menor de 8,5

47. Señale la opción correcta. En las aguas subterráneas, cuando las aguas son sulfatadas y a medida que las condiciones van siendo más anóxicas y reductoras:

- a) Disminuye el contenido en sulfatos disueltos en el agua porque reaccionan con el Fe(II) y precipitan.
- b) Disminuye el contenido en sulfatos disueltos en el agua porque son reducidos a sulfuros
- c) El contenido en sulfatos disueltos en el agua se mantiene constante
- d) El contenido en sulfatos disueltos en el agua aumenta porque la solubilidad es mayor por el efecto de la presión y la temperatura.

48. Señale la opción correcta. La composición isotópica del azufre disuelto en las aguas subterráneas medida como $\delta^{34}\text{S}$:

- a) Puede ser utilizada para medir el período de recarga del acuífero siempre que se trate de un acuífero confinado.
- b) Puede ser utilizada para identificar el origen del azufre disuelto en el agua.
- c) Puede ser utilizada para determinar si hay actividad bacteriana ya que en ese caso el $\delta^{34}\text{S}$ aumenta.
- d) Es constante en el acuífero ya que se trata de un isótopo estable.



49. El nitrógeno total contenido en un agua es igual a la suma del:

- a) Nitrógeno como nitratos + Nitrógeno como nitritos
- b) Nitrógeno como nitratos + Nitrógeno como nitritos + Nitrógeno amoniacal
- c) Nitrógeno como nitratos + Nitrógeno como nitritos + Nitrógeno orgánico
- d) Nitrógeno como nitratos + Nitrógeno como nitritos + Nitrógeno Kjeldahl

50. Cuando el origen del nitrógeno presente en el agua subterránea es consecuencia exclusivamente del uso de fertilizantes agrícolas, todo el nitrógeno está como:

- a) Nitratos.
- b) Nitratos y/o nitritos
- c) Nitratos y/o nitritos y/o nitrógeno amoniacal
- d) Nitratos y/o nitritos y/o nitrógeno orgánico

51. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre el ciclo del fósforo es correcta:

- a) La única fuente del fosforo contenido en las aguas es por la disolución de las rocas y minerales que lo contienen.
- b) Casi todo el fosforo disuelto en las aguas subterráneas está como ortofosfato
- c) El fosforo adicionado al suelo como fertilizante es incorporado muy rápidamente a la materia orgánica y no se incorpora a las aguas subterráneas.
- d) El fosfato de calcio es muy soluble en agua.

52. De acuerdo con la ley de Darcy, el caudal que circula por una determinada sección es linealmente proporcional a:

- a) La velocidad real del agua.
- b) La sección y al gradiente hidráulico.
- c) La temperatura y presión del agua
- d) El coeficiente de almacenamiento



53. Señale la opción correcta. La formación y presencia de aguas ácidas:
- a) Tiene como único origen la actividad humana, principalmente la minera.
 - b) Se manifiesta claramente en un incremento importante del contenido de sulfato en el agua cuando el pH desciende de 4,5
 - c) Requiere la presencia de oxígeno y que la temperatura sea superior a los 4 °C.
 - d) Implica necesariamente la presencia de piritita y por ello se manifiesta siempre en un color amarillento debido a la presencia del Fe
54. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- a) La baja solubilidad de los minerales silicatados hace que la presencia de sílice disuelta en las aguas sea prácticamente nula.
 - b) Únicamente las aguas muy básicas tienen la capacidad de alterar los silicatos
 - c) La disolución incongruente de los silicatos se refiere a que la sílice forma inmediatamente minerales de sílice amorfa y no permanece en disolución
 - d) La meteorización de los silicatos es un sumidero neto de CO₂ atmosférico.
55. Los tres tampones naturales más importantes que regulan el pH de las aguas naturales son:
- a) Los carbonatos, las arcillas y la materia orgánica
 - b) Los carbonatos, las arcillas y el hidróxido de aluminio
 - c) Los carbonatos, la materia orgánica y el hidróxido de aluminio
 - d) Las arcillas, la materia orgánica y el hidróxido de aluminio
56. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre intercambio iónico NO es correcta:
- a) El intercambio iónico está íntimamente relacionado con los procesos de adsorción en las arcillas, oxihidróxidos, materia orgánica, ...
 - b) En general los cationes monovalentes son más fuertemente adsorbidos que los divalentes
 - c) Los procesos de intercambio iónico pueden contribuir al ablandamiento natural de las aguas al disminuir su contenido en Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺
 - d) La adsorción del K⁺ en las arcillas es mucho más fuerte que la del Na⁺



57. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre cambio iónico NO es correcta:

- a) El incremento de la salinidad en los suelos limita la absorción de los nutrientes por antagonismo iónico.
- b) El ablandamiento del agua por intercambio iónico consiste en la sustitución de los iones Ca^{++} por iones Mg^{++}
- c) Un exceso de salinidad en el agua impide su utilización para regadío ya que el exceso de Na desplaza al Ca y el Mg y provoca la disgregación del suelo.
- d) El ablandamiento del agua provoca una disminución de su dureza.

58. Señale la opción correcta. En el caso de un vertido de hidrocarburos en un suelo:

- a) La fracción LNAPL (fase líquida no acuosa ligera) pasa rápidamente a fase vapor y no llega a alcanzar la zona saturada.
- b) La fracción DNAPL (fase líquida no acuosa densa) puede alcanzar la zona saturada en cuyo caso se acumula en la interfase entre la zona saturada y la no saturada
- c) La fracción LNAPL (fase líquida no acuosa ligera) puede alcanzar la zona saturada en cuyo caso se acumula en la interfase entre la zona saturada y la no saturada
- d) La fracción DNAPL (fase líquida no acuosa densa) al ser muy densa y viscosa se queda adsorbida en el suelo y no llega a alcanzar la zona saturada.

59. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre la ley de Fick es correcta:

- a) Describe matemáticamente el proceso de difusión física en un medio en el que inicialmente existe equilibrio químico.
- b) Relaciona al flujo difusivo con la variación de la concentración en el espacio (gradiente de concentración)
- c) El coeficiente de difusión D depende únicamente del soluto y no del medio en el que se disuelve.
- d) Establece que, para un gas en contacto con un disolvente y a una temperatura constante, su concentración en el disolvente es directamente proporcional a su presión parcial



60. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre la secuencia de Chevotarev NO es correcta:
- a) Las aguas del subsuelo evolucionan normalmente de bicarbonatadas a sulfatadas y después a cloruradas.
 - b) Es independiente de los minerales con los que entre el agua en contacto desde el inicio.
 - c) Hace referencia a la modificación en las concentraciones de aniones y cationes en el agua subterránea a medida que fluye a través del subsuelo
 - d) La secuencia en la evolución hidroquímica de concentración de cationes es normalmente de calcio a magnesio y después a sodio.
61. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre la materia orgánica del suelo NO es correcta:
- a) La materia orgánica del suelo es rica en alcanos que son muy solubles en el agua, pudiéndose concentrar en las aguas subterráneas.
 - b) La actividad biológica del suelo produce la oxidación de la materia orgánica con un incremento en la concentración de ácidos orgánicos.
 - c) Los ácidos húmicos y fúlvicos son una mezcla compleja de compuestos de diferente peso molecular y solubles en agua.
 - d) Los ácidos húmicos y fúlvicos pueden formar complejos organometálicos con algunos cationes como el Hg^{2+}
62. La hidrofobicidad de un suelo es:
- a) Una propiedad del suelo que depende del grado de humedad ambiental.
 - b) Una propiedad del suelo que hace referencia a su repelencia al agua.
 - c) Una propiedad del suelo que adquiere cuando se deseca de forma muy rápida.
 - d) Una propiedad del suelo que adquiere cuando se reduce el albedo.
63. En líneas generales, de las siguientes opciones, ¿cuál de ellas NO se identifica como indicadores de impacto urbano en aguas subterráneas?
- a) Fluoruro y Arsénico
 - b) Hidrocarburos y metales pesados
 - c) Carbono Orgánico Total y pH
 - d) Nitratos y Sulfatos



64. Para tener la denominación de aguas residuales urbanas, el volumen de aguas residuales industriales admisible en una EDAR debe ser:

- a) Inferior al 30%
- b) Inferior al 50%
- c) Entre un 30% y un 70%
- d) Superior a un 70%

65. ¿Cuál de estos parámetros NO sería necesario en un modelo de flujo y transporte de masa?

- a) Dispersividad
- b) Difusión molecular
- c) Conductividad hidráulica
- d) Producto de solubilidad de la fase química modelada

66. ¿Qué tipo de modelo sería más adecuado en la simulación de un acuífero costero afectado por intrusión salina?

- a) Modelo de flujo subterráneo
- b) Modelo de transporte de masa con densidad constante
- c) Modelo de transporte de masa con densidad variable
- d) Modelo de transporte de masa en diferencias finitas

67. ¿Cuál de estos parámetros no sería necesario en un modelo numérico de la zona no saturada?

- a) Grado de humedad
- b) Conductividad hidráulica
- c) Índice de saturación
- d) Dispersividad



68. Los principales procesos hidrodinámicos que gobiernan el transporte de solutos en el medio subterráneo son:

- a) La dispersión mecánica y la difusión molecular.
- b) La difusión por turbulencias y la difusión macroscópica.
- c) La advección, la dispersión y la difusión.
- d) La advención, la dispersión, la difusión y las reacciones químicas.

69. De las siguientes reacciones químicas, indique cuál NO es relevante en los procesos químicos que gobiernan el transporte de solutos en el medio subterráneo:

- a) Reacciones de formación de complejos acuosos.
- b) Reacciones de adsorción e intercambio iónico.
- c) Reacciones de fotodegradación.
- d) Reacciones de oxidación-reducción.

70. Para que la toma de muestras de agua en un sondeo sea representativa del agua del acuífero, se debe:

- a) Bombear el sondeo hasta que disminuyan la conductividad eléctrica y la temperatura.
- b) Bombear siempre el sondeo previamente durante al menos una hora.
- c) Tomar la muestra en reposo, dejando un tiempo desde el cese del bombeo de al menos una hora.
- d) Bombear el sondeo previamente, extrayendo entre tres y diez veces el volumen del mismo.

71. El análisis microbiológico de aguas subterráneas requiere:

- a) Muestreo en botellas de cristal, de 250 ml de capacidad.
- b) Transporte refrigerado y conservación en nevera.
- c) Análisis en menos de 2 horas desde la toma de muestra.
- d) Filtración in situ y acidificación con ácido nítrico hasta un pH inferior a 2.



72. La interpretación de un ensayo de trazador con fluoresceína puede ser:

- a) Cualitativa y cuantitativa
- b) Sólo cualitativa
- c) Sólo cuantitativa
- d) Direccional

73. Indica cuál de los siguientes requisitos que debe cumplir un trazador ideal utilizado en hidrogeología, NO es correcto:

- a) Que sea fácil de detectar cualitativa y cuantitativamente a bajas concentraciones
- b) Que esté ausente en las aguas naturales o presente en bajas concentraciones.
- c) Que presente alta absorción y adsorción en el terreno cuando la técnica de inyección sea instantánea
- d) Que no altere las características de flujo del acuífero.

74. Los isótopos estables del oxígeno son:

- a) ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O
- b) ^{16}O , ^{18}O
- c) ^{17}O , ^{18}O , ^{19}O
- d) ^{15}O , ^{16}O , ^{17}O

75. En Hidrología Isotópica ¿Qué recta define la Línea Meteórica Mundial?

- a) $\delta^{18}\text{O} = \delta^2\text{H} \cdot 8 + 10$
- b) $\delta^2\text{H} = \delta^{18}\text{O} \cdot 5 + 10$
- c) $\delta^3\text{H} = \delta^{18}\text{O} \cdot 8 + 10$
- d) $\delta^2\text{H} = \delta^{18}\text{O} \cdot 8 + 10$



76. En los diagramas de Piper la concentración de los iones se representa como:

- a) mg/L, expresados en %.
- b) mg/L, expresados en ‰.
- c) meq/L, expresados en %.
- d) meq/L, expresados en ‰.

77. Para conocer la edad absoluta de una muestra de agua subterránea estimada superior a los cien años el método más recomendable es:

- a) C¹⁴
- b) Tritio
- c) Isótopos estables del agua
- d) Series del uranio

78. El cálculo de la vulnerabilidad intrínseca de un acuífero NO considera:

- a) Las propiedades de los contaminantes
- b) La profundidad de la superficie freática
- c) Las características del entorno del acuífero
- d) La magnitud de la recarga

79. Identifique cuál de los siguientes criterios y medidas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas NO está contemplado en el R.D 1514/2009 que regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro:

- a) Criterios para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas.
- b) Criterios para determinar toda tendencia significativa y sostenida al aumento de las concentraciones de los contaminantes en masas de agua subterránea.
- c) Criterios para determinar toda tendencia significativa y sostenida al descenso del nivel del agua en las masas de agua subterránea.
- d) Medidas destinadas a prevenir o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas.



80. Señale la opción correcta. El método DRASTIC:

- a) Considera que el contaminante se mueve a velocidad diferente dependiendo de su coeficiente de difusión
- b) Evalúa la vulnerabilidad intrínseca y asume que el contaminante es depositado en la superficie del terreno
- c) Considera siete parámetros incluyendo el grado de karstificación
- d) Fue diseñado para ser aplicado en medios detríticos y fisurados

81. Según la legislación vigente sobre protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro ¿Cuáles son los contaminantes para los que se han definido las concentraciones que no deben superarse en aras de la protección del medio ambiente?

- a) Arsénico, cadmio, plomo y mercurio.
- b) Nitratos y sustancias activas de los plaguicidas.
- c) Tricloroetileno y tetracloroetileno.
- d) Todos los anteriores

82. Indica cuál de las siguientes funciones básicas que debe desempeñar un espectrómetro de masas NO es correcta:

- a) Debe ser capaz de vaporizar sustancias de volatilidades muy diferentes
- b) Debe ser capaz de originar iones a partir de las moléculas neutras en fase gaseosa
- c) Debe ser capaz de separar los iones en función de su relación masa/punto de ebullición
- d) Debe ser capaz de detectar los iones formados y registrar la información adecuadamente.

83. La técnica ICP-MS es uno de los métodos más avanzados y útiles en el análisis elemental de aguas. Es el acrónimo en inglés de:

- a) Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
- b) Espectrometría de masas con cromatografía iónica previa
- c) Espectrometría de masas con corriente aceleradora de iones
- d) Espectrometría de masas con ionización por impacto electrónico



84. Indica cuál de las siguientes afirmaciones sobre la técnica de cromatografía iónica para el análisis de aguas NO es correcta:

- a) Permite la separación de moléculas basada en sus propiedades de carga eléctrica.
- b) Se basa en el uso de resinas de intercambio iónico.
- c) La muestra se hace pasar por unas columnas y por un detector donde se registra el tiempo de retención sufrido por los iones
- d) El resultado son unos cromatogramas donde la posición de los máximos nos indica el ion presente, pero no la cantidad de dicho ion.

85. Sobre la técnica de espectrometría de absorción atómica indica cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta:

- a) Se basa en la capacidad de un átomo para absorber radiación a longitudes de onda específicas
- b) Existe la técnica de espectrofotometría de absorción atómica de llama
- c) Existe la técnica de espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito
- d) El parámetro que se utiliza para caracterizar la absorción de energía es la transmitancia

86. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre las técnicas de espectrometría de emisión y de absorción atómicas?:

- a) En la de emisión se puede utilizar una llama como fuente de energía y en la de absorción no.
- b) Los espectrómetros de absorción atómica cuentan con lámparas para irradiar la muestra y los de emisión no.
- c) Sólo las técnicas de absorción resultan idóneas como método de análisis elemental de metales.
- d) En la de emisión se producen interferencias químicas entre los elementos presentes en la muestra y en los de absorción no.



87. Indica cuál de las siguientes afirmaciones sobre la técnica de espectrometría de emisión atómica NO es correcta:

- a) Se basa en la medida de la emisión de radiación electromagnética de átomos previamente excitados.
- b) Las dos formas más comunes son la espectrometría de emisión de llama y por plasma.
- c) Cada elemento presenta un espectro característico.
- d) No es necesario que la muestra sea atomizada para producir un espectro aprovechable para el análisis cuantitativo.

88. Indica cuál de los siguientes métodos NO se utiliza para la determinación del pH en una muestra de agua:

- a) Mediante el empleo de papel de tornasol como indicador
- b) Mediante cromatografía iónica
- c) Mediante electrometría utilizando un electrodo sensible a la concentración de protones
- d) Mediante el cambio de color utilizando indicadores ácido-base como la fenolftaleína

89. Indica cuál de las siguientes afirmaciones sobre el potencial REDOX del agua NO es correcta:

- a) La oxidación del agua acidifica el medio (se producen iones H^+), mientras que su reducción lo alcaliniza (se generan iones OH^-)
- b) El potencial redox es positivo cuando se produce una oxidación y negativo cuando se produce una reducción
- c) No está relacionado ni con el pH ni con el contenido de oxígeno
- d) En su medida se emplea un electrodo de metal que posee la capacidad de tomar o entregar electrones



90. ¿Cómo se llaman los diagramas de fases de un sistema electroquímico acuoso en los que se representa el potencial Eh (eje de ordenadas) en función del pH (eje de abscisa)?

- a) Diagrama de Pourbaix
- b) Diagrama de Schoeller- Berkaloff
- c) Diagrama de Chadha
- d) Diagrama de Haber- Bosch

91. Señale en cuál de las siguientes sustancias NO se emplea como trazador químico colorante en acuíferos kársticos.

- a) Fluoresceína
- b) Fenoles
- c) Rhodamina
- d) Piranina

92. Para muestras de agua destinadas al análisis de metales totales, el protocolo recomendado para su conservación antes de su análisis contempla:

- a) Filtrar in situ y añadir NaOH hasta $\text{pH} > 12$
- b) No filtrar y añadir HNO_3 hasta $\text{pH} < 2$
- c) No filtrar y no es necesario añadir conservantes químicos
- d) Filtrar in situ y no es necesario añadir conservantes químicos

93. ¿Cuál de estas afirmaciones acerca de la ecuación de Richards es correcta?

- a) Representa el flujo de agua en zona no saturada y combina la ley de Darcy y la ley de Gardner
- b) Representa el flujo de agua en zona no saturada y combina la ley de Darcy y la ley de continuidad o de conservación de la masa
- c) Tiene en consideración el fenómeno de histéresis y de viscosidad
- d) Tiene en consideración el fenómeno de histéresis y de cambios en la densidad real del suelo



94. Entre los contaminantes emergentes en las aguas considerados como compuestos muy peligrosos y ampliamente distribuidos en el medio ambiente están los PFOAs y PFOs ¿a qué hacen referencia?

- a) A pesticidas polares y metabolitos de uso agrario como la terbutilazina
- b) A productos farmacéuticos activos como el ibuprofeno
- c) A compuestos perfluorados de uso industrial
- d) A retardantes de llama bromados como el tetrabromo bisfenol

95. Los productos de descomposición generados en un cementerio mediante el necrolixiviado presentan una toxicidad química relacionada con valores anómalos de:

- a) Conductividad eléctrica, elevado contenido en amonio y ausencia de nitratos
- b) Compuestos de nitrógeno y fósforo, cloruros, sulfatos y algunos metales
- c) Presencia de microorganismos patógenos como coliformes y estreptococos fecales
- d) No existe toxicidad química relacionada sino solo microbiológica

96. Cuando existe un exceso de nitratos no consumidos por las plantas y llegan al acuífero donde el agua ha perdido gran parte de su carácter oxidante, si encuentra sustancias reductoras como la materia orgánica se producen procesos de:

- a) Desnitrificación
- b) Nitrificación
- c) Efecto salino
- d) Desintegración

97. En el RD 261/1996 sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, ¿Cuál es la autoridad competente que debe elaborar los códigos de buenas prácticas agrarias?

- a) Las Comunidades Autónomas
- b) Las Confederaciones Hidrográficas
- c) El Ministerio de Agricultura
- d) El Ministerio para la Transición ecológica



98. El RD 60/2011 sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas tiene por objeto establecer normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y para otros contaminantes con el fin de conseguir un buen estado químico:

- a) De las aguas subterráneas
- b) De las aguas superficiales
- c) De las aguas superficiales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas.
- d) Del Dominio Público Hidráulico

99. En un pozo próximo a la costa que extrae agua dulce, el nivel se encuentra a 1 metro sobre el nivel del mar. Aplicando la Ley de Ghyben-Herzberg, ¿a qué profundidad (respecto de la cota 0) se encontraría el agua salada en ese punto? ($\gamma_{\text{dulce}} = 1,00$, $\gamma_{\text{asalada}} = 1,025$)

- a) 40 metros
- b) 5,5 metros
- c) 80 metros
- d) 24 metros

100. En un lago minero, el hipolimnio es:

- a) La capa de mayor profundidad donde prevalecen las condiciones anóxicas
- b) La capa donde se alcanzan las mayores temperaturas
- c) La capa que está en contacto con la superficie y sobresaturada en oxígeno
- d) La capa en la que se sitúa la termoclina